TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modulhandbuch

Physikalische Technik, Bachelor

Stand: 16.12.2019

Inhaltsverzeichnis

1. Fachsemester
Grundlagen der Mathematik..... 5
Mechanik, Schwingungen und Wellen..... 9
Thermodynamik..... 15
Chemie..... 17
Gleichgrößen der Elektrotechnik..... 20

2. Fachsemester
Materialauswahl und -dimensionierung..... 26
Wechselgrößen der Elektrotechnik..... 29
Weiterführende Mathematik..... 33
Elektrophysik..... 37
Optik I (geometrische Optik)..... 41
Atom-, Festkörper und Halbleiterphysik..... 46

3. Fachsemester
Optik II (Wellenoptik)..... 51
Konstruktionstechnik..... 56

4. Fachsemester
Messtechnik..... 60
Analoge Elektronik..... 65
Regelungstechnik..... 69
Technisches Englisch..... 72
Kernphysik..... 74
Methodisches Konstruieren..... 78

5. Fachsemester
Regenerative Energien..... 82
Röntgenstrahlung..... 86
Lasertechnik..... 90
Vakuum- und Analysentechnik..... 95

6. Fachsemester
Mikroprozessortechnik..... 101

7. Fachsemester
Abschluss..... 105

Wahlpflichtmodule
Solartechnik I..... 111
Solartechnik II..... 115
Technische Akustik..... 118
Theoretische Physik I (Klassische und Statistische Mechanik)..... 122
Theoretische Physik II (Felder und Quanten)..... 125

Technisches Englisch II.....128
Arbeitssicherheit.....130
Digitale Signalverarbeitung.....134
Quantenmechanik und Funktionale Nanostrukturen.....138
Field Programmable Gate Arrays.....141
Grundlagen des Qualitätsmanagements 1.....144
Halbleitertechnologie.....147
Projektmanagement.....150
Radiochemie.....153
Signale und Systeme.....158

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

1. Fachsemester

Modul: Grundlagen der Mathematik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	MA1
Modulname englisch	Mathematics I		
Modulverantwortliche	Riotte		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	8
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	8
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	240
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	150
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der höheren Mathematik auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit Probleme mathematisch zu formulierten und diese zu lösen. Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang BMT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten mathematisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mathematik (Vorlesung)

(zu Modul: Grundlagen der Mathematik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mathematics I (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	6
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	6
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	180
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	68
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	112
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Grundlagen der Analysis (Funktionsbegriff, elementare Funktionen, Zahlenfolgen, Konvergenz, Grenzwert, Stetigkeit) • Differentialrechnung (Ableitungsbegriff, Ableitung elementarer Funktionen, Differentiationsregeln, Anwendung: Taylorpolynome, Extremwertberechnung, Regeln von l`Hospital, Newton-Verfahren) • Integralrechnung (unbestimmtes Integral als Umkehrung der Differentiation, bestimmtes Integral als Grenzwert einer Summe, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Anwendungen in der Physik) • Lineare Algebra (Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck, koordinatenfreie Vektorrechnung, Vektorrechnung in kartesischen Koordinaten, nicht-kartesische Koordinatensysteme, Gleichungssysteme (Gauß-Elimination) Matrizenrechnung, Determinanten, Anwendungen: lineare Gleichungssysteme, Lösbarkeitskriterien • komplexe Zahlen		
Literatur	• **Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer Verlag** • **Lothar Papula: Mathematische Formelsammlung Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag**		

	• **Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch** • **Tony Croft, Robert Davison: Mathematics for Engineers: A Modern Interactive Approach Pearson Verlag (Englisch)**
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mathematik (Übung)

(zu Modul: Grundlagen der Mathematik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mathematics I (exercises)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	38
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Übungen zu den unter Vorlesung beschriebenen Inhalten		
Literatur			
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Mechanik, Schwingungen und Wellen

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	MSW
Modulname englisch	Classical mechanics, oscillations and waves		
Modulverantwortliche	Kreußler		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	10
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	9
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	300
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	101
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	199

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	180	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in diesem Modul Grundzusammenhänge und Größen kennenlernen, die für viele technische Anwendungen benötigt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, diese physikalischen Zusammenhänge zu erkennen und mit Formeln und Gesetzen beschreiben zu können.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Experimentalphysik 1 (Mechanik, Schwingungen und Wellen) (Vorlesung)

(zu Modul: Mechanik, Schwingungen und Wellen)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Physics 1: Mechanics, Oscillations and Waves (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	34
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	86
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	• Grundkonzepte physikalischer Beschreibungen • Physikalische Größen und Einheiten • Mechanik: Grundgrößen und Grundgleichungen der Kinematik für geradlinige Bewegung und Rotation (Ort, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Wurfbewegung, schiefe Ebene), Dynamik der geradlinigen Bewegung (Kraft, Newton´sche Gesetze, Trägheit, Reibung, Arbeit und Energie, Impuls), Gravitation (Gravitationsgesetz, Energie im Schwerefeld), Dynamik der Rotation (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Zentripetal- und Zentrifugalkraft, Kreiselbewegung) • Schwingungen: Harmonische Schwingung, Federschwingung (lineares Kraftgesetz), Pendelschwingung, gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung, überlagerte und gekoppelte Schwingungen, nichtharmonische Schwingungen • Wellen: Grundgrößen, Huygens´sches Prinzip, Sinuswelle, Wellengleichung, Reflexion und Überlagerung von Wellen, stehende Wellen.
Literatur	• Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner, Stuttgart, 1984 • Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag, 1988 • Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag,

	• Lindner: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1996 • Kuchling: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, 1996 • Kenneth S. Crane: Modern Physics, Wiley 2019 • Richard P. Feynman: Lectures of Physics
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Experimentalphysik 1 (Mechanik, Schwingungen und Wellen) (Übung)

(zu Modul: Mechanik, Schwingungen und Wellen)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Physics 1: Mechanics, Oscillations and Waves (Exercise)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	19
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Übungen zu den Lehrinhalten die in der Vorlesung gesprochen wurden, um die Kenntnisse zu vertiefen.		
Literatur	Siehe vorige Lehrveranstaltung		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Experimentalphysik 1 (Mechanik, Schwingungen und Wellen) (Ergänzung)

(zu Modul: Mechanik, Schwingungen und Wellen)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Physics 1: Mechanics, Oscillations and Waves (Supplement)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	38
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Spezielle Themen der klassischen Experimentalphysik und der Übergang zur Quantenmechanik, Oszillatormodelle und DGLs		
Literatur	• Gerthsen, „Physik“, Springer • Demtröter „Experimentalphysik I&II“, Springer		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Experimentalphysik 1 (Mechanik, Schwingungen und Wellen) (Praktikum)

(zu Modul: Mechanik, Schwingungen und Wellen)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Physics 1: Mechanics, Oscillations and Waves (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	34
Studienleistung	Test	**Selbststudiumsstunden**	56
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesung Experimentalphysik 1, Experimentalphysik 1 Ergänzungen und Thermodynamik		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Laborversuche zu den Themenfeldern: • Federpendel • Reversionspendel • Saitenschwingung • Phasen- Gruppengesch. v. Ultraschallwellen in Wasser / Luft • Ausbreitung v. Ultraschallwellen (1/r2, Lambert-Beer'sches Gesetz) • Dopplereffekt • Elastizitätsmodul • Venturirohr • Wärmekapazität • Boyle-Mariotte • Thermische Längenausdehnung • Dampfdruck von Wasser • Luftdichte und Luftfeuchtigkeit		
Literatur	Anleitungen im Lernraum verfügbar		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Thermodynamik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	TD
Modulname englisch	Thermodynamics		
Modulverantwortliche	Buczek		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	105

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage: • Die grundlegenden Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik zu erklären. • Die Nutzung der Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten für die Konzipierung von Maschinen und Anlagen zu verstehen. • Das Vorgehen für die Bewertung und den Vergleich von realen Prozessen an Hand von Vergleichsprozessen zu erklären.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Thermodynamik (Vorlesung)

(zu Modul: Thermodynamik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	
LV-Name englisch	Thermodynamics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	105
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Grundlagen der Thermodynamik, Zustandsänderungen der Gase, Wärmekraftmaschinen, I. und II. Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmetransportmechanismen, Dieselmotor, Gasturbine, Phasenübergänge, Dampfdruck des Wassers, Luftfeuchtigkeit, Dampfturbine		
Literatur	Cerbe, W.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 17. Aufl., Carl Hanser Verlag München, 2013 Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009 Baehr, H.D.: Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012 Berties, W.: Übungsbeispiele aus der Wärmelehre, 20. Aufl., Fachbuchverlag Leipzig, 1996 Gedde, U. W.: Essential Classical Thermodynamics, Springer		
Bemerkungen			

Modul: Chemie

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	AC
Modulname englisch	Chemistry		
Modulverantwortliche	Wochnowski		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	6
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	180
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	56
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	124

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden sollen Kenntnisse in den Grundlagen der Allgemeinen Chemie erwerben. Es soll die Fähigkeit erworben werden Grundlagenberechnungen in der Chemie selbständig durchführen zu können. Dies umfasst die eigenständige mathematische-ingenieurwissenschaftliche Behandlung von Problemstellungen mit Grundlagenberechungen in der Chemie.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Allgemeine Chemie (Vorlesung)

(zu Modul: Chemie)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Chemistry (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	105
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Grundbegriffe der Chemie • Aufbau der Elektronenhülle und Periodensystem • Chemische Bindungen • Ablauf chemischer Reaktionen • Säuren und Basen • Redoxreaktionen • Einführung in die Mengenberechnung der Chemie • Konzentrationsberechnungen und Mengenberechnungen • Stoffmengenbilanzierung / Gasphasenreaktionen • Chemische Gleichgewichte • ph-Wert und Puffer		
Literatur	• Ch.Mortimer: Chemie - Das Basiswissen der Chemie mit Übungsaufgaben Thieme Verlag, Stuttgart • E.Riedel: Anorganische Chemie. De Gruyter, Berlin New York • D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. Langford: Anorganische Chemie. Wiley-VCH • Brown, LeMay, Bursten: Chemie, Pearson Studium		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Chemie (Praktikum)

(zu Modul: Chemie)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Chemistry Laboratory		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	19
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Praktikumsversuche zu den Grundlagen und den Grundoperationen der Allgemeinen Chemie sowie deren Dokumentation im Chemielaboratorium		
Literatur			
Bemerkungen			

