



Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 25.06.2019 in der Fassung der
2. Änderung vom 05.05.2022

Stand: 24.10.2024

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	III
PFLICHTMODULE	1
ABSCHLUSSARBEIT	2
DATENVERARBEITUNG	4
ELEKTRISCHE ENERGIEERZEUGUNG	7
ELEKTRISCHE ENERGIETECHNIK	9
ELEKTRONIKPRAKTIKUM	12
EMBEDDED SYSTEMS ENGINEERING I	14
EXPERIMENTALPHYSIK I	17
EXPERIMENTALPHYSIK II	20
EXPERIMENTALPHYSIK III + IV	23
FUNKTIONSMATERIALIEN	26
GRUNDLAGEN DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK	29
GRUNDLAGEN DER ELEKTRONIK	31
GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK	34
GRUNDLAGEN DER NACHRICHTENTECHNIK	39
INDUSTRIEPRAKTIKUM	41
INGENIEURMATHEMATIK I	43
INGENIEURMATHEMATIK II	45
INGENIEURMATHEMATIK III	47
MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK	49
MECHATRONISCHE SYSTEME	52
MESSTECHNIK UND SENSORIK	55
REGELUNGSTECHNIK I	58
SIGNALE UND SYSTEME	61
TECHNISCHE MECHANIK I	63
THEORIE DER ELEKTROMAGNETISCHEN FELDER UND WELLEN	65
WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN	68
WAHLPFLICHTMODULAUSWAHL A „FACHPRAKTIKUM“	71
MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM MESS- UND REGELUNGSTECHNIK	72
MODUL FACHPRAKTIKUM: GRUNDPRAKTIKUM MASCHINENLABOR	74
MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM ENERGIEWANDLUNGSMASCHINEN	77
MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM ZU ELEKTRISCHEN MASCHINEN	79
MODUL FACHPRAKTIKUM: PRAKTIKUM ZU ENERGIEELEKTRONIK	81
MODUL FACHPRAKTIKUM: SPS PRAKTIKUM	83
WAHLPFLICHTMODULAUSWAHL B „FACHVORLESUNGEN“	85
ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN	86
EINFÜHRUNG IN DIE ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE	89
EINFÜHRUNG IN DIE INFORMATIK	91
ENERGIEWANDLUNGSMASCHINEN I	95
GRUNDLAGEN DER SOFTWARETECHNIK	97
MASCHINENLEHRE I	100

NACHHALTIGE ENERGIESYSTEME	102
PHYSIKALISCHE CHEMIE I (STOFFZUSTÄNDE, GLEICHGEWICHTE)	105
STRÖMUNGSMECHANIK I.....	107
THERMODYNAMIK I + PRAKTIKUM TECHNISCHE THERMODYNAMIK.....	109
WÄRMEÜBERTRAGUNG I	112
WERKSTOFFKUNDE.....	114

Abkürzungsverzeichnis

B.Sc.	Bachelor of Science
BA	Bachelorarbeit
E	Exkursion
LP	Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System
h	Stunden
LN	Leistungsnachweis
LV	Lehrveranstaltung
MA	Masterarbeit
MP	Modulprüfung
MTP	Modulteilprüfung
M.Sc.	Master of Science
P	Praktikum
PV	Prüfungsvorleistung
S	Seminar
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester

Redaktioneller Hinweis:

Die Technische Universität Clausthal legt großen Wert auf geschlechtliche Gleichberechtigung. Aufgrund der besseren Lesbarkeit der Texte wird in dem vorliegenden Modulhandbuch gelegentlich nur die maskuline oder feminine Form gewählt. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter. Die angewendete verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Pflichtmodule

1a. Modultitel (deutsch) Abschlussarbeit	1b. Modultitel (englisch) Final Thesis
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch, Englisch	
7. LP 12		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollen sie in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> • innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem mittlerer Schwierigkeit aus ihrem Schwerpunkt zu analysieren, • geeignete Modelle und Methoden zu seiner Lösung zu identifizieren, eventuell anzupassen und zu nutzen und • das Ergebnis in angemessener Form schriftlich und mündlich darzustellen, zu präsentieren und zu bewerten. 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Bachelorarbeit inkl. Kolloquium (Bachelor Thesis incl. colloquium)	Prof. C. Rembe		BA	10	360 h
Summe:					10	360 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer neben den Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 10 APO insgesamt mindestens 150 Leistungspunkte erworben sowie das Industriepraktikum vollständig absolviert hat. Begründete Ausnahmen sind auf Antrag beim Prüfungsausschuss möglich.				

19a. Inhalte	Ausgabe einer Aufgabenstellung, eigene Literaturrecherche zur Einordnung der Thematik; Beratung durch die betreuenden Dozenten und Dozentinnen; Erstellung und fristgemäße Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung; Präsentation der Ergebnisse in einem 20-minütigen Vortrag mit anschließender Diskussion
20a. Medienformen	Textsystem mit Formelsatz
21a. Literatur	Bekanntgabe in Abhängigkeit von der Themenstellung
22a. Sonstiges	Mögliche Institute für studentische Arbeiten sind in den Ausführungsbestimmungen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik aufgelistet. Themen werden in den Instituten bekannt gegeben, z.B. durch Aushang oder im Stud.IP.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Bachelorarbeit inkl. Kolloquium	BA	12	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion der Arbeit im Rahmen eines Kolloquiums vor Fachvertretern			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer neben den Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 10 APO insgesamt mindestens 150 Leistungspunkte erworben sowie das Industriepraktikum vollständig absolviert hat. Begründete Ausnahmen sind auf Antrag beim Prüfungsausschuss möglich.			

1a. Modultitel (deutsch) Datenverarbeitung	1b. Modultitel (englisch) Data Processing
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energie und Rohstoffe,
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. David Inkermann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input checked="" type="checkbox"/> jedes Semester <input type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Datenverarbeitung für Ingenieure:

- Nutzenpotenzial der Datenverarbeitung im Ingenieurwesen erkennen
- Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmen realistisch einschätzen
- komplexe technische Systeme in Modellen abbilden und daran deren Vollständigkeit und richtige Funktion überprüfen
- Aspekte von Echtzeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit in technischen Systemen verstehen

Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):

- kleine Problemlösungen (sprachunabhängig) algorithmisch formulieren und dokumentieren
- kleine Algorithmen in der Programmiersprache C zu lauffähigen Programmen umsetzen
- Programme umfassend auf richtige Funktion testen
- Programmverhalten bei Fehlbedienung testen und verbessern
- potenzielle Schwächen der Abbildung von naturwissenschaftlichen Größen auf Digitalrechnern wissen
- erhöhtes Verantwortungsbewusstsein bezüglich Software in technischen Systemen haben (Relevanz: Gesundheit, Leben)

Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge:

- Effizienten Umgang mit einem verbreiteten Ingenieurwerkzeug können
- kleine Modelle entwickeln, praktisch umsetzen und testen
- Ergebnisse kritisch hinterfragen

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Datenverarbeitung für Ingenieure (Data Processing for Engineers)	Prof. D. Inker- mann	W/S 8730	2V/Ü	2	28 h / 30 h
2	Einführung in das Programmieren (für Ingenieure) (Introduction to Programming (for Engineers))	Prof. D. Inker- mann	W/S 8733	2V/Ü	2	28 h / 50 h
3	Ingenieurwissenschaftliche Software-Werkzeuge (Software Tools for engineering sciences)	Prof. D. Inker- mann	W/S 8734	1Ü	1	14 h / 30 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundbausteine und Architektur von Rechnern • Abbildung von Objekten des Ingenieurdenkens auf reale Rechner (Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Strukturen) • Abbildung von Lösungswegen auf Algorithmen, Dokumentation • Darstellung und Simulation nebenläufiger technischer Prozesse • Automaten- und Ablaufdiagramme als Modell für technische Automaten • Echtzeitaspekte • Potenzial und Gefahren von Netzbetrieb in technischen Anlagen 				
20a. Medienformen		Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Rembold: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag • Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer 				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		keine				
19b. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen, prozedurales Vorgehen, Struktogramme • Grundlagen, Anweisungen, Zuweisungen, Ein- und Ausgaben • Bedingte Anweisungen • Schleifen, Felder, Dateizugriffe • Unterprogramme, Funktionen • Zeiger, Strukturen • Einblick: ereignisabhängiger Programmablauf (Fenstersysteme) semesterbegleitend Übungen passend zum Wissenstand				

20b. Medienformen	Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen, Struktogramm- und Programmentwicklung dynamisch in Doppelprojektion, Lehrinteraktion durch projizierte Teilnehmerbildschirme
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag • RRZN-Hannover: Die Programmiersprache C - Ein Nachschlagewerk • RRZN-Hannover: C++ für Programmierer
22b. Sonstiges	Programmier-Workshops nach Bedarf
Zu Nr. 3:	
18c. Empf. Voraussetzungen	keine
19c. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in MATLAB • Skript-Datei-Programmierung • Grafische Ergebnisdarstellung • Grafische Bedienungsschnittstelle • Einfache Modellbildung, Transformationen und nützliche Visualisierung
20c. Medienformen	Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen, Praktische Übungen im PC-Pool
21c. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag • RRZN-Hannover: MATLAB/Simulink - Eine Einführung • Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: MATLAB-Simulink-Stateflow, Oldenbourg-Verlag
22c. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Datenverarbeitung für Ingenieure, Einführung in das Programmieren (für Ingenieure), Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. D. Inkermann			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Elektrische Energieerzeugung	1b. Modultitel (englisch) Electrical Power Generation
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Musterstudiengang 2, B.Sc. Musterstudiengang 3			
3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. Ernst-August Wehrmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen nach Abschluss der Veranstaltung die Eigenschaften, Struktur, Effizienz und Berechnung verschiedener elektrischer Energieerzeugungsanlagen sowie die Funktionsweise und das Betriebsverhalten von Drehstromgeneratoren und die Regelungsstruktur von elektrischen Netzen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Elektrische Energieerzeugung (Electrical Power Generation)	Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann	S 8815	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Elektrotechnik I und II				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Vergleich verschiedener Energieformen, Strom- und Netzarten, Struktur der Elektrizitätsversorgung • Elektrizitätswirtschaft Ausnutzung, Verluste, Gleichzeitigkeitsgrad, Kostenstruktur, wirtschaftlicher Netzbetrieb, Verbundwirtschaft, Energiewirtschaftsgesetz • Wärmekraftwerke Kraftwerkstypen, thermischer Prozess • Wasserkraftwerke Wasserkraftgeneratoren, Wasserturbinen, Wasserkraftwerksarten • Kraftwerksgeneratoren (Synchrongeneratoren) Bauformen und Kühlung, Erzeugung von Drehfeldern, Polrad, Drehstromwicklung, Raumzeigerdarstellung, Betriebsverhalten der Voll- und Schenkelpolmaschine, Betriebsarten, Betriebskennlinien, Pendelungen, Anfahren, Generatorschutz 				

	<ul style="list-style-type: none"> Netzregelung Erregungseinrichtungen, Spannungsregelung, Primär- und Sekundärregelung
20a. Medienformen	Gedrucktes Skript, kommentierte Präsentationsfolien werden über Stud.IP zur Verfügung gestellt
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen weitere Angaben im Skript
22a. Sonstiges	Simulationsprogramm für das Betriebsverhalten von Drehstrommaschinen wird in der Vorlesung zur Demonstration eingesetzt und über Stud.IP zur Verfügung gestellt.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Elektrische Energieerzeugung	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 min)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Elektrische Energietechnik	1b. Modultitel (englisch) Electrical Power Engineering
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen						
B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B. Sc. Maschinenbau, B. Sc. Technische Informatik, B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M. Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen						
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften			5. Modulnummer	
6. Sprache Deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester			9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls						
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches elektrische Betriebsmittel wie Gleichstrommaschinen, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen und Transformatoren und deren Eigenschaften und mögliche Einsatzgebiete. Die Studierenden sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Darüber hinaus erhalten sie die Fähigkeit, fachbezogene Positionen und Problemlösungen argumentativ zu verteidigen. Die Studierenden können die Komponenten eigenständig in Ersatzschaltbilder überführen und sind in der Lage, deren elektrisches Verhalten zu deuten. (Fach-, Selbst- und Methodenkompetenz).						

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Elektrische Energietechnik (Electrical Power Engineering)	Dr.-Ing. D. Turschner	S 8803	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Elektrotechnik I und II				
19a. Inhalte		1. Einführung Historische Entwicklung, Anforderungen, Energiewandler und Energieumformer, Energieumformung mit Stromrichtern, Grundgleichungen des elektrischen Antriebs, Drehmomentkennlinien von Arbeitsmaschinen				

	<p>2. Gleichstrommaschine Kommutator, Grundgleichungen der GS-Maschine, Leistung und Drehmoment, Ankerrückwirkung, Betriebsverhalten, Nebenschlussmaschine, Reihenschlussmaschine, fremderregte Gleichstrommaschine, gleichstromstellergespeiste Gleichstrommaschine, Einquadranten- und Mehrquadrantenstromrichter-Gleichstromantriebe</p> <p>3. Transformatoren Einphasentransformator, Sonderformen von Transformatoren, Dreiphasentransformator, Wirkungsgrad, Schaltgruppen</p> <p>4. Asynchronmaschine Allgemeines, Drehspannungssystem, Drehfeld, Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild auf die Ständerseite bezogen, Wirkungsweise, Drehtransformator, Wicklungersatzschaltbilder, Asynchronkurzschlussläufermaschine, Leistung und Drehmoment, Drehmoment-Schlupf-Kennlinie, Betriebsverhalten, verlustarmes und verlustbehaftetes Drehzahlstellen, Bremsen und Umsteuern, Regelung von Asynchronmaschinen</p> <p>5. Synchronmaschine</p> <p>6. Allgemeines, Ersatzschaltbild, Zeigerbild, Kennlinien, Betriebsverhalten</p> <p>7. Allgemeines über elektrische Antriebe Stationäre Antriebe, ortsveränderliche Antriebe, technischer Vergleich mit nichtelektrischen Antrieben, Bauformen, Betriebsarten, Kühlung, Wirkungsgrad, Elektromotor und Arbeitsmaschine</p>
20a. Medienformen	Skript, Tafel, Beamer
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lämmerhirt, E.H.: Elektrische Maschinen und Antriebe; Carl Hanser Verlag, München • Eckhardt, H.: „Grundzüge der elektrischen Maschinen“; Stuttgart 1982
22a. Sonstiges	Praktikum: Zu dieser Vorlesung wird im Wintersemester das Praktikum zu elektrischen Antrieben I angeboten

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Elektrische Energietechnik	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 min)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. D. Turschner			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Elektronikpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Electronics Lab
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Informatik / Wirtschaftsinformatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Günter Kemnitz		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 2		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Benutzen elektronischer Messtechnik. • Untersuchen, erschließen, simulieren und berechnen von Beispielschaltungen. 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Praktikum Elektronik I (Electronics Lab I)	Prof. G. Kemnitz	W 1113	2P	2	28 h / 32 h
Summe:					2	28 h / 32 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<p>Durchzuführende Versuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der Versuchsumgebung • Ströme und Spannungen in linearen Zweipolnetzwerken • Schaltungen mit Dioden • Schaltungen mit Bipolartransistoren • MOS-Transistoren als Schalter • Operationsverstärker • Zeitdiskrete Simulation • Geschaltete Systeme • Frequenzraum <p>Die Schaltungen werden mit normalen elektronischen Bauteilen (Widerständen, Dioden etc.) auf einem Steckbrett aufgebaut. Die Simulation erfolgt mit Matlab. Getestet wird mit einem PC-gesteuerten System aus gesteuerten Quellen und Messeinheiten.</p>				