Modul: Gleichgrößen der Elektrotechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	GE1
Modulname englisch	Electrical engineering I		
Modulverantwortliche	Lezius		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	64
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	86
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, einfache elektrische Gleichspannungs-Netzwerke zu analysieren und deren Funktion zu verstehen.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Gleichgrößen der Elektrotechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Gleichgrößen der Elektrotechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electrical engineering I (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	48
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	72
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	**Grundbegriffe** • Ladungsträger - Elektrischer Strom - Elektrisches Potential - Spannung und el. Feldstärke - Spezifischer Widerstand und spezifische Leitfähigkeit - Temperaturanhängigkeit des Ohmschen Widerstandes **Netzwerke** • Gleichstromkreis - Zählpfeilsysteme - Zweipole und Vierpole - Kirchhoffsche Regeln - Parallel- und Reihenschaltung - Stern-Dreieck-Umwandlung - Spannungs- und Stromteilung - Brückenschaltungen - Quellen mit Innenwiderstand - Leistungsanpassung **Berechnungsmethoden für Gleichstromnetzwerke** • Anwendung der Kirchhoffschen Regeln - Überlagerungsverfahren - Ersatzquellen - Zweigstromanalyse - Knotenpotentialverfahren - Lineare und nichtlineare Kennlinien **Energie und Leistung** • Leistungsübertragung - Verluste und Wirkungsgrad - Anpassung – Leitungsauslegung **Kondensator und Spule**
Literatur	Moeller Grundlagen der Elektrotechnik; Thomas Harriehausen, Dieter Schwarzenau; Springer Vieweg, ISBN-13: 978-3834817853

	Grundlagen der Elektrotechnik 1; S. Paul, P. Paul, Springer
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Gleichgrößen der Elektrotechnik (Übung)

(zu Modul: Gleichgrößen der Elektrotechnik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electrical engineering (Exercise)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	16
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	14
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	**Grundbegriffe** • Ladungsträger - Elektrischer Strom - Elektrisches Potential - Spannung und el. Feldstärke - Spezifischer Widerstand und spezifische Leitfähigkeit - Temperaturanhängigkeit des Ohmschen Widerstandes **Netzwerke** • Gleichstromkreis - Zählpfeilsysteme - Zweipole und Vierpole - Kirchhoffsche Regeln - Parallel- und Reihenschaltung - Stern-Dreieck-Umwandlung - Spannungs- und Stromteilung - Brückenschaltungen - Quellen mit Innenwiderstand - Leistungsanpassung **Berechnungsmethoden für Gleichstromnetzwerke** • Anwendung der Kirchhoffschen Regeln - Überlagerungsverfahren - Ersatzquellen - Zweigstromanalyse - Knotenpotentialverfahren - Lineare und nichtlineare Kennlinien **Energie und Leistung** • Leistungsübertragung - Verluste und Wirkungsgrad - Anpassung – Leitungsauslegung **Kondensator und Spule**		
Literatur	Moeller Grundlagen der Elektrotechnik; Thomas Harriehausen, Dieter Schwarzenau; Springer Vieweg, ISBN-13: 978-3834817853		

Bemerkungen	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

2. Fachsemester

Modul: Materialauswahl und -dimensionierung

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	FL/WK
Modulname englisch	Science of the strength of materials, Material science		
Modulverantwortliche	Klein		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	64
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	86
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen	Vorlesung Festigkeitslehre findet planmäßig in Semester 2 oder immer im SoSe statt. Vorlesung Werkstoffkunde findet planmäßig in Semester 3 oder immer im Wise statt.		

Lehrveranstaltung: Festigkeitslehre

(zu Modul: Materialauswahl und -dimensionierung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Science of the strength of materials		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	32
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	58
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	90	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Übersichtskenntnisse über Werkstoffe und deren Verwendungen, sichere Werkstoffauswahl, Bestimmung von Werkstoffkennwerten und können diese Anwenden. Sie können Bauteile auslegen und mechanische Spannungen berechnen.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Festigkeitslehre • Belastungen (Kräfte, Momente) • Auflagerreaktionen • Schnittlasten • Schwerpunkt, Flächenmomente • Einachsige Spannungszustände (Zug, Druck, Torsion, Biegung) Normalspannungen, Schubspannungen, zulässige Spannungen, Kerbwirkung		
Literatur	• Holzmann/Meyer/Schumpich: Festigkeitslehre, Teubner Verlag • Berger: Festigkeitslehre, Vieweg Verlag • Hagedorn: Festigkeitslehre, Harri Deutsch Verlag		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde

(zu Modul: Materialauswahl und -dimensionierung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Material science		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	32
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	28
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	90	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Übersichtskenntnisse über Werkstoffe und deren Verwendungen, sichere Werkstoffauswahl, Bestimmung von Werkstoffkennwerten und können diese Anwenden. Sie können Bauteile auslegen und mechanische Spannungen berechnen.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Werkstoffkunde • Bindungsarten, Kristallstrukturen, Gitterbaufehler, Diffusion, Wärmedehnung, Erstarrung, Phasendiagramme, Legierungen • Werkstoffeigenschaften (Dichte, Leitfähigkeit etc.), Belastungsarten (Zug, Druck, Schub), Ermüdung, Risszähigkeit, Härte • Phasendiagramme • Metalle und Metallherstellung • Kunststoffe (Thermoplaste, Elaste, Duromere) • Keramiken, Gläser • Korrosion, Reibung und Verschleiß		
Literatur	• Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag • Callister: Material science, Wiley Verlag • Jacobs: Werkstoffkunde für Maschinenbauer und Wirtschaftsingenieure, Vogel Verlag.		
Bemerkungen			

Modul: Wechselgrößen der Elektrotechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	GE2
Modulname englisch	Electrical engineering II		
Modulverantwortliche	Lezius		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	3
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	48
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	102
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, einfache elektrische Wechselspannungs-Netzwerke zu analysieren und deren Funktion zu verstehen.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Grundlagen Elektrotechnik 2 (Vorlesung)

(zu Modul: Wechselgrößen der Elektrotechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electrical engineering II (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	32
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	88
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte	Wechselgrößen der Elektrotechnik
	• Berechnungsmethoden für Wechselstrom – Netzwerke
	  • Komplexe Größen, Rechenmethoden, Zeigerdarstellung, Ortskurven
	  • Ersatzschaltungen, Anwendung der komplexen Kirchhoffschen Regeln, Überlagerungsverfahren, Ersatzquellen
	  • Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren
	  • Beispiele für komplexe Netzwerke und Brückenschaltungen
	• Leistung bei Wechselstrom
	  • Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Komplexe Leistung bei Impedanzen
	  • Leistungsanpassung und Blindleistungskompensation
	• Frequenzabhängige Netzwerke
	  • Komplexer Frequenzgang, Bodediagramm
	  • Tiefpass und Hochpass, Grenzfrequenzen
	  • Resonante Netzwerke, Resonanzfrequenz, Bandbreite und Güte
	• Bode-Diagramm		

Literatur	Moeller Grundlagen der Elektrotechnik; Thomas Harriehausen, Dieter Schwarzenau; Springer Vieweg, ISBN-13: 978-3834817853		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Grundlagen Elektrotechnik 2 (Übung)

(zu Modul: Wechselgrößen der Elektrotechnik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electrical engineering II (Exercise)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	16
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	14
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte	Wechselgrößen der Elektrotechnik
	• Berechnungsmethoden für Wechselstrom – Netzwerke
	  • Komplexe Größen, Rechenmethoden, Zeigerdarstellung, Ortskurven
	  • Ersatzschaltungen, Anwendung der komplexen Kirchhoffschen Regeln, Überlagerungsverfahren, Ersatzquellen
	  • Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren
	  • Beispiele für komplexe Netzwerke und Brückenschaltungen
	• Leistung bei Wechselstrom
	  • Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Komplexe Leistung bei Impedanzen
	  • Leistungsanpassung und Blindleistungskompensation
	• Frequenzabhängige Netzwerke
	  • Komplexer Frequenzgang, Bodediagramm
	  • Tiefpass und Hochpass, Grenzfrequenzen
	  • Resonante Netzwerke, Resonanzfrequenz, Bandbreite und Güte
	• Bode-Diagramm		

Literatur	Moeller Grundlagen der Elektrotechnik; Thomas Harriehausen, Dieter Schwarzenau; Springer Vieweg, ISBN-13: 978-3834817853 S. Paul, P. Paul: Grundlagen der Elektrotechnik 2; Springer 2019		

Bemerkungen	

Modul: Weiterführende Mathematik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	MA2
Modulname englisch	Mathematics II		
Modulverantwortliche	Riotte		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	8
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	8
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	240
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	150
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul – aufbauend auf Ma-thematik I - Grundkenntnisse der höheren Mathematik auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Sie lernen und üben die Fähigkeit, Probleme mathematisch zu formulieren und diese zu lösen. Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang PT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zu-sammenhänge und Abhängigkeiten mathematisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Mathematik2 (Vorlesung)

(zu Modul: Weiterführende Mathematik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mathematics II (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	6
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	6
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	180
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	68
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	112
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

- Funktionen mehrerer Variabler (analytische Beschreibung, Darstellungsformen, partielle Ableitung, totales Differential, Gradient, Anwendungen: Linearisierung, Extremwertberechnung, Fehlerfortpflanzung

Mehrfachintegrale, Berechnung von Flächeninhalt und Volumina in Kartesischen-, Polar- und Zylinderkoordinaten

- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Lösungsverfahren für ausgewählte Differentialgleichungen 1. und 2.Ordnung,
- Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (Wahrscheinlichkeitsbegriff, Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsverteilung und –dichte, statistische Unabhängigkeit, spezielle Verteilungsfunktionen
- Fourierreihen (Entwicklung in mathematischer, physikalischer und komplexer Beschreibung, Fourierspektrum, harmonische Analyse und Synthese)
- Fouriertransformation,

Literatur

- **Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Springer Verlag**
- **Lothar Papula: Mathematische Formelsammlung Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag**
- **Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch**

	• **, : Mathematics for Engineers: A Modern Interactive Approach Pearson Verlag (**Englisch**)**
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Mathematik2 (Übung)

(zu Modul: Weiterführende Mathematik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mathematics I (exercises)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	38
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Übungen zu den unter Vorlesung beschriebenen Inhalten		
Literatur	Siehe oben		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Elektrophysik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	EP
Modulname englisch	Electro physics		
Modulverantwortliche	Nestler		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	7
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	210
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	57
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	153
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	90	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Erfolgreiche Anwendung der Maxwell Gleichungen zur Lösung elektromagnetischer Problemstellungen in der Technik.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Elektrophysik (Vorlesung)

(zu Modul: Elektrophysik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electro physics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	34
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	86
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Punktladungen, Flächenladungen, Raumladungen und die resultierenden Felder und Potentiale • Kräfte und Energien bei Ladungen in el. Feldern • Materie im el. Feld - Influenz – Polarisation • El. Ströme in Vakuum, Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern (Isolatoren, Halbleitern, Leitern) • Widerstand und Beweglichkeit und ihre Temperaturabhängigkeit • Galvanische Elemente • Thermoelektrizität • El. Ströme und ihre magn. Felder • Kräfte auf bewegte Ladungen in magn. Feldern • Materie im magn. Feld • Magnetisierung • Polarisation • Dia-, Para-, und Ferromagnetismus • Zeitlich veränderliche el. und magn. Felder • Induktion • Maxwellsche Gleichungen • Elektromagnetische Wellen		
Literatur	• Lindner, Physik für Ing. Fachbuchverlag Leipzig-Köln • Hering et al, Physik für Ing. VDI Verlag • Tipler. Spektrum Akademischer Verlag • Meschede, Gerthsen, Physik, Springer Verlag		

	• R. Glaser, Biophysics
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Elektrophysik (Praktikum)

(zu Modul: Elektrophysik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electro physics (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Test	**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Durchführung mehrerer Grundlagenversuche aus dem Bereich der elektrischen und magnetischen Phänomene. • Elektrische Quellen • Magnetisches Moment • Induktion und Halleffekt • Bestimmung der Beweglichkeit von Ionen in wässriger Lösung • Widerstände und ihre Temperaturabhängigkeit • Thermo- und Peltierelemente • Membranpotenziale und die Nernst-Gleichung • Elektrische Felder		
Literatur	Praktikumsanleitungen		
Bemerkungen			

Modul: Optik I (geometrische Optik)

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	O1
Modulname englisch	Optics I (Geometrical Optics)		
Modulverantwortliche	Brunn, Joachim, Prof. Dr.		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	8
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	6
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	240
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	68
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	172

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse

Vorlesung im SoSe:

Die Vorlesung mit integrierten Übungen vermittelt ein Grundverständnis der geometrischen Optik. Die Studierenden erlernen den Umgang mit optischen Komponenten sowie die Planung und den Aufbau (einfacher) optischer Geräte mittels der Konstruktion von Strahlengängen.

Im Praktikum erwerben sie ...

- Kenntnisse in der Strahlenoptik,
- Umgang mit entsprechender Messtechnik
- die Fähigkeit, in Gruppenarbeit optische Experimente durchzuführen, zu protokollieren, auszuwerten und schriftlich zu präsentieren

Kompetenzen: Die Studierenden haben ein Grundwissen erworben, geometrisch-optische Zusammenhänge zu erfassen und zu bewerten, sodass sie Problemstellungen aus der Grundlagenoptik grafisch und rechnerisch lösen können.

Praktikum im WiSe:

- Kenntnisse in der Strahlenoptik experimentell vertiefen,
- Umgang mit entsprechender Messtechnik
- die Fähigkeit, in Gruppenarbeit optische Experimente durchzuführen, zu protokollieren, auszuwerten und schriftlich präsentieren zu können
- Förderung der Teamarbeit und sozialen Kompetenz

Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Optik I (geometrische Optik)

(zu Modul: Optik I (geometrische Optik))

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Optics I (Geometrical Optics)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	105
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

- Geometrische Optik:
  - Reflexion, Brechung, Totalreflexion,
  - Prisma, Linsen(formel), Linsensysteme,
  - Blenden und Aperturen, Abbildungsfehler
- Dispersion: Ursachen der Dispersion, Farbfehler, Glassorten, Achromate
- Einfache optische Instrumente: Fotoapparat, Auge, Brille (Grundlagen), Dia-Projektor, Fernrohr, Fernglas, Mikroskop
- Interferenz: Kohärenz(länge), Interferenz an dünnen Schichten, Entspiegelungen, Interferometer
- Beugung: Spalt, Mehrfachspalt, Gitter, Spektrograph, Auflösungsvermögen optische Geräte
- (Einführung in die Holographie)
- Integrierte Übungen

Literatur

- Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin 2004
- Tipler/Mosca: Physik, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg 2004
- Schröder: Technische Optik, Vogel Verlag, Würzburg 2002
- Hecht: Optik, Verlag Oldenbourg, München 2002
- G. Chartier, Introduction to Optics, Springer 2005
- Pedrotti et al., Optik, Prentice Hall 1996
- Kuypers: Physik (Bd. 2), Verlag Wiley-VCH, Weinheim 2003
- Skript (Foliensammlung)

Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Optik I Praktikum

(zu Modul: Optik I (geometrische Optik))

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Optics I (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesung Optik I		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Versuche zur geometrischen Optik wie Dispersion, Abbe-Refraktometrie, Abbildungsfehler, Mikroskopie, Fernrohr, Beugung mit anschließender Protokollierung und Fehlerrechnung.		
Literatur	Versuchsanleitungen im Lernraum		
Bemerkungen			

Modul: Atom-, Festkörper und Halbleiterphysik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	
Modulname englisch	Physics of atoms, solid states and semiconductors		
Modulverantwortliche	Riotte		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	9
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	7
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	270
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	84
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	186
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	180	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden erkennen und verstehen den Bezug von technischen Anwendungen zur Atom- und Festkörper- und Halbleiterphysik. Sie sind in der Lage Geräte, Verfahren, Prozesse mit Bezug zur Atom-, Festkörper-, und Halbleiterphysik zu verstehen und zu konzipieren.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Atom- und Festkörperphysik (Vorlesung)

(zu Modul: Atom-, Festkörper und Halbleiterphysik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Physics of atoms and solid states (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2,5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	52
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Atommodelle (historische Entwicklung bis zum Bohrschen Modell, quantenmechanische Deutung) • Bindungsenergien der Elektronen und Übergänge in der Atomhülle (Lichtemission und -absorption, Röntgenstrahlung) • Energiebändermodell (Valenz-, Leitungsband, Ladungsträger) • Elektrische Leitung, Ohmsches Gesetz		
Literatur	• Hermann Haken, Hans Christoph Wolf: Atom- und Quantenphysik: Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen (Springer-Lehrbuch) Taschenbuch – 16. Dezember 2012 • Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, • Lindner: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1996 • Kenneth S. Crane: Modern Physics, Wiley 2019 • Richard P. Feynman: Lectures of Physics		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Halbleiterphysik (Vorlesung)

(zu Modul: Atom-, Festkörper und Halbleiterphysik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Physics of semiconductors (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	46
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	104
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Aufbau der Festkörper: Bindungskräfte, Netzebenen, Elektronenwellen und Energiebänder, Blochwellen, Zonenschema, Bandbesetzung, Bandübergänge, direkte/indirekte Bandlücke, Fermiverteilung, elektrische Leitung, Halleffekt, • Halbleiterbauteile: pn-Übergang, Bipolar- und FE-Transistor, Schottkey Diode, LED, Solarzelle		
Literatur	• Philip Hofmann: Einführung in Die Festkörperphysik Wiley-VCH Verlag GmbH; Auflage: 1. (24. Juli 2013) • Charles Kittel: Einführung in die Festkörperphysik		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Atom-, Festkörper und Halbleiterphysik (Praktikum)

(zu Modul: Atom-, Festkörper und Halbleiterphysik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Physics of atoms, solid states and semiconductors (laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1,5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	30
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Auswahl aus 3 Versuchen zu den Themen: • Leitfähigkeit von Halbleitern, Hall-Effekt • Elektronenbeugung • e/m Bestimmung • Bestimmung der Bandlücke • Franck-Hertz-Versuch • Plank’sche Konstante
Literatur	Beschreibung und Anleitung zu den Versuchen im Lernraum
Bemerkungen	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

3. Fachsemester

Modul: Optik II (Wellenoptik)

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	OII
Modulname englisch	Optics II (Wave Optics)		
Modulverantwortliche	Brunn, Joachim, Prof. Dr.		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	105

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	90	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse

Vorlesung im WiSe:

Die Vorlesung mit integrierten Übungen erweitert das Grundverständnis der geometrischen Optik hin zur Wellenoptik. Die Studierenden erlernen den Umgang mit optischen Komponenten sowie die Planung und den Aufbau (einfacher) optischer Geräte mittels der Konstruktion von Strahlengängen.

Im Praktikum erwerben sie ...

- Kenntnisse in der Wellenoptik wie:
  - Kohärenz
  - Interferenz
  - Polarisation
  - Wellengleichung
- Umgang mit entsprechender Messtechnik
- die Fähigkeit, in Gruppenarbeit optische Experimente durchzuführen, zu protokollieren, auszuwerten und schriftlich zu präsentieren

Kompetenzen: Die Studierenden haben ein Grundwissen erworben, wellenoptische Phänomene zu erfassen und zu bewerten, sodass sie Problemstellungen aus der Grundlagenoptik grafisch und rechnerisch lösen können.