20a. Medienformen	Rechnerarbeitsplatz, Versuchshardware, Beamer, Whiteboard
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsanleitungen • Script zur Vorlesung Elektronik I mit zahlreichen Verweisen auf weiterführende Literatur
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Praktikum Elektronik I	LN	2	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Prüfung: mündlich eigenständiges Bearbeiten von Aufgaben			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. G. Kemnitz			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Embedded Systems Engineering I	Embedded Systems Engineering I

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik, B.Sc. Elektrotechnik, M.Sc. Maschinenbau			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Prof. Dr. Rüdiger Ehlers		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
Deutsch	6	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> kennen die wesentlichen Unterschiede zwischen eingebetteten Systemen und klassischen nicht-eingebetteten Rechnersystemen haben einen breiten Überblick über die wichtigsten Basistechnologien, die spezifisch für eingebettete Systeme sind kennen die wichtigsten Modellierungstechniken für eingebettete Systeme sowie deren Spezifikationen und können diese anwenden können einen Mikrorechner auf Basis der ATmega8-Architektur konzipieren können Programme in C und Assembler für ATmega8-basierte Systeme entwerfen, programmieren und testen beherrschen Softwaretools zum Entwurf von Programmen für Mikrorechner. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Embedded Systems Engineering I	Prof. R. Ehlers	W 1227	3V+1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				

19a. Inhalte	8. Überblick über Eingebettete Systeme und deren Komponenten 9. Spezifikations- und Modellierungsmethoden für eingebettete Systeme, Unterscheidung des Einsatzbereiches der Methoden 10. Middleware und Echtzeitbetriebssysteme inklusive der Abgrenzung zur klassischen Mikrocontrollersoftwareentwicklung 11. Mehrprozessorsysteme, Echtzeitanforderungen, Scheduling und Optimierung 12. Kurzeinführung zu Mikrocontrollern, Einführung in das Hardwaremodell ATmega8 sowie das Hardware/Software Interface ATmega86. Entwicklung für Microcontroller unter Echtzeitanforderungen
20a. Medienformen	Vorlesung, teilweise in seminaristischer Form, Tafel, Beamer
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zum zweiten Teil der Vorlesung wird angeboten • P. Marwedel: Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things. 3. Auflage. Springer Verlag, 2017 • W. Schiffmann.; R. Schmitz, J. Weiland: Technische Informatik Teil 1, Grundlagen der digitalen Elektronik und Teil 2, Grundlagen der Computertechnik. 5. Auflage. Springer Verlag, 2003/2005 • Bähring: Mikrorechner-Technik 1 und 2. Springer-Verlag, 3. Auflage, 2002. • O. Hagenbruch, T. Beierlein (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessor-technik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 3., neu bearbeitete Auflage, 2011.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Embedded Systems Engineering I	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Embedded Systems Engineering I	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. R. Ehlers			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Embedded Systems Engineering I			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. R. Ehlers			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Experimentalphysik I	1b. Modultitel (englisch) Experimental Physics I
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Rohstoff-Geowissenschaften, B.Sc. Geoenvironmental Engineering; B.Sc. Technische Informatik; B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Winfried Daum		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt. Die Beherrschung und sichere Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis von prototypischen Bewegungsformen wie Drehbewegungen und harmonischen Schwingungen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, physikalische Prinzipien wie Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Experimentalphysik I (Experimental Physics I)	Prof. W. Daum	W 2101	3V	3	42 h / 78 h
2	Übungen zu Experimentalphysik I (Exercises Experimental Physics I)	Prof. W. Daum	W 2103	1Ü	1	14 h / 46 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.
19a. Inhalte	<p>Die Vorlesungen Experimentalphysik I führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Physikalische Größen und Einheiten 2. Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegungen 3. Dynamik von Massenpunkten: Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehmoment, Drehimpulserhaltung 4. Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potentielle Energie, Energieerhaltung, Leistung 5. Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld, Planetenbewegung 6. Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz 7. Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie, Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente 8. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen
20a. Medienformen	Tafel, Demonstrationsversuche, PowerPoint-Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik (Springer Spektrum) • David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH) • Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Springer Spektrum) • Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium) <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ludwig Bergmann, Clemens Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter) • Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer Spektrum) <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (teils in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>

22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Wie 18a
19b. Inhalte	Wie 19a
20b. Medienformen	Smartboard, Tafel
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Die unter 21a empfohlene Literatur (soweit Aufgaben und Lösungen enthalten sind) <p>Darüber hinaus gibt es spezielle Literatur mit Aufgaben und Lösungen wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • David Mills, Alexander Knochel: Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik (Springer Spektrum)
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Experimentalphysik I, Übungen zur Experimentalphysik I	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. W. Daum			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Experimentalphysik II	1b. Modultitel (englisch) Experimental Physics II
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Rohstoff-Geowissenschaften, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Technische Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Winfried Daum		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls	
Ausgehend von Fragestellungen aus der Elektrizitätslehre und dem Magnetismus wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Feld und Potential sowie Vorstellungen zu räumlichen Verläufen elektrischer und magnetischer Felder in konkreten Situationen vermittelt. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Ladungen und elektrischen Feldern sowie zwischen Strömen und magnetischen Feldern. Sie werden dazu befähigt, unter Verwendung von Feldgleichungen die räumlichen Abhängigkeiten elektrischer und magnetischer Feldstärken in einfachen Situationen zu berechnen. Die Studierenden verstehen technische relevante elektrodynamische Vorgänge wie Wechselstromerzeugung und beherrschen die Analyse von Wechselstromkreisen und das Rechnen mit komplexen Wechselstromwiderständen. Eine Einführung in die Optik befähigt die Studierenden zum selbstständigen Aufbau einfacher optischer Messvorrichtungen. Physikalische Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen können zur Berechnung einfacher Bewegungen von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern angewendet werden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Experimentalphysik II (Experimental Physics II)	Prof. W. Daum	S 2101	3V	3	42 h / 78 h
2	Übungen zu Experimentalphysik II (Exercises Experimental Physics II)	Prof. W. Daum	S 2103	1Ü	1	14 h / 46 h

		Summe:	4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:				
18a. Empf. Voraussetzungen	Experimentalphysik I Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung			
9a. Inhalte	<p>Die Vorlesungen Experimentalphysik II führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in die Grundlagen von Elektromagnetismus und Optik ein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrostatik: Grundlagen der Elektrostatik, elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, elektrischer Fluss, Gaußsches Gesetz, Arbeit, Potential, elektrische Spannung, Äquipotentialflächen, Elektrostatik von Leitern, Kondensatoren und Kapazität, elektrische Feldenergie, elektrische Dipole im elektrischen Feld, Dielektrika 2. Elektrische Ströme: Elektrische Stromstärke und Stromdichte, Ladungserhaltung, Driftbewegung, elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit, Ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes, Stromkreise, Kirchhoffsche Regeln, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Innenwiderstände, elektrische Leistung des Gleichstroms 3. Magnetostatik: Magnetfeld, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, magnetischer Fluss, Ampèresches Gesetz, Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld, Kraft zwischen parallelen Stromleitern, magnetische Dipole im Magnetfeld 4. Zeitabhängige elektromagnetische Felder 5. Induktion, Induktionsgesetz, Wirbelströme, Lenzsche Regel, Wechselstromerzeugung, Selbstinduktion, Energie des magnetischen Feldes, Induktivität, Transformatoren, Wechselstromkreise und Wechselstromwiderstände, freie Schwingung im RLC-Kreis, Wirk- und Blindleistung 6. Elektromagnetische Wellen und Lichtausbreitung Maxwellsche Feldgleichungen, elektromagnetische Wellengleichungen, ebene harmonische elektromagnetische Wellen im Vakuum, Lichtgeschwindigkeit, elektromagnetisches Spektrum, Polarisierung elektromagnetischer Wellen, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, Dipolstrahlung, geometrische Optik, Reflexion und Brechung von Licht, Totalreflexion, Abbildung mit dünnen Linsen, Dispersion und Absorption von Licht, Interferenz und Beugung von Licht 			
20a. Medienformen	Tafel, Demonstrationsversuche, PowerPoint-Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.			
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik (Springer Spektrum) • David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH) • Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Springer Spektrum) • Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium) • Vertiefende Literatur: • Ludwig Bergmann, Clemens Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter) 			

	<ul style="list-style-type: none"> Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 2 Elektrizität und Optik (Springer Spektrum) <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (teils in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Wie 18a
19b. Inhalte	Wie 19a
20b. Medienformen	Smartboard, Tafel
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Skript zur Vorlesung Die unter 21a empfohlene Literatur (soweit Aufgaben und Lösungen enthalten sind) <p>Darüber hinaus gibt es spezielle Literatur mit Aufgaben und Lösungen wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> David Mills, Alexander Knochel: Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik (Springer Spektrum)
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Experimentalphysik II, Übungen zur Experimentalphysik II	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. W. Daum			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Experimentalphysik III + IV	1b. Modultitel (englisch) Experimental Physics III + IV
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Daniel M. Schaadt		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 12		8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Modul führt in die Physik der Atome und Quanten, Moleküle und Festkörper ein. Durch diese Veranstaltungen beherrschen die Studierenden elementare Grundlagen dieser modernen Gebiete und sind in der Lage, physikalische Prinzipien zur Lösung von Aufgaben eigenständig anzuwenden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Experimentalphysik III (Experimental Physics III)	Prof. D. M. Schaadt	W 2216	3V	3	42 h / 83 h
2	Übungen zu Experimentalphysik III (Exercises Experimental Physics III)	Prof. D. M. Schaadt	W 2217	1Ü	1	14 h / 41 h
3	Experimentalphysik IV (Experimental Physics IV)	Prof. D. M. Schaadt	S 2212	3V	3	42 h / 83 h
4	Übungen zu Experimentalphysik IV (Exercises Experimental Physics IV)	Prof. D. M. Schaadt	S 2213	1Ü	1	14 h / 41 h
Summe:					8	112 h / 248 h

Zu Nr. 1 und Nr. 3:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Teilnahme an Experimentalphysik I und II
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Klassischer Elektromagnetismus (Differenzielle Form der Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Wellentypen, Polarisation, Energie und Intensität, Dipolstrahlung, Nah- und Fernfeld, Lichtstreuung) • Quantennatur der elektromagnetischen Strahlung (Photonen, Energie, Impuls und Drehimpuls von Photonen, photoelektrischer Effekt) • Atomare und subatomare Struktur von Materie (Atomismus der Materie, Rutherford'sches Streuexperiment, innere Struktur von Atomen, Franck-Hertz-Versuch, Linienspektren, Spektralserien des Wasserstoffatoms) • Grundlagen der Quantenmechanik (Heisenbergsche Unschärferelation, Hamilton-Operator, zeitabhängige und stationäre Schrödinger-Gleichung, Störungsrechnung) • Eindimensionale Anwendungen der Schrödinger-Gleichung (Teilchen im Potenzialtopf, harmonischer Oszillator in der Quantenmechanik, Knotenregel, Korrespondenzprinzip, quantenmechanischer Tunneleffekt) • Wasserstoffatom (Observable, Operatoren, Eigenwerte und Eigenfunktionen, Teilchen im radialsymmetrischen Potenzial, Drehimpuls in der Quantenmechanik, Lösung des Wasserstoffproblems, Atomorbitale, Knotenflächenregel) • Atomphysik (Mehrelektronenatome, effektives Elektronenpotenzial, l-Abhängigkeit der Energieniveaus, Atome im Magnetfeld, normaler Zeeman-Effekt, Elektronenspin, Feinstruktur, Spin-Bahn-Kopplung, Energierterme in Mehrelektronenatomen, Pauli-Prinzip, Hund'sche Regeln, Periodensystem der chemischen Elemente) • Wellenverhalten freier Teilchen (Elektroneninterferenzen, Elektron als De-Broglie-Welle, Wellengleichung für freie Teilchen, Wahrscheinlichkeitsbedeutung der Wellenfunktion, Lokalisierung und Wellenpakete)
20a. Medienformen	Folien, Tafel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Halliday, Resnick, Walker: Physik. Wiley-VCH, Weinheim. • Tipler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag • Demtröder: Experimentalphysik III, Springer-Verlag • H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik, Springer-Verlag • Greiner, Quantenmechanik I
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2 und Nr. 4:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Teilnahme an den Vorlesungen (Nr.1 und Nr.3)
19b. Inhalte	Übungsaufgaben zu den Themen aus 19a
20b. Medienformen	Tafel
21b. Literatur	wie 21a
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Experimentalphysik III + IV, Übungen zur Experimentalphysik III + IV	MP	12	benotet	100 %
Zu Nr. 1 und Nr. 3:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) bzw. mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. D. M. Schaadt			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Funktionsmaterialien	1b. Modultitel (englisch) Functional materials
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Holger Fritze		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch, Englisch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollen sie die wesentlichen Werkstoffe der Elektronik und Energietechnik kennen sowie deren Eigenschaften, insbesondere den Zusammenhang von Struktur und physikalischen Eigenschaften, verstehen. Vermittelt werden Kenntnisse über Materialien in elektronischen Bauelementen, Batterien und Brennstoffzellen. Dabei wird insbesondere auf grundlegende physikalische Prozesse und deren Gemeinsamkeiten eingegangen. Hinzu kommen Kenntnisse über Veränderungen und Einstellung der Werkstoffeigenschaften bei Herstellung und Anwendung, materialwissenschaftlich-physikalische Modelle sowie die Befähigung zur Auswahl geeigneter Werkstoffe für spezifische Anwendungen. Neben der Erlangung materialwissenschaftlich-physikalische Grundlagen sollen die Studierenden zum Erkennen und Lösen werkstoffrelevanter Probleme befähigt sein und dabei geeignete Modelle und Methoden identifizieren, anpassen und nutzen. Weiterhin sollen sie die Ergebnisse in angemessener Form präsentieren und bewerten können.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Funktionsmaterialien (Functional materials)	Prof. H. Fritze	S 2340	4V/Ü	4	56 h/124 h
Summe:					4	180 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Die Kenntnis des Stoffes der Module Experimentalphysik I und II, der Vorlesung Experimentalphysik III sowie der Physikalischen Praktika I-III oder des Praktikums Elektronik I wird vorausgesetzt.				

19a. Inhalte	<p>Werkstoffe der Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen dielektrischer, ferroelektrischer und piezoelektrischer Werkstoffe: Polarisation, Verluste, Curie-Temperatur, Weiss-Bezirke, Hysterese etc. • Grundlagen von Leiter-, Widerstands- und Kontaktwerkstoffen: Elektronen- und Ionenleitung, Leitungsmechanismen (teilweise nur kurze Wiederholung) • Halbleiterwerkstoffe: Elementhalbleiter Si und Ge, Verbindungshalbleiter, Phasendiagramme, Erstarrungsvorgänge, Dotierstoffe, Fremdstoffe Fermi-Verteilung und -Niveau, Eigen-, Störstellenleitung, Donatoren, Akzeptoren (teilweise nur kurze Wiederholung) • Isolatoren, Dielektrika, Ferroelektrika, Piezoelektrika Materialbeispiele: Glas, Keramik, piezoelektrische Keramiken und Einkristalle Bauelemente: Kondensatoren, Schaltungsträger • Ferro- und Piezoelektrika, Magnetwerkstoffe: Materialbeispiele <p>Bauelementherstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumenkristalle: Polykristallines Silizium, monokristallines Si, tiegelgezogenes Si mit dem Czochralski-Verfahren • Schichtherstellung: Gasphasenepitaxie, Flüssigphasenepitaxie, Molekularstrahlepitaxie, Laserablation, CVD, Oxidation, Verdampfung, Sputtern • Dotierung: Diffusionstechnologie, Implantationstechnologie • Strukturierung <p>Anoden- und Kathodenmaterialien für Batterien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktions- und Transportkinetik: Transportwege, Transport und Reaktionskinetik, passivierende Schichten • Grundlagen der Elektrochemie: Interkalation, Konversionsreaktionen, Oberflächen- bzw. Grenzflächenreaktionen, Elektronentransfer, Sauerstoff- oder Wasserstoffeinbau in den Elektrolyten • Li-Ionen-Batterien: positive Elektrodenmaterialien, negative Elektrodenmaterialien, Elektrolyte inkl. Materialbeispiele • Charakterisierungsmethoden für Materialien und Zellen <p>Brennstoffzellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Nernst-Gleichung, Elektronentransfer, Transportwege, Dreiphasengrenze, Polarisationswiderstand, Dotierung von ZrO₂-Elektrolyten, Reformierung und Shift-Reaktion, Leistungsdichte und Wirkungsgrad als Funktion der Materialeigenschaften • Materialien für Hochtemperatur-Brennstoffzellen: YSZ- und LSGM-Elektrolyt, Anoden- und Kathodenmaterialien • Beispiele für Brennstoffzellenstacks • Charakterisierungsmethoden für Materialien und Zellen
20a. Medienformen	Tafel, Folien

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenburg, 2002. • Y-M. Chiang, D. P. Birnie, W. D. Kingery, Physical Ceramics, John Wiley & Sons, 1996. • S. Basu, Recent Trends in Fuel Cell Science and Technology, Springer, 2007. • N. Sammers (Ed.), Fuel Cell Technology: Reaching Towards Commercialization (Engineering Materials and Processes), Springer 2006. • W. Schaumburg, Einführung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner, 1993. • P. Shewmon, Diffusion in Solids, John Wiley & Sons, 2010. • M. Yoshio, R. J. Brodd, Ralph J., A. Kozawa (Eds.), Lithium-Ion Batteries, Science and Technologies, Springer, 2009. • N. Sammers (Ed.), Fuel Cell Technology: Reaching Towards Commercialization (Engineering Materials and Processes), Springer 2006. • Fortbildungsseminar: Werkstofffragen der Hochtemperatur-Brennstoffzelle (SOFC), Jülich, 2008.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Funktionsmaterialien	MP	6	benotet	100 %
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 60-minütigen Klausur abgeprüft.			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. H. Fritze			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Automatisierungstechnik	1b. Modultitel (englisch) Basics of Automation Technology
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Technische Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. S. Palis		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches wichtige automatisierungstechnische Komponenten (elektr., hydraul. und pneum. Antriebe, SPS und CNC, Feldbussysteme) und deren Modellierung. Sie kennen die Konzepte der Programmiersprachen in der Automatisierungstechnik sowie den zeitlichen Ablauf der Programme in Steuerungen. Sie können Programme für Steuerungen einfacher bis mittlerer Komplexität verstehen und können Strukturierten Text zur Modellierung einfacher Subsysteme anwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Automatisierungstechnik (Basics of Automation Technology)	Prof. S. Palis	W 8735	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h/78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I, II				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Automatisierungstechnik • Strukturen in Automatisierungssystemen • Komponenten in Automatisierungssystemen • Modellierung von Automatisierungssystemen • Grundlagen von Algorithmen in der Automatisierungstechnik • Sprachen in Automatisierungssystemen 				

20a. Medienformen	PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien, PC-Pool für die Einführung und die Übungen mit Matlab/Simulink
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Seitz M Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig Zirn, O.; Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag,. ISBN 3-540-25817-5. (E-Book in der TUC-Bibliothek) Heibold, Tilo: Einführung in die Automatisierungstechnik. Carl-Hanser Verlag, München, 2014. ISBN 978-3-446-42675-7
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Automatisierungstechnik	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (60 min) ab einer Teilnehmerzahl von 15, bei weniger als 15 Teilnehmern mündliche Prüfung (30 min)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. S. Palis			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Elektronik	1b. Modultitel (englisch) Basics of Electronics
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Informatik / Wirtschaftsinformatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Günter Kemnitz		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Kompetenzen: Erwerb und Vertiefung spezifischer Kenntnisse in ingenieurwissenschaftlichen Spezialdisziplinen <ul style="list-style-type: none"> • Hinterfragen der physikalischen und mathematischen Grundlagen. • Zusammenstellen eines Werkzeugkastens für die Analyse elektronischer Schaltungen. • Erschließen der Funktionsweise ausgewählter elektronischer Bauteile incl. ihrer Nachbildung durch Ersatzschaltungen. • Entwerfen und untersuchen von Beispielschaltungen. Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis, wie elektronische Schaltungen analysiert, berechnet und entworfen werden.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Elektronik I (Electronics I)	Prof. G. Kemnitz	W 1115	3V+1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Physik: Energie, Potential, Spannung, Strom, Ohmsches Gesetz, Leistung. • Mathematik: Knoten- und Maschengleichungen, Lineare Zweipole, Nützliche Vereinfachungen, gesteuerte Quellen, Bauteile mit nichtlinearen Kennlinien. • Handwerkszeug: Widerstandsnetzwerke, Spannungsteiler, Stromteiler, Zerlegung in Überlagerungen, Zweipolvereinfachung. • Dioden: LED-Anzeige für Logikwerte, Gleichrichter, Diode als Spannungsquelle, Logikfunktionen. • Schaltungen mit Bipolartransistoren: Spannungsverstärker, Differenzverstärker, Stromquellen, Transistorinverter, DT-Gatter, Spannungstabilisierung. • MOS-Transistoren: Verstärker, Schaltbetrieb, CMOS-Gatter, Speicherzellen. • Operationsverstärker: Verstärker, Rechenelemente, Komparator, Analog-Digital-Wandler. • Kapazität, Induktivität, Gegeninduktivität, Dreckeffekte. • Zeitdiskretes Modell: Prinzip, Glättungskondensator, Schaltnetzteil, H-Brücke, CMOS-Inverter. • Geschaltete Systeme: Sprungantwort, Geschaltetes RC-Glied, Abbildung auf RC-Glieder, Geschaltetes RL-Glied, Abbildung auf RL-Glieder, RC-Oszillator. • Frequenzraum: Fouriertransformation, FFT/Matlab, komplexe U, I, R, Abbildung von Schaltungen auf Gleichungssysteme, Handwerkszeug, Transistorverstärker, Operationsverstärker. • Halbleiter: Bewegliche Elektronen, Leiter und Nichtleiter, Dotierte Halbleiter. • pn-Übergang: Spannungsfrei, Sperrbereich, Durchlassbereich. • Bipolartransistor: Transistoreffekt, Übersteuerung. • MOS-Transistor: Feldeffekt, aktiver Bereich, Einschnürbereich. • Leitungen: Wellengleichung, Wellenwiderstand, Reflexion, Sprungantwort, Messen von Leitungsparametern. 				
20a. Medienformen		Tafel, Beamer, Laborarbeitsplätze				
21a. Literatur		Günter Kemnitz: Technische Informatik 1: Elektronik. Springer, 2009				
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Elektronik I	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Elektronik I (W 1115)	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Prüfung: schriftlich oder mündlich Klausur (90 Minuten) >9 Teilnehmer, sonst mündliche Prüfung (30 Minuten Einzelprüfung)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. G. Kemnitz			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Elektronik I (W 1115)			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. G. Kemnitz			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Elektrotechnik	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Electrical Engineering
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	5. Modulnummer
6. Sprache Deutsch	7. LP 12	8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Grundlagen der Elektrotechnik I:

Die Studierenden können mit Hilfe der Grundgesetze des Gleichstromkreises eigenständig Berechnungen an elektrischen Netzwerken durchführen. Sie entwickeln ein Verständnis für das Wirken von elektrischen und magnetischen Feldern. Die Studierenden unterscheiden zwischen den Messgeräten und den verschiedenen Verschaltungen dieser. Erste Kenntnisse im Bereich des Wechselstromkreises können anhand von Berechnungen nachgewiesen werden. In Übungen und Tutorien werden die Kenntnisse vertieft und sozial Kompetenzen weiterentwickelt.

Grundlagen der Elektrotechnik II:

Die Studierenden erlernen die Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik in der elektrischen Energietechnik anhand von ausgewählten Beispielen: Drehstromtechnik, Transformatoren, Schutzmaßnahmen und Stromrichterschaltungen.

Die Studierenden sind in der Lage komplexere Wechselstromkreisschaltungen zu verstehen und der Aufgabenstellung entsprechend zu bearbeiten. Dabei erkennen die Studierenden entsprechende Hilfsmittel wie Ventile, Messgeräte, Widerstände und geläufige Brückenschaltungen. Die Studierenden können den Bedarf von Schutzmaßnahmen ermitteln und in welcher Dimension diese eingesetzt werden müssen. Durch die begleitenden Tutorien werden einerseits die fachlichen Kompetenzen gefestigt, aber durch Kleingruppenarbeiten auch soziale Kompetenzen (u.a. Teamfähigkeit) vermittelt.

Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Die Aufgaben werden in kleinen Gruppen bewältigt und in einem Nachkolloquium verteidigt. Hierbei wird das erlernte Wissen aus der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ angewandt, und weitergehende Probleme können mit dessen Hilfe gelöst werden.

Durch die Gruppenarbeit während der Versuchsdurchführung und Auswertung wird die Teamfähigkeit als prägende soziale Kompetenz gestärkt.

Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Nach Durchführung der Versuche können die zuvor in der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik II“ behandelten Inhalte auf die Aufgabenstellung übertragen werden und die gestellten Fragen anhand von Rechnungen und Überlegungen beantwortet werden. In einem Nachkolloquium stellen die Studierenden ihre Ergebnisse vor und begründen sie.

Die Arbeit in Gruppen während der Versuchsdurchführung und der Versuchsauswertung stärkt die Fähigkeit des Arbeitens in Teams.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Elektrotechnik I (Fundamentals of Electrical Engineering I)	Prof. H.-P. Beck, Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann	W 8800	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
2	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I (Fundamentals of Electrical Engineering I Lab)	Wissenschaftliche Mitarbeiter	W 8850	1P	1	14 h / 46 h
3	Grundlagen der Elektrotechnik II (Fundamentals of Electrical Engineering II)	Prof. H.-P. Beck, Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann	S 8801	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
4	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II (Fundamentals of Electrical Engineering II Lab)	Wissenschaftliche Mitarbeiter	S 8851	1P	1	14 h / 46 h
Summe:					8	112 h / 248 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Mathematikgrundkenntnisse Empfohlen wird auch die Teilnahme am freiwilligen Einführungskurs in die Elektrotechnik im Rahmen der Einführungsphase (Welcome Weeks).
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze des Gleichstromkreises (Einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken) • Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektr. Feldes) • Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld) • Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis-Berechnung, Schwingkreise)
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform • PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt • Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD) • Videoaufzeichnung der Übung wird im Stud.IP zur Verfügung gestellt. • Aufgabensammlung für Übung, Tutorium und Klausurvorbereitung
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik • weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt
22a. Sonstiges	<p>Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten.</p> <p>Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten.</p> <p>Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt.</p>
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Siehe 18a.
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Messungen im Gleichstromkreis • Versuch 2: Schaltvorgänge und Oszilloskop • Versuch 3: Magnetischer Kreis • Versuch 4: Messungen im Wechselstromkreis
20b. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Skript in Papierform • Auswertung am PC
21b. Literatur	Siehe 21a.
22b. Sonstiges	Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes.
Zu Nr. 3:	
18c. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik I

19c. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundgesetze der Dreiphasen-Sinusstromkreise • Schutzmaßnahmen gegen hohe Berührspannungen • Nichtlineare Wechselstromkreise • Wechselstromkreise mit elektrischen Ventilen (Gleich- und Wechselrichterschaltungen) • Magnetische gekoppelte Wechselstromkreise (Transformatoren) • Leitungsmechanismus in Halbleitern
20c. Medienformen	Siehe 20a.
21c. Literatur	Siehe 21a.
22c. Sonstiges	Siehe 22a.
Zu Nr. 4:	
18d. Empf. Voraussetzungen	Siehe 18c.
19d. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Versuch 5: Leistungsmessung bei Drehstrom • Versuch 6: Schutzmaßnahmen • Versuch 7: Gleichrichterschaltungen • Versuch 8: Untersuchung eines Transformators
20d. Medienformen	Siehe 20b.
21d. Literatur	Siehe 21b.
22d. Sonstiges	Siehe 22b.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Elektrotechnik I	MTP	4	benotet	50 %
2	Grundlagen der Elektrotechnik II	MTP	4	benotet	50 %
3	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I	LN	2	unbenotet	0 %
4	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II	LN	2	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (240 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 3:					
29c. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium			
30c. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck			
31c. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Nachrichtentechnik	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Communications Engineering
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Durch den Besuch der Vorlesung lernen die Studierenden grundlegende Effekte und Phänomene kennen, die in nachrichtensystemischen Systemen auftreten sowie die zugrundeliegenden physikalischen Eigenschaften und können diese mathematisch beschreiben bzw. deren Auswirkungen berechnen. Neben den elementaren Modulationsverfahren werden dabei grundlegende Kenntnisse über die gängigen Übertragungsmedien wie die elektrische Leitung, optische Übertragungsmedien und die Signalübertragung per Funk vermittelt.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Nachrichtentechnik (Fundamentals of Communications Engineering)	Dr.-Ing. G. Bauer	W 8907	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Signale und Systeme
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Signalverzerrungen und Störungen 3. Elementare Modulationsverfahren 4. Grundlagen der Hochfrequenztechnik 5. Leitungsgebundene Signalübertragung 6. Lichtwellenleiter 7. Signalübertragung per Funk
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • H. Weidenfeller, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Teubner, 2002. • K. D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1996. • Martin Meyer, Kommunikationstechnik, Vieweg, 2002. • Jürgen Detlefsen, Uwe Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2006.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Nachrichtentechnik	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		mündliche Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur (ab 35 Teilnehmer)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. G. Bauer			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Industriepraktikum	1b. Modultitel (englisch) Industrial Internship
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch, Englisch	
7. LP 10		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Industriepraktikum soll den Studierenden einen ersten Einblick in die praktischen Grundlagen des Ingenieurwesens und der betriebswirtschaftlichen Praxis sowie in die sozialen Verhältnisse der Arbeitnehmer vermitteln. Das Fachpraktikum umfasst Erfahrungserwerb und Tätigkeiten mit Bezug zur Elektrotechnik.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Industriepraktikum (Industrial internship)	Prof. C. Rembe		IP	10P	10 Wochen
Summe:					10P	10 Wochen