Praktikum im SoSe:

Vertiefung ausgewählter Lerninhalte, Teamarbeit, Durchführung von Experimenten, Protokollierung, Fehlerrechnung

Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Optik II (Wellenoptik)

(zu Modul: Optik II (Wellenoptik))

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Optics II (Wave Optics)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	34
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	86
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Wellen (mathematische Beschreibung, Licht als elektromagnetische Welle, Energietransport, Intensität) • Reflexion und Brechung an dielektrischen Grenzflächen (Fresnel-Formeln, Totalreflexion, Huygens`sche Elementarwellendarstellung) • Polarisation (lineare und zirkulare Polarisation, mathematische Beschreibung nach Jones, Basispolarisationen, Erzeugung unterschiedlicher Polarisationsformen, polarisationsverändernde Bauelemente [Filter, Retarder]) • Lichtausbreitung in anisotropen optisch einachsigen Medien (Einfluss der Polarisation, retardierende Wirkung, Doppelbrechung, Darstellung nach Huygens, induzierte Anisotropie, Bauelemente) • Zweistrahlinterferenz (Grundsätzliches Phänomen, spektrale und räumliche Kohärenz als Voraussetzung, Zweistrahl-Interferometer, Anwendung zur Reflexminderung und Verstärkung, Anwendung in der Spektralanalyse) • Vielstrahlinterferenz an planparallelen Schichten (Interferenzformel, Anwendung in Fabry-Perot-Bauelementen, Anwendung in der Analytik) • metallische Reflexion • integrierte Übungen		
Literatur	• Hecht: Optik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München 2005		

	• Klein/Furtak: Optik, Springer, Berlin 1988 • Pedrotti/Pedrotti/Bausch/Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer, Berlin 2002 • Demtröder: Experimentalphysik Bd.2 (Elektrizität u. Optik), Springer, Berlin 2006 (auch in englischer Sprache erhältlich) • Bergmann/Schäfer: Experimentalphysik Bd.3 (Optik), de Gruyter, Berlin 2004 • Born: Optik, Springer, Berlin 2006
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Optik II (Praktikum)

(zu Modul: Optik II (Wellenoptik))

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Optics II (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	19
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Praktikum: Experimente zur Polarisation, Interferometrie, Spektroskopie		
Literatur	Versuchsanleitungen im Lernraum		
Bemerkungen			

Modul: Konstruktionstechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	KOT
Modulname englisch	Design engineering		
Modulverantwortliche	Klein		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	8
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	6
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	240
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	96
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	144
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten der mechanischen Konstruktion.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Konstruktionstechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Konstruktionstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Design engineering (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	64
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	86
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Feste Verbindungen: Reib-, form- und stoffschlüssige Kraftübertragung. Beispiele: Schraubenverbindungen, Pressverbände, Nietverbindungen • Bewegliche Verbindungen: Lager und Führungen, Lageranordnungen, -bauformen, Auslegung, Gestaltungshinweise Bauformen von Führungen • Getriebe: Bauformen, Zahnradgetriebe, Verzahnungsgesetz, Evolventenverzahnung, Profilverschiebung, Zugmittelgetriebe, Reibradgetriebe • Federn: Bauformen, Schaltung von Federn • Kupplungen: Bauformen, charakteristische Eigenschaften		
Literatur	• Niemann: Maschinenelemente. Springer Berlin • Roloff/Matek: Maschinenelemente. Vieweg Braunschweig • Decker: Maschinenelemente. Hanser München		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Konstruktionstechnik (Praktikum)

(zu Modul: Konstruktionstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Design engineering (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	32
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	58
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Zeichnungen von Verbindungen • Entwurf einer einfachen Baugruppe • Einführung in das CAD-System Solid Edge		
Literatur	• Niemann: Maschinenelemente. Springer Berlin • Roloff/Matek: Maschinenelemente. Vieweg Braunschweig • Decker: Maschinenelemente. Hanser München		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

4. Fachsemester

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Messtechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	MT
Modulname englisch	Measuring technology		
Modulverantwortliche	Lezius, Ulf		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	7
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	7
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	210
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	79
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	131
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Messtechnik und Sensorik

(zu Modul: Messtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Measuring technology and sensors		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	75
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	1. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung können die Studierenden die messtechnischen Eigenschaften und Messfehler von Sensoren und Messgeräten beurteilen, sie können Sensoren für die industriellen Messgrößen Temperatur, Druck, Kraft, Beschleunigung und Durchfluss auswählen und einsetzen. 2. Die Studierenden kennen grundlegende Sensorprinzipien und die technischen Realisierungen, die wichtigsten Industrie-Schnittstellen für Sensoren und Sensorsysteme, sie haben einfache Grundlagen der automatisierten Messtechnik kennen gelernt. 3. Die Studierenden kennen den Aufbau und die wesentlichen Bestandteile einer Messkette. Sie können die Eigenschaften der einzelnen Glieder der Messkette beschreiben und sie können einzelne Teile einer Messkette auslegen, bzw. aufbauen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	• Grundbegriffe (Messgrößen, Messglied, Kennlinie, Signaldarst.) • Temperatursensoren (Widerstandsthermometer, Thermoelemente) • Sensoren für Kraft, Druck, Beschleunigung, (Dehnungsmessstreifen, Biegewandler, kapazitive Messprinzipien, integrierte Silizium-Sensoren) • Sensoren für Durchfluss • Optische Sensoren (Photodiode, CCD, APS, …) • Analytische Sensorik

	• Messkette/Glieder der Messkette (skalierbare Messverstärker, Instrumentenverstärker, Spannungs- und Strom-Schnittstellen, automatisierte Messtechnik, Filter, Signalwandler, AD-Wandler) • Messfehler (zufällige, systematische, dynamische Fehler, Kennlinienfehler) • Kalibrieren, Eichen, Justieren
Literatur	• E. Schrüfer: „Elektrische Messtechnik“, Hanser Verlag • Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik“,Hanser Verlag • Tränkler, H.-R.: Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, • Schaumburg, H.: Sensor-Anwendungen, B.G. Teubner • Reif, K.: Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer Vieweg
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Datenverarbeitung und Messwerterfassung Vorlesung

(zu Modul: Messtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Data processing and data acquisition		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	30	**Bewertungssystem PL**	Bestehen
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in dieser projektbezogenen Vorlesung Kenntnisse auf dem Gebiet der automatisierten Messung und Weiterverarbeitung der Daten sowie die Steuerung technischer Prozesse.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Einführung in die Prozesssteuerung (Aufgaben, Anforderungen, Zustände und Anwendungen) • Einführung in die Digital- und Prozessortechnik • Anwendungsprogramme mit Visual BASIC erstellen • Fernsteuerung von Mess- und Steuerungsgeräten • Automatisierte Aufnahme von Streckenkennwerten • Anfertigen einer Projektarbeit zum Steuern und Regeln kleiner technischer Anlagen. Die Projektarbeit wird am Ende vorgestellt und protokolliert.		
Literatur	• T. Bindel, D. Hofmann: Projektierung von Automatisierungsanlagen • Rockwell Automation: Sicherheitsbezogene Steuerungssystem für Maschinen • J. Radel: Visual Basic für technische Anwendungen • W. Oney: Programming the Microsoft Windows Driver Model		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Messtechnik Praktikum

(zu Modul: Messtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Measuring technology (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	19
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	15	**Bewertungssystem PL**	Bestehen
Lernergebnisse	Die Studierenden sollen die wichtigsten elektrischen Messprinzipien und den Aufbau bzw. die Funktion der entsprechenden Sensoren kennenlernen.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Temperaturmessung • Durchflussmessung • Induktive Wegmessung Dehnungsmessung		
Literatur	• Anleitungen zu den oben genannten Versuchen • E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag • Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag		
Bemerkungen			

Modul: Analoge Elektronik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	AE
Modulname englisch	Analog electronics		
Modulverantwortliche	Beyerlein		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	8
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	6
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	240
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	96
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	144

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, einfache elektronische Schaltungen zu entwerfen bzw. zu analysieren. Sie kennen die wichtigsten diskreten Halbleiterbauelemente und deren Funktion sowie den Aufbau und die Einsatzmöglichkeiten von Operationsverstärkern.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Analoge Elektronik (Vorlesung)

(zu Modul: Analoge Elektronik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Analog electronics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	48
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	72
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Analoge Elektronik: • Dioden, bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren • Transistoren als Schalter und Verstärker • Operationsverstärker (OPV) • Eigenschaften realer und idealisierter OPV • Grundschaltungen von OPV • Weiterführende Anwendungen von OPV • Auslegung einfacher Elektronikschaltungen		
Literatur	• Tietze, U., Schenk, Ch., Halbleiterschaltungstechnik, Springer • Bauer, W., Wagener, H. H., Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik Bd. I u. II, Hanser • Bystron, K., Borgmeyer, J., Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser • P. Muriet: Fundamentals of Electronics 1: Electronic Components and Elementary Functions, Springer 2019		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Analoge Elektronik (Übung)

(zu Modul: Analoge Elektronik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Analog electronics (Exercise)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	16
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	14
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Analoge Elektronik: • Dioden, bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren • Transistoren als Schalter und Verstärker • Operationsverstärker (OPV) • Eigenschaften realer und idealisierter OPV • Grundschaltungen von OPV • Weiterführende Anwendungen von OPV • Auslegung einfacher Elektronikschaltungen		
Literatur	• Tietze, U., Schenk, Ch., Halbleiterschaltungstechnik, Springer • Bauer, W., Wagener, H. H., Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik Bd. I u. II, Hanser • Bystron, K., Borgmeyer, J., Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Analoge Elektronik (Praktikum)

(zu Modul: Analoge Elektronik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Analog electronics (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	32
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	58
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Analoge Elektronik Praktikum: • Versuch 1: Digitales Speicheroszilloskop • Versuch 2: OPV-Grundschaltungen • Versuch 3: OPV-Differenzverstärker • Versuch 4: Dioden • Versuch 5: Transistoren		
Literatur	• Tietze, U., Schenk, Ch., Halbleiterschaltungstechnik, Springer • Bauer, W., Wagener, H. H., Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik Bd. I u. II, Hanser • Bystron, K., Borgmeyer, J., Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser		
Bemerkungen			

Modul: Regelungstechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	RT
Modulname englisch	Control engineering		
Modulverantwortliche	Lezius		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	7
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	6
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	210
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	96
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	114

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Aufbauend auf vorangegangenen Grundlagenvorlesungen soll in der Vorlesung Regelungstechnik eine anwendungsorientierte Methodenkompetenz im Bereich der klassischen analogen Regelungstechnik geschaffen werden:Die Studierenden lernen, das dynamische und statische Verhalten von Systemen mit mathematischen Modellen zu beschreiben. Für ein möglichst breites Spektrum an verschiedenen Typen von Regelstrecken werden passende Methoden zur Kennwertermittlung und zur Reglereinstellung präsentiert. Im Praktikum sollen die in der Vorlesung vermittelten Methoden auf reale physikalische Prozesse angewandt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	Regelungstechnik Vorlesung findet planmäßig in Semester 4 oder immer im SoSe statt. Regelungstechnik Praktikum findet planmäßig in Semester 5 oder immer im WiSe statt.