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebstechnisches Industriepraktikum: Eingliederung des Praktikanten in ein Arbeitsumfeld von Facharbeitern, Meistern und Technikern mit überwiegend ausführendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Herstellung und Bearbeitung von Elektronikkomponenten und Schaltungen, Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Reparatur, Prüfung und Qualitätskontrolle, Anlagenbetrieb. 2. Ingenieurnahe Industriepraktikum: Eingliederung des Praktikanten in das Arbeitsumfeld von Ingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen mit überwiegend entwickelndem, planendem oder lenkendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Forschung, Entwicklung, Berechnung, Versuch, Projektierung, Produktionsplanung, Produktionssteuerung, Logistik, Betriebsleitung, Ingenieurdienstleistungen.
20a. Medienformen	Dokumentation der Tätigkeiten in einem Praktikumsbericht (Textverarbeitung)
21a. Literatur	
22a. Sonstiges	Näheres regeln die aktuellen <u>Praktikumsbestimmungen</u> für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Industriepraktikum	LN	10	unbenotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Ausarbeitung eines Tätigkeitsberichtes nach gültigen Praktikumsbestimmungen im Studiengang B.Sc. Elektrotechnik und Anerkennung durch das Praktikantenamt der Technischen Universität Clausthal.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Ingenieurmathematik I	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mathematics I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Olaf Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 8	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit komplexen Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerten und Funktionen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Anwendung elementarer Beweistechniken ist Ihnen geläufig. Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um zielgerichtet auch an schwierigeren Problemstellungen zu arbeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik I (Engineering Mathematics I)	Prof. O. Ippisch	W 0110	4V+2Ü	6	84 h / 156 h
Summe:					6	84 h / 156 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundkenntnisse aus der Schule; der Besuch des Mathematischen Vorkurses wird empfohlen				

19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reelle Zahlen 2. Komplexe Zahlen 3. Folgen und Reihen 4. Funktionen 5. Differentialrechnung in R 6. Integralrechnung 7. Gewöhnliche Differentialgleichungen 8. Fouriertransformation
20a. Medienformen	Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Merz, Kabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Lineare Algebra und Analysis in R, Springer Spektrum • Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Springer Spektrum • Merziger, Wirth: „Repetitorium der höheren Mathematik“, Binomi • Meyberg, Vachenaer: „Höhere Mathematik“, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik I	MP	8	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Ingenieurmathematik I	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. O. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Ingenieurmathematik I			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. O. Ippisch			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Ingenieurmathematik II	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mathematics II
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Olaf Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 8	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Vektoren, Matrizen und Funktionen mehrerer Variabler gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Vektorraum, Invertierbarkeit und partielle Differenzierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Lösung anwendungsrelevanter Probleme, bei denen Ableitungen oder Integrale im Mehrdimensionalen relevant sind, ist den Studierenden problemlos möglich. Dabei sind sie selbstständig in der Lage, die richtigen Techniken zu identifizieren und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und haben ihre Kenntnisse der Mathematik als gemeinsame Sprache vertieft. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine hohe Ausdauer entwickelt und können zielgerichtet auch an schwierigen Problemstellungen arbeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik II (Engineering Mathematics II)	Prof. O. Ippisch	S 0110	4V+2Ü	6	84 h / 156 h
Summe:					6	84 h / 156 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I				

19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matrizen und Vektoren, Vektorraum, Determinanten 2. Lineare Gleichungssysteme, Inverse 3. Skalarprodukt, Normen, Längen und Winkel im \mathbb{R}^n 4. Differentialrechnung für Funktionen mehrere Variablen 5. Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen 6. Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale 7. Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß 8. Partielle Differentialgleichungen
20a. Medienformen	Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Springer Spektrum • Merziger, Wirth: „Repetitorium der höheren Mathematik“, Binomi • Meyberg, Vachenaer: „Höhere Mathematik“, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik II	MP	8	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Ingenieurmathematik II	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. O. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Ingenieurmathematik II			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. O. Ippisch			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Ingenieurmathematik III	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mathematics III
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Olaf Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden kennen die Probleme, die beim Rechnen mit Fließkommazahlen auftreten und haben Verfahren kennengelernt um Algorithmen auf ihre Stabilität zu untersuchen. Sie kennen eine Reihe von verschiedenen numerischen Verfahren für relevante Anwendungsprobleme und können anhand der Eigenschaften der Verfahren das jeweils geeignete auswählen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der praktischen Umsetzung numerischer Algorithmen in Computerprogramme gesammelt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der Mathematik auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchenden Problemen können sie teilweise mit Hilfe der Literatur selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problem.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik III (Engineering Mathematics III)	Prof. O. Ippisch	W 0120	3V+1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I und II				

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fließkommazahlen, Rundungsfehler und Stabilität • Lösung linearer Gleichungssysteme: Konditionierung, LR-Zerlegung, Pivotisierung, Irreguläre Systeme • Polynominterpolation, numerische Differentiation, Extrapolation • Trigonometrische Interpolation, Diskrete Fourier-Transformation • Numerische Integration • Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen
20a. Medienformen	Tafel, Beispiele als Beamerpräsentationen, Vorführungen und Übungen am Rechner
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bärwolf, G.: „Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker: für Bachelor und Diplom“, Spektrum Akademischer Verlag. • Dahmen, W. und Reusken, A.: „Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Springer, 2. korr. Aufl. 2008. • Hanke-Bourgeois, M.: „Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens“, Vieweg+Teubner Verlag, 3. akt. Aufl. 2009 • Plato, R.: „Numerische Mathematik kompakt: Grundlagenwissen für Studium und Praxis“, Vieweg+Teubner Verlag, 4. Aufl. 2010. • Rannacher, R.: „Einführung in die Numerische Mathematik (Numerik 0)“, Vorlesungsskriptum, Institut für Angewandte Mathematik Universität Heidelberg. • Schwarz, H. R.: „Numerische Mathematik“, Vieweg+Teubner Verlag, 8. akt. Aufl. 2011.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik III	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Ingenieurmathematik III	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. O. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Ingenieurmathematik III			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. O. Ippisch			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik	1b. Modultitel (englisch) Mathematical Foundations of Electrical Engineering
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Hendrik Baumann, Prof. Dr. Olaf Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Veranstaltung Ingenieurmathematik V soll mathematische Inhalte vermitteln, die zum Beispiel im Rahmen eines Elektrotechnik-Studiums über die Inhalte der Veranstaltungen Ingenieurmathematik I bis IV hinausgehend benötigt werden. Dies betrifft zum einen Kenntnisse der Stochastik und der stochastischen Prozesse, zum anderen das Thema der komplexen Analysis (Funktionentheorie). Die Studierenden lernen grundlegende Begriffe und Konzepte dieser beiden Themenbereiche kennen. Außerdem wird das Konzept der Transformationen (z-Transformation, Fourier-/Laplace-Transformation) gegenüber vorangegangenen Veranstaltungen vertieft angesprochen; dabei wird auf funktionentheoretische Eigenschaften sowie Anwendungen außerhalb und innerhalb der Mathematik (z.B. Stochastik) eingegangen. In den Übungen wenden die Studierenden Vorlesungsinhalte auf inner- und außermathematische Fragestellungen an. Nach erfolgreicher Teilnahme können sie die vielfältigen Einsatzgebiete der erlernten Konzepte einschätzen und neue Problemstellungen mit diesen Methoden lösen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik (Mathematical Foundations of Electrical Engineering)	Dr. H. Baumann, Prof. Dr. O. Ippisch	S 0127	3V+1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Die grundlegenden Konzepte und Rechentechniken der Veranstaltungen Ingenieurmathematik I und Ingenieurmathematik II sind unerlässlich. Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass Grundbegriffe der Stochastik und Statistik (z.B. Wahrscheinlichkeitsverteilung, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Erwartungswert, statistischer Schätzer, Konfidenzintervall (Vertrauensintervall)) bekannt sind. Diese Kompetenzen können zum Beispiel durch erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung Messtechnik I erworben worden sein. Alternativen sind „Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ oder „Ingenieur-Statistik I“.
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (da zu einem Großteil als bekannt vorausgesetzt, handelt es sich zum Teil um Wiederholung): Zufallsvariablen und ihre Verteilungen, Grenzwertsätze der Stochastik, Stichprobenraum, Punkt- und Intervallschätzer, statistische Tests • Stochastische Prozesse: Grundbegriffe für stochastische Prozesse, Musterfunktionen, Kenngrößen stochastischer Prozesse, stationäre und ergodische Prozesse, random walks, Brownsche Bewegung • Grundlagen komplexe Analysis: Komplexe Differenzierbarkeit und Holomorphie, biholomorphe (konforme) Abbildungen, Cauchysche Integralformel, isolierte Singularitäten, Residuensatz • Transformationen: Erzeugendenfunktion, z-Transformation, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, analytische Eigenschaften der Transponierten, Anwendungen von Transformationen
20a. Medienformen	Tafel, Folien/Beamer, Skript
21a. Literatur	Stochastik/Stochastische Prozesse: <ul style="list-style-type: none"> • H.-O. Georgii: Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, 5. Auflage. de Gruyter, 2015 • G. Hübner. Stochastik: Eine anwendungsorientierte Einführung für Informatiker, • Ingenieure und Mathematiker. Vieweg, Braunschweig, 2009. • S. M. Ross: Introduction to Probability Models. Academic Press, 1989. Komplexe Analysis: <ul style="list-style-type: none"> • K. Jänich: Funktionentheorie-Eine Einführung. Springer-Verlag. • E. Freitag und R. Busam: Funktionentheorie 1. Springer-Verlag. • R. Remmert: Funktionentheorie I. Springer-Verlag. Weitere Literatur wird im Laufe der Veranstaltung bekannt gegeben
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) für ≥ 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) für < 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. H. Baumann, Prof. Dr. O. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. H. Baumann, Prof. Dr. O. Ippisch			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Mechatronische Systeme	1b. Modultitel (englisch) Mechatronic Systems
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Systems Engineering			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Bohn		4. Zuständige Fakultät Mathematik, Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Was sind mechatronische Systeme? Wie sind mechatronische Systeme aufgebaut? Wie lassen sich mechatronische Systeme mathematisch beschreiben? Welche systematischen Verfahren zur Aufstellung von mathematischen Modellen für mechatronische Systeme gibt es und wie werden diese angewendet? Welche allgemeinen, domänenübergreifenden Modellierungsprinzipien gibt es? Wie lässt sich die in mechatronischen Systemen stattfindende digitale Signalverarbeitung mathematisch beschreiben? Wie sind zeitdiskrete Regelkreise aufgebaut und wie lassen sich digitale Regler entwerfen, mit denen mechatronische Systeme geregelt werden können. Diese und weitere Fragen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung diskutiert. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden durch die Lehrveranstaltung mit dem grundlegenden mathematischen Handwerkszeug zur Behandlung mechatronischer Systeme vertraut gemacht und können dieses zur Modellierung mechatronischer Systeme, zur Berechnung des Verhaltens mechatronischer Systeme und zur Analyse und Synthese von Regelungen anwenden.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Mechatronische Systeme (Mechatronic Systems)	Prof. C. Bohn	W 8911	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	<p>Grundlegende Kenntnisse aus der Ingenieurmathematik zwingend erforderlich (Bruchrechnung, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung, Differential- und Integralrechnung, komplexe Zahlen). Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes benötigen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer grundlegende Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der technischen Mechanik und müssen in der Lage sein, einfache elektrische und mechanische Systeme mit elementaren Bauteilen (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten; Massen, Federn, Dämpfer) mathematisch zu beschreiben. Weiterhin müssen die Teilnehmer in der Lage sein, nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungen lineare, zeitinvariante zeitkontinuierliche Systeme im Zeit und Bildbereich zu beschreiben. Hierzu gehört u.a. Vertrautheit mit der Laplace-Transformation, Übertragungsfunktionen, Polen und Nullstellen. Diese Kenntnisse werden in der Vorlesung Regelungstechnik I vermittelt.</p>
19a. Inhalte	<p>Nach einer kurzen Einführung in mechatronische Systeme erstellen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zunächst in Gruppenarbeit mathematische Modelle für einfache Systeme mit mechanischen, elektrischen und hydraulischen Komponenten und stellen die Ergebnisse vor.</p> <p>Anschließend werden die systematischen Modellbildungsansätze der netzwerkbasierten Modellierung und der Lagrange-Modellierung vorgestellt und in selbständiger Gruppenarbeit sowie in Hörsaalübungen vertieft. Bei der netzwerkbasierten Modellierung wird auf die elektroanaloge Modellierung von nichtelektrischen Systemen eingegangen und dabei auf die unterschiedlichen Beschreibungsformen von (Teil-)Systemen als Zwei- und Vierpole.</p> <p>Darauf aufbauend erfolgt eine Einführung in die Theorie zur Beschreibung von digitaler Signalverarbeitung und es werden lineare zeitinvariante zeitdiskrete Systeme behandelt. Abschließend wird die zeitdiskrete Regelung von mechatronischen Systemen betrachtet.</p>
20a. Medienformen	Tafelanschrieb, teilweise Projektor-Präsentation, Übungsaufgaben und ergänzende Unterlagen als Textdokumente
21a. Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mechatronische Systeme	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Bohn			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch)

Messtechnik und Sensorik

1b. Modultitel (englisch)

Metrology and Sensors

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Angewandte Mathematik, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Technische Informatik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Geoenvironmental Engineering (Geoumwelttechnik), M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe

4. Zuständige Fakultät

Mathematik/Informatik und Maschinenbau

5. Modulnummer**6. Sprache**

deutsch

7. LP

4

8. Dauer 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden

1. die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik sowie
2. Die Grundlagen der Statistik
3. die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen.
4. Sie kennen häufig verwendete Sensoren und Messwertnehmer.
5. Weiterhin kennen sie die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und die Zielsetzung der digitalen Messsignalverarbeitung.
6. So kennen die Studierenden das Abtasttheorem und sie können ein Messsignal als Zeitsignal und als Spektrum interpretieren.

Außerdem können die Studierenden

1. Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur Unsicherheit eines Messwerts treffen.
2. Die Studierenden können außerdem grundlegende elektrische Messschaltungen realisieren und weiterentwickeln sowie Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen.
3. Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten.

Des Weiteren wissen die Studierenden

1. wie messtechnische Lösungen und Systeme zu bewerten und auszuwählen sind.
2. Sie durchschauen, welche Einflüsse das Übertragungsverhalten eines Sensorelements auf das Messergebnis hat und wie das Übertragungsverhalten ermittelt werden kann.
3. Sie erarbeiten sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Messtechnik und Sensorik (Metrology and Sensors)	Prof. C. Rembe	W 8905	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		<p>Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Stoff aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik I und II vertraut sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchrechnung, Partialbruchzerlegung • Differential- und Integralrechnung, <p>Insbesondere werden die folgenden mathematischen Grundlagen kurz wiederholt bzw. schnell eingeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen, • gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, • Fourier-Transformation und spektrale Beschreibung von Signalen, • Berechnung und Darstellung von Systemantworten (Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang). 				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Messtechnik und Sensorik: Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, SI-Einheitensystem • Grundlegende Eigenschaften von Sensoren und Messvorgängen; Kennlinien und Übertragungsverhalten von Sensoren und Messsystemen • Grundlagen der Statistik: Erwartungswert und Mittelwert, Standardabweichung und empirische Standardabweichung, Wahrscheinlichkeitsdichtfunktionen, insbesondere Normalverteilung und Student-t-Verteilung, Vertrauensbereich und Vertrauensniveau • Grundlagen der Messdatenauswertung: Bestimmung statistischer Größen, Sensitivitätsanalyse für systematische Einflüsse, Messunsicherheitsbestimmung nach GUM für den einfachsten Fall mit einem Normal • Grundlagen der Elektrotechnik: Rechnen mit Impedanzen, Einführung elektrischer Messgrößen • Klassische elektrische Messgeräte Drehspul- und Dreheisenmessinstrument, Oszilloskop • Sensoren: Einführung verschiedener Sensorelemente für eine Reihe von wichtigen physikalischen Messgrößen, die mit Widerstands, Spannungs-, Strom-, Kapazitäts- oder Induktivitätsänderung reagieren. • Analoge elektrische Messtechnik: Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen, Auswahl von Messleitungen • Digitale Messtechnik: Grundstrukturen digitaler Systeme, Abtasttheorem, digitale Filter, Zählschaltungen, Digital-Analog- / Analog-Digital-Wandler, Encoder, Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich 				

20a. Medienformen	Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel
21a. Literatur	E. Schrüfer, L. Reindl, B. Zagar, „Elektrische Messtechnik“, Hanser, 2012
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Messtechnik und Sensorik	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Regelungstechnik I	1b. Modultitel (englisch) Control Systems I
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Bohn		4. Zuständige Fakultät Mathematik, Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Was ist Regelungstechnik? Wie werden regelungstechnische Aufgaben gelöst? Wie unterscheiden sich Regelungen und Steuerungen? Was sind dynamische Systeme? Wie können aus nichtlinearen Differentialgleichungen, welche dynamische Systeme beschreiben, lineare Differentialgleichungen gewonnen werden? Wie werden gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten gelöst? Was ist die Laplace-Transformation? Wie können gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit der Laplace-Transformation gelöst werden? Was ist die Übertragungsfunktion und wodurch ist diese charakterisiert? Was ist stabiles Verhalten und welche Arten von Stabilität gibt es? Wie können Anforderungen an eine Regelung formuliert werden? Welche Ansätze für den Entwurf von Regelungen gibt es? Wie können Regelungen (und Steuerungen) so ausgelegt werden, dass sie die Anforderungen erfüllen? Wie kann ein zeitkontinuierlicher Regelalgorithmus für die Implementierung auf digitaler Hardware in eine Differenzgleichung umgewandelt werden?</p> <p>Diese und weitere verwandte Fragen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dadurch mit dem grundlegenden mathematischen Handwerkszeug zur Behandlung von Regelungssystemen vertraut gemacht und können dieses zur Analyse von Systemen und Regelkreisen sowie zum Entwurf von Reglern einsetzen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Regelungstechnik I (Control Systems I)	Prof. C. Bohn	S 8904	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse aus der (Ingenieur)-Mathematik sind zwingend erforderlich (Bruchrechnung, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Taylor-Reihe, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung).
19a. Inhalte	<p>Es werden die folgenden Teilgebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Linearisierung gewöhnlicher nichtlinearer Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme erster Ordnung • Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten • Laplace-Transformation • Anwendung der Laplace-Transformation auf gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Faltungsintegral, Stabilität, Frequenzgang • Lineare zeitinvariante Systeme, Modellierung, Typische Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2(S), DT1-, PD-, Tt-Glied), Allpassglieder, minimalphasiges und nichtminimalphasiges Verhalten • Geschlossener Regelkreis, Anforderungen, Stabilität, Nyquist-Kriterium • Reglerentwurf, Einteilung der Verfahren, Standardregler (PID-Regler), Frequenzkennlinienverfahren, Algebraischer/Analytischer Reglerentwurf (Polvorgabe im Standardregelkreis) • Näherungsweise Umrechnung eines kontinuierlichen Regelalgorithmus (Differentialgleichung, Übertragungsfunktion) in einen zeitdiskreten Regelalgorithmus (Differenzgleichung) <p>Ggf. werden weitere ausgewählte Aspekte der Regelungstechnik behandelt, z.B. die digitale Regelung.</p>
20a. Medienformen	Tafelanschrieb, teilweise Projektor-Präsentation, Übungsaufgaben und ergänzende Unterlagen als Textdokumente
21a. Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Regelungstechnik I	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Bohn			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Signale und Systeme	1b. Modultitel (englisch) Signals and Systems
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Energiesystemtechnik, M.Sc. Informatik, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig			
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Durch die Veranstaltung lernen die Studierenden grundlegende Arten und Beschreibungsmöglichkeiten von Signalen kennen. Sie kennen elementare mathematische Methoden zur Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich sowie deren Eigenschaften und können diese anwenden. Durch das Verständnis der Methoden sind die Studierenden in der Lage, Signale grundlegend analysieren und interpretieren zu können. Sie verstehen den Abtastprozess und können die entsprechenden Theoreme anwenden. Die Studierenden lernen grundlegende Methoden zur Beschreibung analoger und zeitdiskreter linearer zeitinvarianter Systeme im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich kennen und können sie anwenden. Die Studierenden können die in der Veranstaltung erworbenen Fertigkeiten in unterschiedlichen Gebieten wie z.B. der Regelungstechnik oder Messtechnik anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Gebieten herzustellen. Durch die vermittelnden Grundkenntnisse sind die Studierenden fähig, weiterführende Methoden und Verfahren der Signal- und Systemtheorie in der Literatur ausfindig zu machen und sich diese zu erarbeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Signale und Systeme (Signals and Systems)	Dr.-Ing. G. Bauer	S 8908	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Signalübertragung • Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Zeitbereich (Klassifizierung von Signalen, Elementarsignale etc.) • Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich (Komplexe Fourierreihe, Fouriertransformation, Leistungsdichtespektrum, DTFT, DFT, FFT, schnelle Faltung, etc.) • Abtasttheoreme • Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme (Impulsantwort, Frequenzgang, Übertragungsfunktion, Laplace-Transformation, Z-Transformation etc.) • Theorie linearer Zweitore
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • A. Fettweis, „Elemente nachrichtentechnischer Systeme“, J. Schlembach Fachverlag, 2004 • B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie - Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik“, Teubner 2005 • J.-R. Ohm, H. D. Lüke, „Signalübertragung“, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2010.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung						
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote	
1	Signale und Systeme	MP	4	benotet	100 %	
Zu Nr. 1:						
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		mündliche Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur ab ca. 30 Teilnehmer				
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. G. Bauer				
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine				

1a. Modultitel (deutsch) Technische Mechanik I	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mechanics I (Statics)
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Stefan Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:

- Zunächst lernen die Studierenden die Vektorrechnung kennen, um damit im Bereich der Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Volumina, Orientierungen sowie Parametrisierungen von Geraden und Flächen selbständig berechnen zu können.
- Sie sollten beliebige, statisch bestimmte Starrkörper berechnen können, um Lagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen unter Zuhilfenahme der Methode des Freischneidens analytisch und mit Zahlenwerten anzugeben. Dies ist mit einem grundlegenden Verständnis von Kräften, Momenten und verteilten Lasten verbunden.
- Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunkt Begriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden.
- Zudem weiß der Studierende den Unterschied zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen.
- Die Studierenden erhalten rein fachliche Kompetenzen aus den Grundlagen der Starrkörpermechanik starrer Körper.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technische Mechanik I (Engineering Mechanics 1 (statics))	Prof. St. Hartmann	W 8001	3V+2Ü	5	70 h / 110 h
Summe:					5	70 h / 110 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Vektoralgebra • Kräfte und Momente • Kraftsysteme • Kraftverteilungen • Massenmittelpunkt, Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkt • Statik starrer Körper • Schnittlasten in Stäben und Balken • Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung
20a. Medienformen	Tafel, PowerPoint, Tutorien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hartmann, St.: Technische Mechanik, Wiley-VCH, 2015 • Hartmann, St.: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley-VCH, 2016 • Gross, Hauger, Schnell: „Technische Mechanik, Band 1: Statik“, Springer Hibbeler: „Technische Mechanik 1“, Pearson Studium, 2005
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technische Mechanik I	MP	8	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Theorie der elektromagnetischen Felder und Wellen	1b. Modultitel (englisch) Theory of electromagnetic fields and waves
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, M.Sc. Energiesystemtechnik, B.Sc. Maschinenbau			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Modulnummer	
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> 1. die Methoden der elektromagnetischen Feldtheorie. 2. Ihnen ist bekannt, dass elektromagnetische Felder auf elektrische Schaltungen wirken und deren Verhalten beeinflussen könnten. 3. Außerdem ist ihnen bekannt, dass elektromagnetische Welleneigenschaften insbesondere bei hohen Frequenzen und langen Leitungen kritisch wird. 4. Sie kennen die Eigenschaften der Strahlung des Hertzschen Dipols Außerdem können die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> 1. die Vektoranalysis zur Berechnung von Skalar- und Vektorfelder anwenden, 2. die Maxwellschen Gleichungen zur analytischen Berechnung einfacher elektromagnetischer Feldverteilungen einsetzen und 3. die Berechnung und Auslegung von den behandelten Bauteilen durchführen. 4. Sie können die Methoden bei einfachen Systemen der Elektrotechnik einsetzen. Des Weiteren wissen die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> 1. wie sich elektromagnetische Felder auf den Stromfluss in Leitern auswirken. 2. Sie durchschauen, wie aus den Gesetzen der Elektrodynamik die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen folgt. 3. Sie erarbeiten sich die Lösungen von Übungsaufgaben selbständig. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Theorie der elektromagnetischen Felder und Wellen (Theory of electromagnetic fields and waves)	Prof. C. Rembe	S 8918	3V+1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Experimentalphysik II					
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kurze Wiederholung der Inhalte aus Experimentalphysik II. (Mathematische Grundlagen der Vektoranalysis, Skalar- und Vektorfelder, Gradient, Divergenz, Rotation, Integralsätze, Maxwell'sche Gleichungen, Grenzflächen- und Nebenbedingungen) • Vertiefung bei statischen Feldern: Elektro- und Magnetostatik, Potentialfunktion und Arbeitsintegral, Grenzbedingungen, Potentialgleichungen, Kapazität und Energie im elektrostatischen Feld, Stationäre Strömungs- und Magnetfelder, Grenzbedingungen, Magnetisches Vektorpotential, Biot-Savartsches Gesetz, • Quasistationäre Felder: Induktionsgesetz, Induktivität, Energieumwandlungen im elektromagnetischen Feld, Berechnung quasistationärer elektromagnetischer Felder, zylindrischer stromdurchflossener Leiter, • Elektromagnetische Wellenfelder: Kontinuitätsgesetz, Wellengleichung, Wellenfelder mit harmonischer Zeitabhängigkeit • Elektrodynamische Potentiale • Hertz'scher Dipol, Abstrahlung von Wellen, Wellen in Medien • Radargleichung • Telegraphengleichung • Hohlleiter 					
20a. Medienformen	PowerPoint-Folien, Skripte für ausgewählte Kapitel der Vorlesung, Arbeitsblätter					
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ingo Wolff: Maxwell'sche Theorie. Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag 1997 • G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker. Springer Verlag 2006 • K. Kupfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: Theoretische Elektrotechnik. Springer Verlag 2006 • Richard Feynman, Vorlesungen der Physik Elektromagnetismus und Struktur der Materie: Oldenbourg Verlag, 2007 					
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Theorie der elektromagnetischen Felder und Wellen	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)

Wirtschaftswissenschaften

1b. Modultitel (englisch)

Business Management

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Technische Informatik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Heike Schenk-Mathes

4. Zuständige Fakultät

Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften

5. Modulnummer**6. Sprache**

Deutsch

7. LP

6

8. Dauer

1 Semester
 2 Semester

9. Angebot

jedes Semester
 jedes Studienjahr
 unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden kennen Gegenstände, Begriffe, Konzepte, Methoden und Instrumente der betriebswirtschaftlichen Funktionen Organisation, Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Investition und Finanzierung sowie Rechnungswesen, die den Führungs-, Leistungs- und Finanzbereich von Unternehmen bilden. Sie können die unterschiedlichen Rechtsformen von Unternehmen beschreiben und Unternehmenssteuern benennen und erklären. Ferner können sie allgemeine Planungs- und Entscheidungsprozesse strukturieren und geeignete Modelle und Methoden zur Lösung betrieblicher Planungs- und Entscheidungsprobleme einsetzen. Darüber hinaus besitzen sie vertiefte Kenntnisse in spezifischen Methoden und Instrumenten der Kosten- und Investitionsrechnung, die sie für konkrete Szenarien anwenden und hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen beurteilen können. Außerdem sind sie in der Lage, für wirtschaftliche Fragestellungen in Unternehmen Preis- und Investitionsentscheidungen zu treffen.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Introduction to Business Management)	Prof. Dr. C. Schwindt	W 6601	2V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung (Cost Accounting and Investment Decisions)	Jun.-Prof. T. Niemand	S 6601	2V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre 2. Rechtsformen und Steuern 3. Planung 4. Entscheidung 5. Organisation 6. Personal 7. Beschaffung 8. Produktion 9. Absatz und Marketing 10. Investition und Finanzierung 11. Rechnungswesen 				
20a. Medienformen		Foliensammlung				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Domschke W, Scholl A (2008) Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl. Springer, Berlin • Schmalen H, Pechtl H (2013) Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 15. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart • Schierenbeck H, Wöhle C (2012) Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl. Oldenbourg, München • Wöhe G, Döring U (2013) Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Aufl. Vahlen, München 				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Buchführung				

19b. Inhalte	<p>A. Kostenrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung 2. Kostenartenrechnung 3. Kostenstellenrechnung 4. Kostenträgerrechnung 5. System der Kostenrechnung <p>B. Investitionsrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundbegriffe der Investitionsrechnung 2. Einzel- und Wahlentscheidungen 3. Investitionsdauerentscheidungen 4. Programmentscheidungen
20b. Medienformen	Foliensammlung
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Coenenberg A, Fischer T, Günter T (2016) Kostenrechnung und Kostenanalyse, 9. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart • Ewert R, Wagenhofer A (2014) Interne Unternehmensrechnung. 8. Aufl. Springer, Berlin • Fandel G, Heuft B, Paff A, Pitz T (2008) Kostenrechnung, 3. Aufl. Springer, Berlin • Haberstock L (2008) Kostenrechnung I, 13. Aufl. Erich Schmidt, Berlin • Schwinn, Rolf (1996): Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg R. Verlag GmbH, Oldenburg, 2. Auflage
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. C. Schwindt, Jun.-Prof. Dr. T. Niemand			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