Lehrveranstaltung: Regelungstechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Regelungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Control engineering (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	64
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	86
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Grundbegriffe der Regelungstechnik: Steuern und Regeln • Mathematische Werkzeuge der RT • Beschreibung komplexer Systeme mit Blockschaltbildern, Umformung und Vereinfachung von Blockschaltbildern • Übertragungsverhalten von einfachen Elementen des Regelkreises • Einschleifiger Regelkreis, Anforderungen an den Regelkreis, bleibende Regelabweichung • PID-Regler • Stabilität • Kennwertermittlung für verschiedene Regelstrecken • Auslegung von Regelkreisen		
Literatur	• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag • Dorf, R.C.; Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Regelungstechnik (Praktikum)

(zu Modul: Regelungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Control engineering (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	32
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	28
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Von den folgenden Versuchen müssen zwei absolviert werden: • Pneumatische Regelung • Kaskadenregelung (Temperaturregelung) • Durchflussregelung • Drehzahlregelung • Zweipunktregelung • Positionsregelung		
Literatur	• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag • Dorf, R.C.; Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch		
Bemerkungen			

Modul: Technisches Englisch

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	TE
Modulname englisch	Technical English		
Modulverantwortliche	Studienzentrum		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	2
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	32
Lehrsprache	Gelehrte Fremdsprache	**Selbststudiumsstunden**	58

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Gelehrte Fremdsprache
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden erreichen im Einzelnen die folgenden Lernziele: • Technisches Englisch in studien- und berufsbezogenen Situationen verstehen und anwenden können, speziell im Kontext Technik und Physik. • Fachvokabular aus dem Bereich „Technisches Englisch“ korrekt anwenden und mittels erlernter kognitiver Methoden selbstständig erweitern können • Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechkompetenz in Englisch auf Niveaustufe B2 des GER • Methodenkompetenz im selbstständigen Spracherwerb Teamfähigkeit
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Technisches Englisch (Vorlesung)

(zu Modul: Technisches Englisch)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Technical English (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Gelehrte Fremdsprache	**Präsenzstunden**	32
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	58
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Trainieren der 4 sprachlichen Kompetenzen: • Hörverständnisübungen aus dem englischsprachigen Ingenieurwesen und aus akademischen Kontexten • Sprechen: von den Studierenden in Teams erarbeitete Präsentationen zu Fachthemen, Diskussionen zu aktuellen studienrelevanten Themen, Diskurs- u. Kommunikationsstrategien • Leseverständnis: fachsprachliche und z.T. wissenschaftliche Texte, Geräte- und Prozessbeschreibungen • Schreiben: Geräte- und Prozessbeschreibungen, Graphik- und Diagrammbeschreibungen, Grundlagen wissenschaftlicher Texte • Methodenvermittlung zur selbstständigen Erweiterung der sprachlichen Kompetenzen: z.B. strukturierte Wortschatz-erweiterung, analytische Vorgehensweisen zu Hör- und Leseverständnis, Lesarten von Texten • Anwendungsbezogene Grammatik		
Literatur	• Oxford Grammar for EAP, Oxford University Press 2013 • Professional English in Use: Engineering, Cambridge University Press 2009 • Aktuelle Fachtexte		
Bemerkungen			

Modul: Kernphysik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	KPS
Modulname englisch	Nuclear physics/Radiation protection		
Modulverantwortliche	Rößle		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	105

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	90	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Es werden die Grundlagen der modernen Kernphysik vermittelt und die Wechselwirkungsprozesse im Atomkern besprochen. Die Einsatzbereiche von Kerntechnik, sowie die Anwendung von radioaktiven Nukliden werden erläutert. Die Kenntnisse im Aufbau von Atomen und Festkörpern werden erweitert. Grundlagen zur Detektion von radioaktiven Strahlern werden aufgezeigt. Berechnungen zum Strahlenschutz wie z.B. Aktivität und Abschirmung werden vorgetragen und geübt. Es findet eine Ausbildung im Strahlenschutz nach Strahlenschutzverordnung (StrSchV) statt und der Strahlenschutzschein nach StrSchV erworben (FHL ist Kursstätte). Dazu werden auch Rechtsvorschriften und Normen in Strahlenschutz gelehrt. Im Praktikum werden die Vorlesungsinhalte weiter vertieft und durch praktische Arbeiten erschlossen. Dazu wird unter Anleitung in Gruppen gearbeitet und die Ergebnisse dann selbstständig ausgewertet, dargestellt und in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert. Im Rahmen dieses Praktikums wird der Umgang mit umschlossenen radioaktiven Strahlern geübt und Fertigkeiten im praktischen Strahlenschutz im Umgang mit radioaktiven Strahlern vermittelt und vertieft.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	

Bemerkungen	Vorlesung Kernphysik/ Strahlenschutz findet planmäßig in Semester 4 oder immer im SoSe statt. Kernphysik Praktikum findet planmäßig in Semester 5 oder immer im WiSe statt.

Lehrveranstaltung: Kernphysik/ Strahlenschutz (Vorlesung)

(zu Modul: Kernphysik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Nuclear physics/Radiation protection (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	34
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	56
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Aufbau der Atomkerne • Atommodell und quantenmechanische Betrachtung • Masse und Energie • Radioaktivität und Arten von Strahlung • Wechselwirkungen der Strahlung mit Materie • Strahlennachweis / Messverfahren / Messgeräte • Strahlenschutz/Strahlenschutztechnik • Rechtsvorschriften/ Normen Neutronenaktivierung und Halbwertszeit von radioaktiven Isotopen		
Literatur	• Bethge/Walter/Wiedemann, Kernphysik-Eine Einführung, Springer Verlag • W. Stolz, Radioaktivität, Vieweg-Teubner Verlag • H. Schulz/H. G. Vogt, Grundzüge des praktischen Strahlen-schutzes, Hanser Verlag • H. Kiefer/W. Koelzer, Strahlen und Strahlenschutz, Springer Verlag • Skripte zur Vorlesung • B. Martin; Nuclear and Particle Physics; Wiley 2009		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Kernphysik/ Strahlenschutz (Praktikum)

(zu Modul: Kernphysik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Nuclear physics/Radiation protection (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	49
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Strahlenschutzmessungen und Zählrohrcharakteristik • Neutronenaktivierung und Halbwertszeit von radioaktiven Isotopen • Gamma-Spektroskopie und Isotopenerkennung • Energie von Beta-Strahlung und deren Ablenkung im Magnetfeld • Rückstreuung und Absorption von Beta-Strahlung • Reichweite und Energie von Alpha-Strahlung • Statistik des Kernzerfalls		
Literatur	• Bethge/Walter/Wiedemann, Kernphysik-Eine Einführung, Springer Verlag • W. Stolz, Radioaktivität, Vieweg-Teubner Verlag • H. Schulz/H. G. Vogt, Grundzüge des praktischen Strahlen-schutzes, Hanser Verlag • H. Kiefer/W. Koelzer, Strahlen und Strahlenschutz, Springer Verlag • Skripte zur Vorlesung • Praktikumsbeschreibungen		
Bemerkungen			

Modul: Methodisches Konstruieren

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	MK
Modulname englisch	Methodical design		
Modulverantwortliche	Klein		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	44
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	106
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden können ein Konstruktionsproblem mittlerer Komplexität systematisch bearbeiten.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Methodisches Konstruieren (Vorlesung)

(zu Modul: Methodisches Konstruieren)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Methodical design (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	68
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Einführung, Motivation • Konstruktionsprozess: Phasen, Ergebnisse, Methoden • Methodisches Entwerfen: Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsregeln, Vorgehen, Methoden		
Literatur	• Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser • Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre. Berlin: Springer • Ullman, D.: The Mechanical Design Process. Boston: McGraw Hill. • Zenios, St., Makower, J., Yock, P.: Biodesign - The Process of Innovating Medical Technologies. Cambridge: Cambridge University Press jeweils die neueste Auflage		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Methodisches Konstruieren (Projekt)

(zu Modul: Methodisches Konstruieren)

Lehrveranstaltungsart	Projekt	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Methodical design (project)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	38
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Die Studierenden setzen die erlernten Kenntnisse in einem eigenen Projekt ein und vertiefen so ihre Fähigkeiten in methodischen Konstruieren.		
Literatur	• Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser • Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre. Berlin: Springer • Ullman, D.: The Mechanical Design Process. Boston: McGraw Hill. • Zenios, St., Makower, J., Yock, P.: Biodesign - The Process of Innovating Medical Technologies. Cambridge: Cambridge University Press jeweils die neueste Auflage		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

5. Fachsemester

Modul: Regenerative Energien

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	RegEn
Modulname englisch	Renewable Energy		
Modulverantwortliche	Buczek		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	105

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die vielseitigen Möglichkeiten der Energiegewinnung auf Basis regenerativer Energien und können deren technische Umsetzung erklären. Weiterhin verstehen sie die grundlegenden physikalischen, chemischen und technischen Zusammenhänge, der in der Vorlesung behandelten regenerativen Energiesysteme. Damit können sie eine grundlegende Beurteilung zum Einsatz und zur Auslegung regenerativer Energiesysteme entwickeln und diese miteinander bezüglich der Nachhaltigkeit vergleichen. Die Studierenden kennen die physikalischen und chemischen Prozesse in der Solarthermie, Photovoltaik und in der Elektrolyse aus der Vorlesung und können diese im Praktikum selbstständig anwenden.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Regenerative Energien (Vorlesung)

(zu Modul: Regenerative Energien)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Renewable Energy (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

1. Einführung:

Begriffsdefinitionen (Energie und Leistung, Primär-/ Sekundär-/ End- und Nutzenergie), Veranschaulichung des derzeitigen weltweiten und deutschlandweiten Energiebedarfs und dessen Deckung, Probleme der heutigen Energieversorgung, Überblick konventionelle und erneuerbare Energieträger sowie Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit, Reichweite und Ökologie, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Deutschland

2. Grundlagen der Solarstrahlung:

Eigenschaften der Solarstrahlung (Solarkonstante, Planck'sches Strahlungsgesetz, Air Mass), Stefan-Boltzmann-Gesetz (Schwarzkörperstrahlung), Solarstrahlung auf der Erdoberfläche (Globalstrahlung, direkte Strahlung, diffuse Strahlung, reflektierte Strahlung), Strahlung auf geneigte Flächen, Abschattungseffekte

3. Grundlagen der Photovoltaik:

Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle, elektrische Beschreibung von Solarzellen, Effizienz der Solarzelle und physikalische Begründung des Effizienzlimits (aktuelle Beiträge aus der Forschung zur Effizienzsteigerung), Herstellung der Solarzelle und - module, Arten von Solarzellen, Planung und Auslegung