Wahlpflichtmodulauswahl A „Fachpraktikum“

Modul Fachpraktikum: Praktikum Mess- und Regelungstechnik

1a. Modultitel (deutsch) Fachpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Practical Courses
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Modulnummer	
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Praktikum Mess- und Regelungstechnik: Die Studierenden wenden fachspezifische ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Methoden zur Lösung praktischer Problemstellungen an.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Praktikum Mess- und Regelungstechnik (Laboratory Metrology and Control Engineering)	Prof. C. Bohn	S 8954	2P	2	28 h / 62 h
Summe:					2	28 h / 62 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Kenntnisse aus den Vorlesungen Regelungstechnik I, Messtechnik I				
19a. Inhalte		Praktische Versuche an Laboranlagen				
20a. Medienformen		Versuchsanleitungen, Vor-Ort-Präsenz bei der Versuchsbetreuung, Versuchsbericht				
21a. Literatur		Versuchsanleitungen				
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Praktikum Mess- und Regelungstechnik	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Selbstständiges Durchführen der Versuche und Darstellung der Ergebnisse in Form von Versuchsberichten und Protokollen			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Bohn			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

Modul Fachpraktikum: Grundpraktikum Maschinenlabor

1a. Modultitel (deutsch) Fachpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Practical Courses
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Grundpraktikum Maschinenlabor: Verfahren unterschiedlichster Ingenieurdisziplinen erläutern, ausführen und/oder auswerten können. Das Arbeiten in Gruppen soll vertieft werden. Folgende Bereiche werden dabei behandelt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise eines Verbrennungsmotors • Funktionsweise einer Asynchronmaschine • Fertigung mittels Rechnerunterstützung • Auslaufversuches eines Gleitlagers • Eigenschaften von Gelenkwellen • Frequenzverhalten linearer, dynamischer Systeme • Modellierung eines Kurbeltriebes • Werkstoff- und Bauteilprüfung 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundpraktikum Maschinenlabor (Laboratory Mechanical Engineering)	Prof. A. Esderts; Prof. A. Lohren- gel; Prof. H. Schwarze; Prof. Bohn.; Prof. V. Wes- ling; Prof. H.-P. Beck	W 8359	4P	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Ingenieurmathematik III, Werkstoffkunde I, Werkstoffkunde II, Technische Mechanik I, Technische Mechanik II, Grundlagen Elektrotechnik I, Grundlagen Elektrotechnik II, Technisches Zeichnen/CAD, Bauteilprüfung, Technische Thermodynamik I, Maschinenelemente I, Maschinenelemente II, Fertigungstechnik, Messtechnik I, Regelungstechnik					
19a. Inhalte	Versuch 1: Verbrennungsmotor (ITR) Versuch 2: Elektrische Antriebe (IEE) Versuch 3: Rechnergesteuerte Fertigung (ISAF) Versuch 4: Gleitlager (ITR) Versuch 5: Gelenkwelle (IMW) Versuch 6: Frequenzganganalyse (IEI) Versuch 7: Modellierung dynamischer Systeme (IEI) Versuch 8: Low-Cycle-Fatigue (IMAB) Versuch 9: Betriebsfestigkeit (IMAB)					
20a. Medienformen	Tafel, Skript					
21a. Literatur	Skript					
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundpraktikum Maschinenlabor	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur je Versuch, Kurztest je Versuch, Protokoll je Versuch (Bearbeitung in Gruppen)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. A. Esderts			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

Modul Fachpraktikum: Praktikum Energiewandlungsmaschinen

1a. Modultitel (deutsch) Fachpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Practical Courses
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Praktikum Energiewandlungsmaschinen (Laboratory Combustion Engines I)	Prof. H. Schwarze	S 8260	2P	2	28 h / 62 h
Summe:					2	28 h / 62 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Energiewandlungsmaschinen I				
19a. Inhalte		Experimentelle Bestimmung von Einflüssen auf die Energiewandlung in Kolbenmaschinen. Betrachtung wesentlicher Betriebsparameter.				
20a. Medienformen		Skript				
21a. Literatur		Küttner: Kolbenmaschinen, (ISBN 3-519-06344-1)				
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Praktikum Energiewandlungsmaschinen	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Protokoll			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

Modul Fachpraktikum: Praktikum zu elektrischen Maschinen

1a. Modultitel (deutsch) Fachpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Practical Courses
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen nach Abschluss des Praktikums die elektrischen Betriebsmittel wie Gleichstrommaschinen, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen und Transformatoren und deren Eigenschaften und Betriebskennlinien. Die Studierenden können die Komponenten eigenständig in Ersatzschaltbilder überführen und sind in der Lage, deren elektrisches Verhalten zu deuten. (Fach-, Selbst- und Methodenkompetenz).	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Praktikum zu elektrischen Maschinen (Practical Training on electrical drives)	Dr.-Ing. D. Tur-schner	W 8852	2P	2	28 h / 62 h
Summe:					2	28 h / 62 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Vorlesung „Elektrische Energietechnik“
19a. Inhalte	<p>Behandelt werden die verschiedenen Verfahren (Maschinenarten und Speiseverfahren) zur Wandlung elektrischer in mechanische Energie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. „Gleichstrommaschine“: Behandlung der selbst- und fremderregten Gleichstrommaschine. Aufnahme von Leerlauf-, Belastungs- und Selbsterregungskennlinien, Messung des Selbsterregungseinsatzes, Bestimmung des Ankerwiderstandes, Aufnahme der Betriebskennlinien, Wirkungsgradbestimmung. 2. „Drehstrom-Asynchronmaschine mit Schleifringläufer“ Messung der Läuferstillstandsspannung, Messung der Läuferspannung als Funktion der Drehzahl, Bestimmung des Läuferinnenwiderstandes, Aufnahme der Betriebskennlinien, Veränderung der Kennlinien durch Läufer-Vorwiderstände, Verhalten bei Einphasen-Betrieb. 3. Transformatoren 4. Synchronmaschine
20a. Medienformen	
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eckhardt, H.: Grundzüge der elektrischen Maschinen; Stuttgart 1982 • Beck, H.-P.: Manuskript zur Vorlesung Elektrische Energietechnik; SS 1995
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Praktikum zu elektrischen Maschinen	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Praktikum mit mündlichem Vortestat und schriftlichem Protokoll			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. D. Turschner			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

Modul Fachpraktikum: Praktikum zu Energieelektronik

1a. Modultitel (deutsch) Fachpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Practical Courses
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Bauelemente, Schaltungen (Gleich-, Wechsel- und Umrichter) und Steuerverfahren der Energieelektronik. Durch praktische Versuche wird die in der Vorlesung vermittelte Theorie vertieft, sodass die Studierenden anschließend befähigt sind, leistungselektronische Grundschaltungen zu beurteilen und zu entwerfen und nachzubauen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Praktikum zu Energieelektronik (Practical Training on power electronics)	Dr.-Ing. D. Turschner	S 8854	2P	2	28 h / 62 h
Summe:					2	28 h / 62 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrotechnik für Ingenieure • Vorlesung Energieelektronik
19a. Inhalte	<p>Das Praktikum umfasst drei Versuche zu den Themen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kennlinien von Halbleiterbauelementen 2. Untersuchungen an einem Phasenanschnittdimmer (TRIAC) 3. Tiefsetzsteller 4. Raumzeigermodulation
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsskripte / Versuchsbeschreibungen • Laboranlagen / Versuchsstände
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Beck, H.-P.: Manuskript zur Vorlesung Energieelektronik • Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik: Grundlagen und Anwendungen • Michel, M.: Leistungselektronik: Einführung in Schaltungen und deren Verhalten • Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors: Grundlagen und praktische Anwendungen • Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Praktikum zu Energieelektronik	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Praktikumsberichte			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. D. Turschner			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

Modul Fachpraktikum: SPS Praktikum

1a. Modultitel (deutsch) Fachpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Practical Courses
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Modulnummer	
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [X] jedes Semester [..] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Eigencharakter von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) kennen und verstehen • grafische Programmiersprache „Kontaktplan“ anwenden • Programme zu unterschiedlichen Modellanlagen erarbeiten und testen • Problemfälle verstehen und gezielt vermeiden 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	SPS Praktikum (Practice in PLC)	Prof. S. Palis	W/S 8752	P	2	28 h / 62 h
Summe:					2	28 h / 62 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Datenverarbeitung und Programmierung
19a. Inhalte	<p>Einleitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPS-Hardware • Softwareentwicklung • Überblick über SPS-Programmiersprachen • Einarbeitung in eine SPS-Entwicklungsumgebung <p>Versuchsdurchführung:</p> <p>5 Versuche mit den Schwerpunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> • logische Verknüpfungssteuerung • Zeitsteuerung • Analogwertverarbeitung

20a. Medienformen	Arbeit an Entwicklungsarbeitsplätzen mit verschiedenen Versuchsanlagen, PDF-Versuchsunterlagen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript – Einführung und Versuchsanleitungen • M.Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig, 2003, ISBN 3-446-22174-3 • W.Braun: Speicherprogrammierbare Steuerungen, • Vieweg Studium Technik, 2005, ISBN 3-528-23858-5
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	SPS Praktikum	LN	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Versuchsdokumentation, Programme im Testat erklären			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. S. Palis			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

Wahlpflichtmodulauswahl B „Fachvorlesungen“

1a. Modultitel (deutsch) Algorithmen und Datenstrukturen	1b. Modultitel (englisch) Algorithms and Data Structures
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik			
B. Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Sven Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 8	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik. Sie können für gegebene (moderat komplexe) Probleme eine algorithmische Lösung formulieren und algorithmische Lösungen in ihrer Leistungsfähigkeit einschätzen. Sie beherrschen grundlegende Techniken für den Entwurf von Algorithmen und kennen die Bedeutung der Wahl geeigneter Datenstrukturen.			

Lehrveranstaltungen						
11 .Nr .	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Informatik II (Algorithms and Data Structures)	Prof. Dr. Grosch, Prof. Dr. Hartmann	S 1100	3V + 1Ü	4	56 h / 104 h
2	Algorithmen mit Python (Algorithms with Python)	Prof. Dr. Grosch, Prof. Dr. Hartmann	S 1103	1V + 1Ü	2	28 h / 52 h
Summe:					6	84 h / 156 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						

19a. Inhalte	Es werden u. a. folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Algorithmen - Suchen und Sortieren - Techniken für den Entwurf von Algorithmen (Rekursion, Divide & Conquer, Dynamische Programmierung, Greedy, Backtracking, u. a.) - Einfache Datenstrukturen für Sequenzen - Suchbäume - Prioritätswarteschlangen - Hash-Strukturen - Graph-Algorithmen
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Übungsblätter, Übungen im Labor
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen, Oldenbourg - Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press - Kleinberg, Tardos: Algorithm Design, Pearson - Mehlhorn, Sanders: Algorithms and Data Structures, Springer - Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum - Sedgewick: Algorithmen in Java, Pearson - Sedgewick, Wayne: Algorithms, Addison-Wesley - Skiena: The Algorithm Design Manual, Springer
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	
19b. Inhalte	Es werden u. a. folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> - Kontrollstrukturen und Datentypen in Python - Algorithmusbegriff - Einfache Algorithmen in Python
20b. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Übungsblätter, Übungen im Labor
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gumm, Sommer: Informatik - Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Oldenbourg - Pilgrim, Wollenschein: Python 3, Springer
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote

1	Informatik II, Algorithmen mit Python	MP	9	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Informatik II und Algorithmen mit Python	PV		unbenotet	0 %

Zu Nr. 1:

29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur (90 Minuten)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Thorsten Grosch, Prof. Dr. Sven Hartmann
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Informatik II und Algorithmen mit Python

Zu Nr. 2:

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Thorsten Grosch, Prof. Dr. Sven Hartmann
31b. Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie	1b. Modultitel (englisch) Introduction to general and inorganic chemistry
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Ursula Fittschen		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden erkunden das Periodensystem und können auf Grund der Position des Elements im Periodensystem Voraussagen über Eigenschaften und Verhalten treffen. Sie sind mit dem molekularen Aufbau der Materie vertraut. Sie können chemisches Wissen auf reale Probleme anwenden. Die grundlegenden Prinzipien der Stöchiometrie sind bekannt und können auf Beispiele übertragen werden. Die Studierenden können Reaktionsgleichungen aufstellen, insbesondere von Säure-Base-Reaktionen und Redoxvorgängen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie (Introduction to general and inorganic chemistry)	Prof. U. Fittschen	W 3080	3V	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:					
18a. Empf. Voraussetzungen		keine			
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände der Materie • Atombau und spektroskopische Eigenschaften der Elemente • Stoffeigenschaften der Elemente und ihre Stellung im Periodensystem • Chemische Bindungen und molekulare Wechselwirkungen • Chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik und Grundzüge der Thermodynamik • Säure-Base-Reaktionen • Redox-Reaktionen und Elektrochemie 			
20a. Medienformen		Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint-Präsentationen, Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente			
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Ch. E. Mortimer, U. Müller: Chemie, Thieme • E. Riedel, C. Janiak: Anorganische Chemie, de Gruyter 			
22a. Sonstiges					
Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie	MP	4	benotet	100 %

Zu Nr. 1:	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur (90 Minuten)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. U. Fittschen
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Einführung in die Informatik	1b. Modultitel (englisch) Introduction to Computer Science
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Informatik,

B. Sc. Elektrotechnik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Andreas Rausch

4. Zuständige FakultätFakultät für Mathematik/Informatik
und Maschinenbau**5. Modulnummer****6. Sprache**

Deutsch

7. LP

8

8. Dauer

[x] 1 Semester

[] 2 Semester

9. Angebot

[] jedes Semester

[x] jedes Studienjahr

[] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erhalten in dieser Veranstaltung einen Überblick über die Grundbegriffe der Informatik.

1. Sie kennen Grundbegriffe aus der Modellierung und Analyse von Daten und Algorithmen und können einfache Algorithmen entwerfen und analysieren
2. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Gebiete der Informatik, deren Fragestellungen und Zusammenhänge
3. Sie kennen Schaltnetze und den Aufbau eines Rechners und können beschreiben, wie ein Programm auf einem Rechner ausgeführt wird
4. Sie kennen grundlegende Programmierparadigmen (imperativ, funktional, logisch) und können in diesen Paradigmen einfache Algorithmen umsetzen

Die Programmierparadigmen werden in allen Gebieten der Informatik benötigt, insbesondere in der Softwaretechnik I und dem Programmierkurs, sowie in vielen Anwendungsfächern, z. B. Embedded Systems Engineering Grundlagen.

Zusätzlich sollen die Studierenden den Lebenszyklus von Projekten kennenlernen. Sie sollen die Grundbegriffe, Grundprinzipien, Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements kennen. Im Verlauf der Veranstaltungen lernen die Studierenden Projekte agil durchzuführen.

Studierende erlernen

- fachliche Kompetenzen in der Planung, Aufwandsschätzung, Koordination und Kontrolle von Projekten und sind in der Lage effektiv an gemeinsamen Zielen in einer Teamumgebung zu arbeiten.
- Risiken und Herausforderungen eines Projektes kennen und beurteilen.
- Änderungen in einem Projekt zu steuern und Verbesserungen im Projektablauf zu erkennen und umzusetzen.
- Meinungsverschiedenheiten zu verhandeln und Konsens herzustellen.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Rollen in einem Projekt sowie alle notwendigen Artefakte zur Durchführung eines Projektes zu benennen und zu erstellen.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Informatik I (Computer Science I)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	W 1101	3V + 1Ü	4	56 h / 104 h
2	Projektmanagement (Project Management)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	W 1610	1V + 2Ü	3	42 h / 38 h
Summe:					7	98 h / 142 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		<p>Die Vorlesung lässt sich in fünf Themengebiete unterteilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GRUNDBEGRIFFE DER INFORMATIK Die Grundbegriffe der Informatik beinhalten die Repräsentation von Informationen und Zahlen. Darüber hinaus wird ein Überblick über die unterschiedlichen Ausprägungen und Fachrichtungen im Bereich der Informatik gegeben. • ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN Der Grundbegriff des Algorithmus wird eingeführt und die Studierenden lernen einfache Entwurfs- und Modellierungstechniken für Algorithmen. Dieses Verständnis wird anhand des Markow-Algorithmus weiter vertieft. • FUNKTIONALE PROGRAMMIERUNG Den Studierenden werden die Grundlagen der funktionalen Programmierung erklärt, wobei die Programme als Funktionen verstanden werden. Die funktionale Programmierung wird in der Vorlesung anhand der Sprache F# vorgestellt. Die theoretische Grundlage zu diesem Themengebiet bildet das Lambda-Kalkül. • BOOLESCHE ALGEBRA UND SCHALTNETZE Schaltnetze stellen eine sehr technische Form der Programmierung dar. Die theoretische Basis für Schaltnetze wird durch die Boolesche Algebra 				

	<p>gebildet. Es wird eine Einführung in den Umgang mit booleschen Funktionen gegeben und die Studierenden erlernen den sicheren Umgang hiermit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • VON NEUMANN ARCHITEKTUR UND MASCHINENPROGRAMMIERUNG Dem Aufbau der meisten der heutzutage verwendeten Arbeitsplatzrechner liegt die von Neumann Architektur zugrunde. Bei der maschinennahen Programmierung mit Sprachen wie Assembler ist eine Kenntnis dieser Architektur unerlässlich. Um ein Gefühl für diese Art von Programmierung zu vermitteln, wird die Registermaschine eingeführt und die Grundlagen der Assembler Programmierung mit MikroOne. • IMPERATIVE PROGRAMMIERUNG UND C In der Vorlesung werden die Grundprinzipien der imperativen Programmierung vermittelt. Diese werden Anhand der Programmiersprache C eingeführt. Die Studierenden lernen den Umgang mit Datentypen in C, die Verwendung von Zeigern, das Reservieren und Freigeben von Speicher; ebenso werden Schleifenkonstrukte vorgestellt. Des Weiteren wird auf die theoretische Fundierung durch den Hoare-Kalkül eingegangen.
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik, Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer • Grundkurs Informatik, Hartmut Ernst • Algorithmen und Datenstrukturen- Gunter Saake Kai-Uwe Sattler • Einführung in die Informatik, Küchlin, Weber (Springer) • C von A bis Z, Rheinwerk Computing
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Projektablauforganisation, -aufbau und -rollen (SCRUM) • Notwendige Rahmenbedingungen zur Projektinitiierung (Ressourcen, Budget, Termine, etc.) • Projektabwicklung, Controlling und Berichtswesen während der Projektabwicklung und Projektabschluss • Kommunikation im Projekt • Dokumentation • Spezielle Methoden und Verfahren in der Projektabwicklung wie z. B. Schätzverfahren, Kanban, Retrospektiven, Reviews, Groomings • Umgang mit Anforderungen und Änderungen • Moderation und Präsentation

20b. Medienformen	Folien, Projektmanagement Software, Whiteboards, Beamer, Flipcharts, LEGO				
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Projektorganisation und Management im Software Engineering, Manfred Broy, Marco Kuhrmann • Effective Project Management, Robert K. Wysocki • Weiterführende Literatur zu den einzelnen Themen wird in der Vorlesung bekannt gegeben. 				
22b. Sonstiges					
Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Informatik I, Projektmanagement	MP	9	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Informatik I und Projektmanagement	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur (120 Minuten)				
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik				
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Informatik I und Projektmanagement				
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen				
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik				
31b. Prüfungsvorleistungen	Keine				

1a. Modultitel (deutsch) Energiewandlungsmaschinen I	1b. Modultitel (englisch) Energy Conversion Machinery I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen						
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Hubert Schwarze		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau			5. Modulnummer	
6. Sprache Deutsch	7. LP 4	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach dem Bestehen der Prüfung soll der HörerInnen dieser Vorlesung: <ol style="list-style-type: none"> den grundlegenden Aufbau von Kolbenmaschinen beschreiben und deren funktionsrelevante Komponenten definieren können. die thermo- und strömungsdynamischen Einflüsse auf das Betriebsverhalten dieser Maschinen sowie auf wichtige Kennzahlen und Wirkungsgrade aufzeigen können. die wichtigsten Prozessparameter der Energiewandlungsmaschinen charakterisieren bzw. bestimmen und Auslegungshilfsmittel zur Dimensionierung anwenden können. die bei der grundlegenden Auslegung von Hub- und Rotationskolbenmaschinen auftretenden Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig lösen zu können. 						

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Energiewandlungsmaschinen I (Energy Conversion Machinery I)	Prof. H. Schwarze	W 8212	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Strömungsmechanik, Thermodynamik und Mechanik
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung in das Fachgebiet der Kolbenmaschinen 2. Thermodynamik der Kolbenmaschine 3. Strömungsvorgänge 4. Bewertung des Energieumsatzes 5. Auslegung der Kolbenmaschine 6. Das Triebwerk 7. Kolbenpumpen 8. Kolbenverdichter 9. Verbrennungskraftmaschinen
20a. Medienformen	PowerPoint-Präsentation
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Küttner: Kolbenmaschinen, (ISBN 3-519-06344-1)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Energiewandlungsmaschinen I	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 min.) bestehend aus Kurzfragen- und Berechnungsteil			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Softwaretechnik	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Software Engineering
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Rausch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Kompetenzen: Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen Software Engineering ist die zielorientierte Bereitstellung und Verwendung von systematischen, ingenieurmäßigen und quantifizierbaren Vorgehensweisen für Entwicklung, Betrieb, Wartung und Stilllegung von Softwarebasierten Systemen. Mit Schwerpunkt auf der Entwicklung werden in dieser Lehrveranstaltung verbreitete Vorgehensweisen anhand von Projektbeispielen im Zusammenhang vorgestellt. Die Studierenden können die Definitionen und die Terminologie, Methoden und Werkzeuge sowie die unterschiedlichen theoretischen sowie praktischen Herangehensweisen nennen und darstellen.

- Sie beherrschen die Teilaspekte, und können diese einordnen, bewerten und anwenden.
- Sie haben einen Überblick der verschiedenen Ansätze und können diese einordnen.
- Sie kennen notwendige Voraussetzungen und dazu verwendete Technologien.
- Sie beherrschen die wichtigsten Methoden & Verfahren und können diese anwenden.
- Sie kennen exemplarische Szenarien und können diese darstellen, erklären und bewerten.
- Sie sind in der Lage Probleme systematisch zu analysieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln.

Neben den methodischen Lernzielen werden den Studierenden Teamfähigkeit, Kommunikation und Präsentation vermittelt.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Softwaretechnik (Software Engineering I)	Prof. A. Rausch	W 1233	3V+1Ü	6	56 h / 124 h
Summe:					6	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	
19a. Inhalte	<p>Zu Beginn werden Grundbegriffe der Softwaretechnik definiert und erläutert, bevor die Beschreibungssprachen UML und OCL thematisiert werden.</p> <p>Den Kern der Vorlesung bilden die objektorientierte Analyse inklusive des Requirements Engineerings, das objektorientierte Design und die objektorientierte Programmierung. Zur Absicherung der Qualität der dabei erarbeiteten (Teil-) Ergebnisse werden sowohl konstruktive Hilfestellungen als auch analytische Verfahren wie Reviews und Tests aufgezeigt.</p> <p>Neben dem Aufzeigen von agilen Methoden, wie z.B. SCRUM, wird anhand eines konkreten Vorgehensmodells aus der Praxis, dem V-Modell XT, anschließend der Projektverlauf gezeichnet. Die Übungen bestehen aus Gruppenaufgaben (bis zu 3 Studenten)</p>
20a. Medienformen	Folien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ian Sommerville. Software Engineering. Pearson Studium. 2001. • Helmut Balzert. Lehrbuch der Software-Technik 1/2. Spektrum Akademischer Verlag. 2000. • Mario Jeckle, Chris Rupp, Jürgen Hahn, Barbara Zengler, Stefan Quins. UML Glasklar Christoph Kecker. UML 2: Das umfassende Handbuch (Galileo Computing) • Martin Fowler, Kendall Scott. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language • Object Management Group: www.omg.org • Gert Heinrich, Klaus Mairon. Objektorientierte Systemanalyse • Ralf Wirdemann. Scrum mit User Stories • Klaus Pohl: Requirements Engineering : Grundlagen, Prinzipien, Techniken • Joachim Goll, Manfred Hausmann. Architektur. Und Entwurfsmuster der Softwaretechnik. Springer • Erich Gamma et al.: Design Patterns
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Softwaretechnik	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Softwaretechnik	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		schriftlich (120 Minuten).			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Rausch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Softwaretechnik			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausaufgaben, Präsenzübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Rausch			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Maschinenlehre I	1b. Modultitel (englisch) Basics of Machine Elements I
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. Günter Schäfer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Erwerb grundlegender Kenntnisse über Funktionen und Aufgaben von Maschinenteilen sowie deren Auswahl und konstruktiven Einsatz in Maschinen- und Anlagensystemen. Vermittlung von Anwendungsverständnis für die Dimensionierung und den Festigkeitsnachweis von Basismaschinenteilen unter Betriebsbelastungen. Die Studierenden können für Aufgaben aus dem Bereich der Maschinentechnik sinnvolle Lösungen auswählen und aus dem vorgesehenen Nutzungsszenario ein Lastenheft für die Dimensionierung entwickeln.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Maschinenlehre I (Basics of Machine Elements I)	Dr.-Ing. G. Schäfer	W 8107	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Physikgrundkenntnisse, Technische Mechanik und Werkstoffkunde
19a. Inhalte	<p>Grundlagen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; ruhende u. zeitlich veränderliche Beanspruchung, mehrachsige Beanspruchung und Vergleichsspannungen 2. Übersicht Konstruktionsprozess und Fertigungsverfahren <p>Verbindungen und Verbindungselemente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stoffschlüssige Verbindungen 2. Formschlüssige Verbindungen 3. Reibschlüssige Verbindungen 4. Elastische Verbindungen <p>Antriebs-elemente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wellen und Achsen 2. Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager 3. Kupplungen
20a. Medienformen	Skript in Papierform, PowerPoint-Folien, unterstützende Videos auf dem Server der TU Clausthal
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Berlin • Decker, K.H.: Maschinenelemente, München • Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- & Konstruktionselemente, Berlin • Nieman, G.; Winter, H.: Maschinenelemente 1, Berlin • Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, München
22a. Sonstiges	Grundkenntnisse im Technischen Zeichnen sind ebenfalls empfohlen.

Studien-/Prüfungsleistung						
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote	
1	Maschinenlehre I	MP	4	benotet	100 %	
Zu Nr. 1:						
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten)				
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. G. Schäfer				
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine				

1a. Modultitel (deutsch) Nachhaltige Energiesysteme	1b. Modultitel (englisch) Sustainable Energy Systems
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Im Rahmen der Vorlesung wird der Begriff der Energie definiert. Die Studierenden können verschiedene Energieformen und deren Umwandlung unterscheiden. Sie verstehen auf welche verschiedene Weisen Energie generiert werden kann und wie diese übertragen und verteilt werden kann. Die Studierenden verstehen die Chancen, die durch Nutzung von Abwärme entstehen. Durch die Ringvorlesung werden den Studierenden die Interaktionen verschiedener Akteure im kompletten Energiesystem vorgestellt. Die Studierenden besitzen anschließend das Verständnis zur Deutung von Energiesystemen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems)	Prof. Beck, Prof. Ganzer, Dr. Turschner, Dr. Mancini, Dr. Lindermeir, Dr. Faber (Ringvorlesung)	W 8824	4VÜ	4	56 h / 124 h
Summe:					3	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Thermodynamik I, Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie
19a. Inhalte	Die Ringvorlesung umfasst folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung (Prof. Beck), Themen: Energieträger, Vorräte, Gewinnung, Nachhaltigkeit, Transport, stoffliche und elektrische Energiesysteme • elektrisches Energiesystem: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Netze (Prof. Beck), Themen: Erzeugung, Transport, Verteilung, Nutzung, Einbindung regenerativer Quellen, elektrischer Netze • konventionelle Kraftwerke: <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Energie (Dr. Mancini), Themen: Kraftwerke, Heizkraftwerke, Entsorgung, Hochtemperatur-Stoffbehandlung (Zement, Glas, Stahl) • Nukleare Energie (Dr. Faber), Themen: Kernkraftwerkstypen, Brennstoffkreislauf, Zwischen- /Endlagerung • regenerative Energieerzeugung (Dr. Turschner): Solare Energie, Wasserkraft und Windenergie • Gasversorgungssysteme <ul style="list-style-type: none"> • Power-to-Gas (Lindermeir) • Elektrolyse und Brennstoffzelle • Methanisierung • Gasingewinnung, Gasverteilung, Gasspeicher (Ganzer) • Verdichtung, Gastransport, Gasmischungen/-qualität (Jaeger)
20a. Medienformen	Vorlesungsskript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag • Herold: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, B. G. Teubner • Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag München • Albert Ziegler, Hans-Josef Allelein (Hrsg.): Reaktortechnik, Springer 2013
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems)	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck			

31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	keine
--	-------

1a. Modultitel (deutsch) Physikalische Chemie I (Stoffzustände, Gleichgewichte)	1b. Modultitel (englisch) Physical Chemistry I (States of matter, Equilibrium Thermodynamics)
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Frank Endres		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Lehrveranstaltungen vermitteln den Studierenden die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Des Weiteren werden die Grundzüge der Thermodynamik der Grenzflächen gelehrt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fachkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Physikalische Chemie I (Stoffzustände, Gleichgewichte) (Physical Chemistry I (States of matter, Equilibrium Thermodynamics))	Prof. Frank Endres	W 3201	3V+1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser 2. Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie 3. Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht 4. Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2006 • Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Physikalische Chemie I	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Nach Ankündigung zum Semesterbeginn: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min).			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Frank Endres			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)
Strömungsmechanik I

1b. Modultitel (englisch)
Fluid Mechanics I

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Elektrotechnik, Energietechnologien, Energie und Rohstoffe, Maschinenbau, Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Technische Informatik, Master Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Gunther Brenner