4. Grundlagen Solarthermie:

	Aufbau und Funktionsweise, solarthermische Systeme, Planung und Auslegung **5. Grundlagen der Windkraftnutzung:** Entstehung und Kenngrößen des Windes, Nutzung der Windenergie, Bauformen von Windkraftanlagen, Netzbetrieb **6. Grundlagen der Wasserkraftnutzung:** Dargebot der Wasserkraft, Wasserkraftwerke, Wasserturbinen, weitere technische Anlagen zur Wasserkraftnutzung **7. Grundlagen der Geothermie:** Geothermievorkommen, geothermische Heizwerke und Stromerzeugung **8. Grundlagen der Biomasse:** Vorkommen an Biomasse, Biomasseanlagen, Flächenerträge und Umweltbilanz **9. Wasserstofferzeugung und Brennstoffzelle:** technische Umsetzung, Speicherung **10. Beispiele und Anwendungen nachhaltiger Energieversorgung**
Literatur	Goetzberger, A., Voß, B., Knobloch, J.: Sonnenenergie: Photovoltaik, 1997 Mertens, K.: Photovoltaik Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie, Praxis, 2011 Quasching, V.: Regenerative Energiesysteme Technologie, Berechnung, Simulation, 1998 Wengenmayr/Bührke, Renewable Energy; Twidell/Weir, Renewable Energy Resources, 2015
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Regenerative Energien (Praktikum)

(zu Modul: Regenerative Energien)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Renewable Energy (laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	38
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben einen praktischen Einblick zu den vielseitigen Möglichkeiten der erneuerbaren Energien zur Energiegewinnung und deren technische Umsetzung. Sie können die grundlegenden physikalischen, chemischen und technischen Zusammenhänge der einzelnen regenerativen Energiesysteme in der Praxis anwenden. Sie wissen wie man die Voraussetzungen für die Errichtung eines regenerativen Energiesystems beurteilt.		
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesung zu Regenerativen Energien		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Laborübungen und Auswertung zur: Kennlinie der Solarzelle, Kenngrößen eines Solarkollektors, Elektrolyse und Brennstoffzelle, Wärmestrahlung, Wärmepumpe		
Literatur	Goetzberger, A., Voß, B., Knobloch, J.: Sonnenenergie: Photovoltaik, 1997 Mertens, K.: Photovoltaik Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie, Praxis, 2011 Quasching, V.: Regenerative Energiesysteme Technologie, Berechnung, Simulation, 1998 Wengenmayr/Bührke, Renewable Energy; Twidell/Weir, Renewable Energy Resources, 2015 Praktikumsanleitungen		
Bemerkungen			

Modul: Röntgenstrahlung

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	ROE
Modulname englisch	X-ray Radiation		
Modulverantwortliche	Rößle		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	7
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	210
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	57
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	153
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten zur Entstehung von Röntgenstrahlung und deren Anwendung in Technik und Forschung. Es kann der Strahlenschutzschein nach Fachkunderichtlinie Technik erworben werden.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Röntgentechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Röntgenstrahlung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	X-ray technology (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Entstehung von Röntgenstrahlung, Gesetz von Moseley • Aufbau von verschiedenen Röntgenröhren • Beschleuniger und Synchrotrons • Detektion von Röntgenstrahlung • Bildgebung, Aufbau und Detektion • Comptonstrahlung und deren Minimierung • Anwendungen: Bildgebung und Röntgenfluoreszenz • Anwendungen: Strahlentherapie mit Beschleuniger • Rechtsvorschriften nach StrSchG und StrSchV		
Literatur	• Gerthsen Physik; Springer J. A. Nielsen: Elements of Modern X-ray Physics; Wiley		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Röntgenbeugung (Vorlesung)

(zu Modul: Röntgenstrahlung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	X-ray diffraction		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Aufbau von Kristallen, Millersche Indizes • Entstehung des Diffraktionsbildes, Laue- und Bragg-Gleichungen • Pattersonfunktion und Elektronendichte • Pulver- und Einkristalldiffraktometrie • Strategien zur Auswertung von Diffraktionsdaten • Aufbauten zur Röntgenbeugung; Labor und Synchrotron • Detektoren		
Literatur	Moderne Röntgenbeugung; L. Spieß; Springer Basic Concepts in X-ray diffraction; E. Zolotoyabko, Wiley-VCH		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Röntgentechnik (Praktikum)

(zu Modul: Röntgenstrahlung)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	X-ray technology (laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	19
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Im Praktikum werden die theoretischen Kenntnisse durch entsprechende Praktikumsversuche vertieft. • Röntgendiffraktion am Bragg-Brentano Diffraktometer • Röntgenfluoreszenzanalyse • Grobstrukturanalyse oder Dosimetrie		
Literatur	Skript zur Vorlesung; Praktikumsanleitungen		
Bemerkungen			

Modul: Lasertechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	LS
Modulname englisch	Laser Technology		
Modulverantwortliche	Brunn, Joachim, Prof. Dr.		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	7
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	6
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	210
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	68
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	142

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	**Vorlesung im WiSe:** Aufbau, Funktionsweisen und Betriebsarten von Gas-, Festkörper- und Halbleiterlasern erlernen die Studierenden. Anwendungen versetzen sie in die Lage, Grundlagen der Lasertechniken auf technische Fragestellungen anwenden zu können. Damit werden Kompetenzen vermittelt, die als Basis für eine Tätigkeit als Entwickler und Anwender im Bereich (Grundlagen-) Laserentwicklung notwendig sind, wie Befähigung zur methodischen Prozessauswahl und -optimierung in allen Bereichen der Laseranwendung vom Maschinenbau bis zur Medizintechnik. **Praktikum im SoSe:** Erwerben anwendungsorientierter Kenntnisse, darüber hinaus: • Umgang mit Lasern (Sicherheitsaspekte) • Die Fähigkeit, in Gruppenarbeit Experimente auf den genannten Gebieten durchzuführen sowie die Ergebnisse auszuwerten und zu präsentieren • Förderung der Teamarbeit und sozialen Kompetenz
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)

Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Lasertechnik

(zu Modul: Lasertechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Laser Technology		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	105
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Laser: Grundlagen und Arbeitsweise

- Prinzip und Aufbau, Lichtverstärkung, Pumpprozesse, Resonatormoden, Resonatoren
- HeNe-, CO2-, Excimer-, Rubin-Laser, Nd-YAG-, Halbleiter-Laser, Dauerstrichlaser
- Pulslaser: Q-Switch, Modenkopplung, Cavity-Dumper
- Nichtlineare Optik: Frequenzverdopplung und Mischung

Interferometrie

- Längenmessung mittels Michelson-Interferometer
- Zweifrequenz-Interferometer
- Laserdopplerverfahren; Vibrometer, Anemometer

Holografie und holographische Interferometrie

Weitere Anwendungen

- Bohren, Schneiden, Schweißen, Härten, BeschriftenLaserspektroskopie
- Integrierte Übungen

Literatur

- J. Eichler, H.J. Eichler: Laser: Bauformen, Strahlführungen und Anwendungen, Springer-Verlag, 2003
- F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: LaserTeubner Studienbücher (Physik), 1999

	• H. Hügel: Strahlwerkzeug Laser, Teubner Studienbücher, 1991Grundlagen des Lasers, Materialbearbeitung und Strahlenschutz, keine Messtechnik • H. Brauer: Lasertechnik: Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, 1991 (Grundlagen, Optoelektronik und Messtechnik) • Meschede: Optik, Licht und Laser, Teubner Verlag • Meschede: Optics, Light and Lasers; Wiley-VCH • Skript
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Lasertechnik Praktikum

(zu Modul: Lasertechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Laser Technology (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesung Lasertechnik		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Auswahl an Laborversuchen: Laserbeschriftungsverfahren, Laserdoppleranemometrie, Charakterisierung einer Laserdiode, Messung Longitudinalmoden eines HeNe-Lasers mit einem Fabry-Perot-Interferometer, ...		
Literatur	Versuchsanleitungen im Lernraum		
Bemerkungen			

Modul: Vakuum- und Analysentechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	VA
Modulname englisch	Vacuum Technology and Materials Analysis		
Modulverantwortliche	Brunn, Joachim, Prof. Dr.		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	3
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	34
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	116

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	**Vorlesung im WiSe:** Die Studierenden erwerben fundiertes Wissen aus dem Bereich Vakuumtechnologie und Analysentechnik unter Vakuumbedingungen. Sie erhalten einen Überblick über moderne Methoden der Vakuumerzeugung und Druckmesstechniken Kompetenzen: Anwendung, Beurteilung und Auslegung vakuumtechnischer Prozesse unter Berücksichtigung vakuumrelevanter physikalischer Größen. Grundlagenwissen in der Konzeptionierung vakuumtechnischer Anlagen, Kennenlernen von Analysentechniken wie Quadrupolmassenspektrometrie (QMS), Sekundärionen-Massenspektrometrie (SIMS) und Rasterelektronenmikroskopie (REM). **Praktikum im SoSe:** Kenntnisse im Umgang mit Vakuumanlagen und damit verbundenen Problemen wie z.B. Vakuumlecks erwerben: Umgang mit Analysengeräte wie Quadrupolmassenspektrometer Fähigkeit, in Gruppenarbeit Experimente auf den genannten Gebieten durchzuführen sowie die Ergebnisse auszuwerten und zu präsentieren.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden

	✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Vakuum- und Analysentechnik

(zu Modul: Vakuum- und Analysentechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Vacuum Technology and Materials Analysis		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Entwicklung der Vakuumtechnik und techn. Anwendungen • VakuumgrundlagenGrundgrößen eines Gases, ideales Gas, mittlere freie Weglänge, Bedeckungszeit, Adsorption und Desorption, Strömungsvorgänge: laminare und turbulente Strömungen, Reynolds-, Knudsen-Zahl, Saugvermögen, Saugleistung, Leitwert, Strömungswiderstand • VakuumpumpenVerdränger-, Treibmittel-, Molekular- und gasbindende Pumpen • Vakuummesstechnik (Total- und Partialdruckmessung)direkte und indirekte Druckmessung, mechanische Vakuummeter, Wärmeleitungs- und Ionisationsvakuummeter, Quadrupolmassenspektrometer • AnalysentechnikÜberblick, Rasterelektronenmikroskopie und Elektronenstrahlmikroanalyse, Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS) • Integrierte Übungen		
Literatur	• Wutz, Adam, Walcher: Theorie und Praxis der Vakuumtechnik,Vieweg • Fa. Leybold: Grundlagen der Vakuumtechnik, 2007 (mit Genehmigung als pdf-Datei auf dem Server vorhanden) • Fa. Pfeiffer Vacuum: Vacuum Technology Know How, 2009/2010 (mit Genehmigung als pdf-Datei auf dem Server vorhanden)		