4. Zuständige Fakultät

Fakultät für Mathematik/Informatik
und Maschinenbau

5. Modulnummer

6. Sprache

Deutsch

7. LP

4

8. Dauer

1 Semester

2 Semester

9. Angebot

jedes Semester

jedes Studienjahr

unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden haben die grundlegenden physikalischen Mechanismen und die mathematische Beschreibung der Bewegung von Flüssigkeiten in technischen und natürlichen Erscheinungsformen kennen und anwenden gelernt. Auf der Basis dieser Prinzipien können sie die Funktionsweise von Apparaten und Maschinen mit Bezug zur Strömungstechnik verstehen und mit angemessenen Methoden berechnen.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Strömungsmechanik I (Fluid Mechanics I)	Prof. G. Brenner	S 8007	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Kenntnisse der Vorlesungen Ingenieurmathematik und Physik
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Bedeutung der Strömungsmechanik in Natur und Technik • Hydrostatik/Aerostatik, Druckdefinition, Druckverteilung in ruhenden Flüssigkeiten und Gasen, Messungen von Drücken, Kräfte und Momente auf Körper in Flüssigkeiten, hydrostatischer Auftrieb, Kapillarkräfte • Strömungskinetik. Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise, Geschwindigkeitsfelder, Feldgrößen • Grundgleichungen idealer Fluide, Impulsgleichung, Stromfadentheorie, bernoullische Gleichung und Anwendungen • Integrale Form der Impulsgleichung, Anwendung für Strömungsmaschinen • Gasdynamik, Stromfadentheorie für kompressible Fluide, ebener und schiefer Verdichtungsstoß, Kennzahlen • Strömungen viskoser Fluide, Definition der Viskosität, eindimensionale Scherströmungen, Gleitlagerströmung, • Dimensionsanalyse und Ähnlichkeitstheorie, Bedeutung von Kennzahlen • Prandtlsche Grenzschichttheorie, viskoser Widerstand, Kennzahlen • Eigenschaften turbulenter Strömungen, Rohrströmung • Überblick über Mess- und Experimentaltechniken
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript • Spurk, Strömungslehre – Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag. • Zierep, Grundzüge der Strömungslehre, G. Braun Verlag. • Douglas, Gasiorek, Swaffield, Fluid Mechanics, Pearson Education.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Strömungsmechanik I	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. G. Brenner			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Thermodynamik I + Praktikum Technische Thermodynamik	1b. Modultitel (englisch) Thermodynamics I + Laboratory courses for Technical Thermody- namics
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Elektrotechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. mont. Dr. rer. nat. Michael Fischlschweiger		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirt- schaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen die grundlegenden Begriffe, Definitionen und die Hauptsätze in dem Bereich der Technischen Thermodynamik I und können diese erläutern sowie anwenden. • Studierende können thermodynamischen Probleme in der Praxis erkennen, beurteilen und einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln sowie die Ergebnisse präsentieren. • Studierende können die Stoff- und Energiebilanzen von reversiblen Energieumwandlungsprozessen mit idealen Gasen in den Anwendungsbereichen rechtsläufige Kreisprozesse und technische Verbrennung erstellen. • Studierende können die grundlegende Methode der thermodynamischen Analyse anwenden und die einfachen technischen Anlagen in den relevanten Anwendungsbereichen selbstständig bilanzieren und die Ergebnisse kritisch auswerten. • Studierende können erlerntes Wissen eigenständig vertiefen. • Studierende können eigene Stärken und Schwächen realistisch einschätzen und darauf basierend die eigenen Lernprozesse organisieren. • Studierende können sich in Bezug auf ein thermodynamisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken. • Studierenden können Lösungen entwickeln und eigene Entscheidungen vertreten. • Studierende sind in der Lage in Teams zusammenzuarbeiten, sich gegenseitig bei der Lösungsfindung zu unterstützen und das Verständnis mit den Mits Studierenden zu überprüfen und zu vertiefen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermodynamik I (Thermodynamics I)	Prof. M. Fischl- schweiger	W 8500	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
2	Praktikum Technische Thermo- dynamik (Laboratory courses for Technical Thermodynamics)	Prof. M. Fischl- schweiger	S 8595	2P	2	10 h / 50 h
Summe:					5	52 h / 128 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Technischen Thermodynamik • Ideales Gasgesetz • Stoffbilanzen (Massenerhaltungssatz) • Energiebilanzen (Energieerhaltungssatz, 1. Hauptsatz der Thermodynamik) • Zustandsänderungen • Kreisprozesse (2. Hauptsatz der Thermodynamik) • Technische Verbrennung 				
20a. Medienformen		PowerPoint, Tafel, Skript, Audience Response System (Cliqr)				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • N. Schaffel-Mancini. Theoretische Einführung zur Vorlesung Technische Thermodynamik I. Papierflieger Verlag, Clausthal-Zellerfeld, 2017 • N. Schaffel-Mancini. Technische Thermodynamik I. Aufgabensammlung mit Musterlösungen und theoretischen Einführungen. Papierflieger Verlag, Clausthal-Zellerfeld, 2012 • N. Elsner. Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Akademie-Verlag, Berlin, 1988 • Y. A. Cengel, M. A. Boles. Thermodynamics. An Engineering Approach, 7. Aufl., McGraw-Hill, 2011 • E. Hahne. Technische Thermodynamik, 5. Aufl., Addison-Wesley, 2010 				
22a. Sonstiges						

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Besuch der Veranstaltung Technische Thermodynamik I (W 8500)
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsrechnung, Abgaszusammensetzung, Energie- und Massenbilanz einer Brennkammer und einer Gasturbine, Impulsbilanz einer Gasturbine, • Messtechnik (Temperatur-, Druck-, Durchfluss- und Kraftmessung, Bestimmung der Abgaskonzentration), Messdatenerfassung und -auswertung
20b. Medienformen	Skript, Versuchsanlage, Messdaten
21b. Literatur	Zugehöriges Praktikumsskript
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technische Thermodynamik I	MP	4	benotet	100 %
2	Praktikum Technische Thermodynamik	LN	2	benotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (165 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. mont. Dr. rer. nat. M. Fischlschweiger			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Vorkolloquium, schriftlicher Bericht, Nachkolloquium			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. mont. Dr. rer. nat. M. Fischlschweiger			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Wärmeübertragung I	1b. Modultitel (englisch) Heat Transfer I
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Roman Weber		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Englisch (V) Deutsch (Ü)	
7. LP 4		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen die grundlegenden Wärmeübertragungs- und Wärmeübertragermechanismen, die diese beschreibenden physikalisch-mathematischen Hintergründe, Bilanzierungen und Zusammenhänge, und können sie angeben. Die Studierenden kennen relevante dimensionslose Kennzahlen und können sie zur Charakterisierung von Wärmeübertragungsproblemen benutzen. Sie verstehen es, komplexe Wärmeübertragungsvorgänge zu analysieren und geeignete Abschätzungen zu erstellen, um vereinfachende Lösungsansätze und -methoden anwenden zu können. Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen selbstständig kritisch analysieren, abschätzen und zu kritisch reflektierten Ergebnissen gelangen. Mit Abgabefristen versehene Haus- und Übungsaufgaben können selbstständig oder in selbst zu organisierenden Kleingruppen gelöst werden. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei möglich.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Wärmeübertragung 1 (Heat Transfer 1)	Prof. R. Weber	S 8501	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I und II, insbesondere Differentialgleichungen
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Heat Transfer 2. Introduction to Heat Conduction 3. One-Dimensional Conduction 4. Numerical Methods in Heat Conduction 5. Introduction to Convection 6. Principles of Heat Exchanger Design 7. Introduction to Radiative Heat Transfer
20a. Medienformen	Skript, PowerPoint, Übungsaufgaben
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Weber „Lecture Notes in Heat Transfer“ • R. Weber, R. Alt, M. Muster „Vorlesungen zur Wärmeübertragung, Teil 1“ • F.P. Incropera and D.P. Dewit “Fundamentals of Heat and Mass Transfer“, John Willey & Sons, 1996 • R. Siegel and J.R. Howell „Thermal Radiation Heat Transfer“, Third Edition, Taylor & Francis, 1992
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Wärmeübertragung I	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (60min Theorieteil ohne Hilfsmittel; 60min Anwendungsteil mit Hilfsmitteln (gesamt: 120min))			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. R. Weber			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Werkstoffkunde	1b. Modultitel (englisch) Materials Science
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Dieter Meiners		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Werkstoffkunde I: Ziel ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, dass sie durch Anwendung des erworbenen Wissens komplexe Gesetzmäßigkeiten verstehen und auf konkrete Sachverhalte übertragen können. Z.B. erst durch grundlegende Kenntnisse über Diffusionsvorgänge ist es den Studierenden möglich die Wärmebehandlung von Werkstoffen zu verstehen. Darauf aufbauend lassen sich Zusammenhänge so kombinieren, dass bestimmte Werkstofffehler, die aus einer fehlerhaften Wärmebehandlung resultieren, analysiert werden können. Auch sollten Konzepte für die Legierungsherstellung durchdacht werden können. Durch Synthese des sich im Verlauf der Vorlesungen entwickelnden Fachwissens werden die Studierenden in die Lage versetzt, eigenständig Lösungskonzepte zu entwickeln. Hierbei kann es sich beispielsweise um Entscheidungskompetenz im Hinblick auf die, dem speziellen Anwendungszweck entsprechende, Werkstoffauswahl handeln. Auch ließen sich Werkstoffkonzepte entwickeln (Aufbau, Legierungszusammensetzung, Einstellung bestimmter Eigenschaftsprofile). Mit der Gesamtheit des Vorlesungsstoffes sollte es den Studierenden möglich sein den Einsatz eines Werkstoffs unter verschiedenen Rahmenbedingungen zu evaluieren. Hierzu gehört in erster Hinsicht das Anforderungsprofil des betreffenden Werkstoffs und die Fragestellung ob er für diese Anforderung geeignet ist. Idealerweise sollten bei einer Evaluation auch mögliche wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Entscheidungskompetenz für den anwendungsorientierten Werkstoffeinsatz. Da es sich bei der Werkstoffwissenschaft um eine Querschnittswissenschaft handelt in die Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Wirtschaftswissenschaftler eingebunden sind muss ein besonderer Aspekt auf die Berücksichtigung der Teamfähigkeit gelegt werden. Werkstoffkunde II: Die Studierenden erkennen die Vielfalt von Werkstoffen, ihren Herstellprozessen, Eigenschaften und Einsatzgebieten. Sie erlernen die kritische Bewertung ihrer Einsatzfälle. Schon bekanntes Wissen um Versagenspara-	

meter wird erweitert, veranschaulicht und gefestigt. In der Vorlesung werden die Grundlagen der nichtmetallischen Werkstoffe exemplarisch anhand von Praxiseinsatzbeispielen vorgestellt. Nach dem Bestehen der Prüfung soll der Hörer die Vielfalt heutiger Werkstoffe kennen und dazu in der Lage sein, sie zu klassifizieren und für Einsatzfälle des Maschinen- und Anlagenbaues auszuwählen.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Werkstoffkunde I (Materials Science I)	Dr. M. Wollmann	W 7300	2V	2	28 h / 62 h
2	Werkstoffkunde II (Materials Science and Engineering II)	Prof. D. Meiners	S 7948	2V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Schulkenntnisse in Mathematik und Naturwissenschaften				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Atomarer Aufbau fester Stoffe • Bindungsarten • Kristallstruktur • Beschreibung von Richtungen und Ebenen durch Millersche Indizes • Kristallbaufehler • Zustandsdiagramme • Ungleichgewichtszustände • Diffusion • Rekristallisation • Keimbildung • Kornwachstum • Mechanische Eigenschaften • Elemente der Festigkeitssteigerung • Ermüdung und Kriechen • physikalische und chemische Eigenschaften • Untersuchungs- und Prüfmethode (Metallografie, mechanische Werkstoffprüfung) 				
20a. Medienformen		PowerPoint, Tafel				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • E. Greven, W. Magin: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für technische Berufe • M. Merkel, K.-H. Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe • W. Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaften • Werkstoffkunde I: Physikalische Grundlagen der Metallkunde, Günter Gottstein 2. Auflage, Springer-Verlag, 2001 • Werkstoffwissenschaften, Werner Schatt (Hrsg.), 10 Auflage, Wiley, 2011 • Werkstofftechnik Teil 1: Struktureller Aufbau von Werkstoffen, Wolfgang Bergmann 7. Auflage, Hanser-Verlag, 2013 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann 4. Auflage, Hanser-Verlag, 2009 • Werkstoffkunde, Bargel/Schulze, Springer (Hrsg.), 2013 • Textvorlage zur Nachbereitung der Vorlesungen, IWW, ständig aktualisiert
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Kenntnisse der Vorlesungsinhalte Werkstoffkunde I
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffe: Matrixmaterialien – Struktur, Aufbau, Anwendungen, Halbzeuge/Fasern, Verarbeitungstechnologien, Verbundwerkstoffe PMC • Glas: Zusammensetzung, Verarbeitungstechnologien Festigkeit von Glas, Glasbildung, Eigenschaften • Keramik: Tonkeramische/Oxidkeramische/Ferroelektrische/magnetisch keramische Werkstoffe, nichttoxisch Hartstoffe, Eigenschaften, Verarbeitungstechnologien • Bindemittel: Baustoffe, Stahlbeton, Zementherstellung, Degradation von Beton
20b. Medienformen	PowerPoint, Tafel, Demonstrationsstücke, Videos, Abrufbare Skripte
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Weißbach, M. Dahms, C. Jaroschek, Werkstoffkunde – Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, Springer Vieweg, 2015, ISBN 978-3-658-03919-6 • E. Roos, K. Maile, Werkstoffkunde für Ingenieure – Grundlagen, Anwendung, Prüfung, Springer Vieweg, 2015, ISBN 978-3-642-54989-2 • Bern Schröder, Kunststoffe für Ingenieure - Ein Überblick, Springer Vieweg, 2014, ISBN 978-3-658-06399-3 • H. A. Schaeffler, R. Langfeld, Werkstoff Glas – Alter Werkstoff mit großer Zukunft, Springer Vieweg, 2014, ISBN 978-3-642-36603-1 • D. Meiners, Kunststoffverarbeitung 1 und 2, Vorlesungsskript, TU Clausthal • D. Meiners, Prozess-Automatisierung von CFK-Strukturen in der Luftfahrtindustrie, Vorlesungsskript, TU Clausthal • J. Heinrich, Grundlagen der Keramik 1 und 2, Vorlesungsskript, TU Clausthal • J. Heinrich, Einführung in die Technologie der Keramik, Vorlesungsskript, TU Clausthal • H. Czichos, Hütte – Das Ingenieurwissen, Springer Vieweg, 2012, ISBN 978-3-642-22850-6 • G. W. Ehrenstein, Polymer Werkstoffe – Struktur - Eigenschaften - Anwendung, Carl Hanser Verlag, 2011, ISBN 978-3-446-42283-4 • W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 2006, ISBN 3-446-22069-0
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Werkstoffkunde I, Werkstoffkunde II	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. D. Meiners			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			