	• Pupp, Hartmann: Grundlagen und Anwendungen, Hanser-Verlag, München 1991 • Edelmann: Vakuumtechnik, Hüthig-verlag, Heidelberg • K. Jousten: Handbook of Vacuum Technology; Wiley-VCH • Skript (Foliensammlung im Lernraum)
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Vakuum- und Analysentechnik Praktikum

(zu Modul: Vakuum- und Analysentechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Vacuum Technology and Materials Analysis (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	49
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesung Vakuum- und Analysentechnik		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Durchführung verschiedener Laborversuche (Auswahl: HV-Experimentieranlage, Lecksuchtechnik, SIMS, REM) zur Ergänzung des Stoffgebietes aus der Vorlesung		
Literatur	Versuchsanleitungen im Lernraum		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

6. Fachsemester

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Mikroprozessortechnik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	PRM
Modulname englisch	Programming of Microprocessors		
Modulverantwortliche	Schirmer		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	8
Fachsemester	6	**Semesterwochenstunden**	7
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	240
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	79
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	161

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	180	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet des Hard- und Software-Designs von Prozessorsystemen. Sie lernen und üben, hardware-technische Abhängigkeiten und Prozesse zu beschreiben und Systeme zu entwerfen sowie die dazugehörigen Programmabläufe zu gestalten. Sie erhalten die Kompetenz, eingebettete Systeme zu entwerfen.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Programmieren von Mikroprozessoren (Vorlesung)

(zu Modul: Mikroprozessortechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Programming of Microprocessors (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	34
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	86
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	• Grundlagen der Mikroprozessortechnik (Historischer Überblick, Zahlensysteme und Kodierungen sowie binäre Zahlenumwandlung und Arithmetik) • Hardware-Aufbau (digitale Schaltungstechnik, Mikroprozessorarchitekturen, Speicher und Schnittstellen sowie AD/DA-Wandlung, Bussysteme und Adressierungsarten). • Software-Aufbau (Grafische Darstellung der Programmstruktur, Assembler- und C-Programmierung, Interrupt-Verarbeitung). • Notwendige Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Hard- und Software
Literatur	• Bähring: Mikrorechner-Technik. Springer-Verlag • K. Wüst: Mikroprozessortechnik- Vieweg-Verlag • Patterson u. Hennessy: Rechnerorganisation und –entwurf • Hamblen, Hall u. Furman: Rapid Prototyping of Digital Systems
Bemerkungen	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Programmieren von Mikroprozessoren (Praktikum)

(zu Modul: Mikroprozessortechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Programming of Microprocessors (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	75
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	• Entwurf, Aufbau und Implementierung eines 32-bit Prozessorsystems auf einem FPGA (MIPS-Prozessor mit externen Speicher, paralleler und serieller Schnittstelle, SD-Karte, virtueller Instrumente sowie AD/DA-Wandler). • Entwurf, Aufbau und Implementierung der Software (Kurze Einführung in die Assembler-Programmierung, um die Hardware-Ansteuerung, die Pipeline- und die Interrupt-Verarbeitung nachzuvollziehen. Systemprogrammierung mit C inklusive Prozeduren, Funktionen und Interrupt-Handler). • Hinweise und Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Produktentwicklung.
Literatur	• Bähring: Mikrorechner-Technik. Springer-Verlag • K. Wüst: Mikroprozessortechnik- Vieweg-Verlag • Patterson u. Hennessy: Rechnerorganisation und –entwurf • Hamblen, Hall u. Furman: Rapid Prototyping of Digital Systems
Bemerkungen	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

7. Fachsemester

Modul: Abschluss

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	A1
Modulname englisch	Final degree		
Modulverantwortliche	Studiengangsleitung, Beauftragte/r für das Berufspraktikum, Professorinnen und Professoren des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	30
Fachsemester	7	**Semesterwochenstunden**	
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	1290
Angebotshäufigkeit	(Flexibel)	**Präsenzstunden**	983
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	307

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Modulteile des Studienabschlusses sollen die Studierenden auf die praktischen Tätigkeiten als Physikingenieurin oder Physikingenieur in einem Betrieb oder Forschungseinrichtung hinführen. Damit zeigen und erweitern die Studierenden die fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie für die berufliche Praxis erworben haben. Sie sind befähigt, auch komplexe ingenieurswissenschaftliche Fragestellungen selbständig mit technisch-wissenschaftlichen Methoden zielgerichtet zu bearbeiten. Sowohl im Berufspraktikum als auch in der Abschlussarbeit erarbeiten sich die Studierenden die Fähigkeit ingenieurswissenschaftliche Zusammenhänge in einem schlüssigen Bericht schriftlich niederzulegen. Zum Abschlusskolloquium erstellen die Studierenden einen Vortrag, in dem sie das Thema ihrer Arbeit umfänglich darstellen.
Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen werden in der gültigen SPO geregelt. • Voraussetzung für das Absolvieren des Berufspraktikums ist der Nachweis aller Studien- und Prüfungsleistungen des ersten bis dritten Fachsemesters. • Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist der Nachweis aller nach dem Modulplan dieser Studien- und Prüfungsordnung zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen. Es dürfen jedoch bis zu zwei Prüfungs- oder Studienleistungen oder eine Prüfungsleistung und eine Studienleistung des vierten bis siebten Fachsemesters nacherbracht werden.

	• Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Abschlussprüfung (Kolloquium) ist der Nachweis aller nach dem Modulplan der Studien- und Prüfungsordnung zu erbringenden Leistungen und die bestandene Bachelorarbeit.

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Berufspraktikum

(zu Modul: Abschluss)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Professional practical training		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	15
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	600
Lehrsprache	Deutsch/Englisch	**Präsenzstunden**	480
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	120
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Das Berufspraktikum soll die Studierenden auf die Tätigkeiten als Physikingenieurin oder Physikingenieur hinführen. Die Studierenden suchen sich dazu selbstständig einen Praktikumsplatz und schlagen ein Thema vor. Am Ende des Praktikums wird ein umfangreicher Bericht angefertigt.		
Literatur	HE. Ebel, C. Bliefert, W.E. Russey: The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications, Wiley-VCH M. Karmasin, R. Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen; UTB		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Abschlussarbeit

(zu Modul: Abschluss)

Lehrveranstaltungsart	Projekt	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Final Thesis		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	12
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	600
Lehrsprache	Deutsch/Englisch	**Präsenzstunden**	480
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	120
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Durch den erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie die für die berufliche Praxis notwendigen theoretischen und praktischen Fachkenntnisse erworben haben und diese auch in dem Kompetenzbereich des Physikingenieurin/s anwenden können. In eigenverantwortlicher Arbeit stellen sie ihre Ergebnisse schriftlich dar und sind in der Lage diese mit z.B. in Literatur beschriebenen Ergebnisse zu vergleichen und in einen ingenieurswissenschaftlichen Kontext zu stellen.		
Literatur	HE. Ebel, C. Bliefert, W.E. Russey: The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications, Wiley-VCH M. Karmasin, R. Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen; UTB		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Abschlusskolloquium

(zu Modul: Abschluss)

Lehrveranstaltungsart	Seminar	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Concluding colloquium		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch/Englisch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Referat	**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten	60	**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Mit dem Abschlusskolloquium sollen die Studierenden die Ergebnisse ihrer Abschlussarbeit präsentieren. Dazu muss eine Präsentation vorgetragen werden, die sowohl die Grundlagen der Arbeit auch als die Ergebnisse überschaubar darstellt. Der Vortrag ist zeitlich begrenzt. Im weiteren Verlauf des Kolloquiums sollte, ausgehend vom Thema des Vortrages, die/der Studierende in der Lage sein Fragen aus den Themengebieten der physikalischen Technik zu beantworten.		
Literatur	C. Ascheron: Wissenschaftliches Publizieren und Präsentieren: Ein Praxisleitfaden mit Hinweisen zur Promotion und Karriereplanung; Springer		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Physikalische Technik, Bachelor

Wahlpflichtmodule

Modul: Solartechnik I

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	ST
Modulname englisch	Solar Technology		
Modulverantwortliche	Buczek		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	(Nicht festgelegt)	**Semesterwochenstunden**	2
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit		**Präsenzstunden**	22
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	128

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die vielseitigen Möglichkeiten der Energiegewinnung auf Basis der Solarenergie und können deren technische Realisierung erklären. Sie verfügen über ein tiefes Fachwissen zu den physikalischen Prozessen der Energiegewinnung aus der Solarstrahlung, wodurch sie in der Lage sind, diese Systeme eigenständig aufzubauen und weiterzuentwickeln.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Solartechnik I (Vorlesung)

(zu Modul: Solartechnik I)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Solar Technology (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	79
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

1. Einführung:

Begriffsdefinitionen (Energie und Leistung, Primär-/ Sekundär-/ End- und Nutzenergie), Veranschaulichung des derzeitigen weltweiten und deutschlandweiten Energiebedarfs und dessen Deckung, Probleme der heutigen Energieversorgung, Überblick konventionelle und erneuerbare Energieträger sowie Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit, Reichweite und Ökologie, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Deutschland

2. Grundlagen der Solarstrahlung:

Eigenschaften der Solarstrahlung (Solarkonstante, Planck'sches Strahlungsgesetz, Air Mass), Stefan-Boltzmann-Gesetz (Schwarzkörperstrahlung), Solarstrahlung auf der Erdoberfläche (Globalstrahlung, direkte Strahlung, diffuse Strahlung, reflektierte Strahlung), Berechnung der Sonnenbahn und Berechnungen zur Strahlung auf geneigte Flächen, Abschattungseffekte, Messung der Solarstrahlung

3. Grundlagen Solarthermie:

Aufbau und Funktionsweise, solarthermische Systeme, Planung und Auslegung, solarthermische Brauchwassererwärmung, Solarthermische Heizungsunterstützung, Dimensionierung von Systemen, Einführung in das Simulationsprogramm T-sol, Wirtschaftlichkeit von thermischen Solaranlagen

Literatur	Goetzberger, A., Voß, B., Knobloch, J.: Sonnenenergie: Photovoltaik, 1997 Mertens, K.: Photovoltaik Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie, Praxis, 2011 Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme Technologie, Berechnung, Simulation, 1998
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Solartechnik I (Praktikum)

(zu Modul: Solartechnik I)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Solar Technology (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	49
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage Simulationsrechnungen am PC mit dem Programm T-sol zur praktischen Planung und Auslegung von solarthermischen Anlagen selbstständig durchzuführen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesung zur Solartechnik 1 und 2		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Simulation von Solarsystemen mit verschiedenen Randbedingungen mit der Software T-sol (selbständige Arbeit am Computer)		
Literatur	Praktikumsanleitungen		
Bemerkungen			

Modul: Solartechnik II

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	STII
Modulname englisch	Solar Technology II		
Modulverantwortliche	Buczek		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	(Nicht festgelegt)	**Semesterwochenstunden**	2
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit		**Präsenzstunden**	22
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	128

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Basierend auf dem Verständnis der physikalischen Grundlagen haben die Studierenden ein tiefes Verständnis vom technischen Aufbau einer Solarzelle entwickelt. Sie kennen die industriellen Herstellungsprozesse zur Fertigung von Solarzellen und -module sowie die aktuellen Forschungsaktivitäten zur Effizienzsteigerung von Solarzellen. Die Studierenden kennen die einzelnen Strategien der Energieverteilung.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Solartechnik II (Vorlesung)

(zu Modul: Solartechnik II)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Solar Technology II (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	79
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	**1. Grundlagen der Photovoltaik:** Physik der elektromagnetischen Welle, Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle (elektronische Eigenschaften von Halbleitern, Dotierung, pn-Übergang, Wechselwirkung von Licht mit Halbleitern), elektrische Beschreibung von Solarzellen, Effizienz der Solarzelle und physikalische Begründung des Effizienzlimits (aktuelle Beiträge aus der Forschung zur Effizienzsteigerung), Herstellung der Solarzelle und - module, Arten von Solarzellen, Planung und Auslegung 2. Photovoltaische Systeme: Photovoltaische Inselsysteme, Netzgekoppelte PV-Systeme, Dimensionierung von Systemen, Einführung in das Simulationsprogramm PV-sol, Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen und Anlagengüte		
Literatur	Goetzberger, A., Voß, B., Knobloch, J.: Sonnenenergie: Photovoltaik, 1997 Mertens, K.: Photovoltaik Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie, Praxis, 2011 Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme Technologie, Berechnung, Simulation, 1998		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Solartechnik II (Praktikum)

(zu Modul: Solartechnik II)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Solar Technology II (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	49
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage Simulationsrechnungen am PC mit dem Programm PV-sol zur praktischen Planung und Auslegung von photovoltaischen Anlagen durchzuführen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesungen zur Solartechnik 1 und 2		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Simulation von Solarsystemen mit PV-sol mit verschiedenen Rahmenbedingungen (selbständige Arbeit am Computer)		
Literatur	Praktikumsanleitungen		
Bemerkungen			

Modul: Technische Akustik

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	TA
Modulname englisch	Technical acoustics		
Modulverantwortliche	Kallinger		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	6
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	6
Dauer in Semestern	3	**Arbeitsaufwand in Stunden**	180
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	69
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	111
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Elektroakustik

(zu Modul: Technische Akustik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electro acoustics		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Erkennen der Zusammenhänge zwischen elektrotechnischem Wissen und Anwendung in der Akustik. Es werden die Grundlagen der Signalübertragung vom Mikrofon bis zum Lautsprecher in analoger und digitaler Technik vermittelt.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Schallwandler • Anpassung • Verstärker • Klangbearbeitung • Dynamikbearbeitung • Effekte • Digitale Audiosignale • Tonstudiotechnik • E-Musikinstrumente		
Literatur	• Thomas Görne: Tontechnik: Fachbuchverlag Leipzig,2006 • Johannes Weber: Das Handbuch der Tonstudiotechnik: Franzis Verlag: 7. Auflage 1999 • Volker Smyrek: Tontechnik für Veranstaltungs-techniker: Hirzel Verlag: 3. Auflage, 2016		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Technische Akustik

(zu Modul: Technische Akustik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Technical acoustics		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen grundlegende akustische Messverfahren und sind in der Lage, diese anzuwenden. Sie kennen Methoden zur Erfassung, Beurteilung und Prognose von Lärm sowie von bau- und raumakustischen Größen, und können diese bedarfsgerecht anwenden. Sie sind vertraut mit den Grundlagen des Schallimmissionsschutzes.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	• Schallausbreitung • Elektroakustische Wandler • Akustische Messtechnik • Grundlagen der Lärmbewertung • Raumakustik • Bauakustik • Fahrzeugakustik Schallabsorber und Schalldämpfer
Literatur	• Müller G, Möser M: Taschenbuch der Technischen Akustik. Springer, Berlin 2004 • Veit, I.: Technische Akustik. Vogel, Würzburg 1992 • Schirmer, W.: Technischer Lärmschutz. VDI-Verlag 1996
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Technische Akustik (Praktikum)

(zu Modul: Technische Akustik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Technical acoustics (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Test	**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten	30	**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Verkehrslärmmessung: energieäquivalenter Dauerschallpegel, Taktmaximalpegel, statistische Kenngrössen, Lärmprognose • Lärmbewertung: Terz-, Oktav-, FFT-Analyse eines technischen Geräusches, Bestimmung der Lautheit, subjektive und objektive Bestimmung von Lautheit und Lästigkeit • Geräuschmessungen an Maschinen: Bestimmung des Schallleistungspegels im Freifeld und im Hallraum • Messung der Luft- und Trittschalldämmung zwischen Räumen, Nachhallzeit, Grenzradius • Kundtsches Rohr: Bestimmung der Schallabsorption Schallausbreitung in Luft		
Literatur	1. Müller G, Möser M: Taschenbuch der Technischen Akustik. Springer, Berlin 2004 2. Veit, I.: Technische Akustik. Vogel, Würzburg 1992 3. Schirmer, W.: Technischer Lärmschutz. VDI-Verlag 1996 Praktikumsskript		
Bemerkungen			

Modul: Theoretische Physik I (Klassische und Statistische Mechanik)

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	KSW
Modulname englisch	Theoretical Physics I		
Modulverantwortliche	Paulsen; Universität zu Lübeck		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	47
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	73

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Tieferes Verständnis der inneren Zusammenhänge der Gesetze der Mechanik; Fähigkeit, die Methoden der Physik von einem grundlegenden Gebiet (Mechanik) auf ein komplexeres Gebiet (Statistische Mechanik) zu übertragen; Fähigkeit, wesentliche Eigenschaften komplexer Systeme durch einfache Modelle zu erklären; Tafelpräsentation schwieriger Sachverhalte;		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	Modul wird von der Universität zu Lübeck angeboten

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Klassische und Statistische Mechanik (Vorlesung)

(zu Modul: Theoretische Physik I (Klassische und Statistische Mechanik))

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Classical and statistical Mechanics		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Relativitätsprinzip und Inertialsysteme • Galilei- und Lorentz-Transformation • Newtonsche Gesetze • Hamilton-Formalismus • Erhaltungssätze: Energie, Impuls und Drehimpuls • Phasenraum und Chaos • Mikro- und Makrozustände • Ideales Gas und Ising-Modell • Innere Energie, Entropie und Temperatur • Hauptsätze der Thermodynamik • Boltzmann-Verteilung • Phasenübergänge		
Literatur	• John R. Taylor: Klassische Mechanik – Pearson • Randy Harris: Moderne Physik – Pearson		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Klassische und Statistische Mechanik (Übung)

(zu Modul: Theoretische Physik I (Klassische und Statistische Mechanik))

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Classical and statistical mechanics (Exercise)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	24
Studienleistung	(Flexibel)	**Selbststudiumsstunden**	36
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Übungen zur Theoretischen Physik I, um die Lehrinhalte zu vertiefen. Die Studierenden lernen, durch Vorrechnen auch komplexe, physikalische Sachverhalte zu präsentieren.		
Literatur	• John R. Taylor: Klassische Mechanik – Pearson • Randy Harris: Moderne Physik – Pearson		
Bemerkungen			

Modul: Theoretische Physik II (Felder und Quanten)

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	FQ_BioPhy
Modulname englisch	Theoretical physics II		
Modulverantwortliche	Rafecas; Universität zu Lübeck		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	50
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	70

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	• Die Studierenden können die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in homogenen Medien berechnen. • Sie können die wichtigsten Axiome der Quantenmechanik aufzählen. • Sie können die stationären Zustände des Wasserstoffatoms beschreiben und die zugehörigen Energiewerte berechnen. • Sie können die Faktoren benennen, die Absorption elektromagnetischer Strahlung durch Materie beeinflussen. • Sie sind mit den Begriffen und Konzepten der Theoretischen Physik soweit vertraut, dass Sie sich selbstständig weiterführende Darstellungen aneignen können.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	Modul wird von der Universität zu Lübeck angeboten

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Theoretische Physik II (Vorlesung)

(zu Modul: Theoretische Physik II (Felder und Quanten))

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Theoretical physics II (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Lorentz-Kraft • Maxwell-Gleichungen • Wellengleichung • Wellenfunktionen und Operatoren • Erwartungswerte und Unschärferelation • Schrödinger-Gleichung: zeitliche Entwicklung der Wellenfunktion • Wellenfunktion • Ausbreitung eines Wellenpaketes • Drehimpuls und Spin • Das Wasserstoffatom • Störungsrechnung und Absorption von Strahlung		
Literatur	• David J. Griffiths: Elektrodynamik - Eine Einführung – Pearson • David J. Griffiths: Quantenmechanik - Eine Einführung – Pearson		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Theoretische Physik II (Übung)

(zu Modul: Theoretische Physik II (Felder und Quanten))

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Theoretical physics (exercise)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	27
Studienleistung	(Flexibel)	**Selbststudiumsstunden**	33
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Übungen zur Theoretischen Physik II um die Vorlesungsinhalte zu vertiefen. Durch Vorrechnen erlernen die Studierende komplexe, physikalische Inhalte zu präsentieren.		
Literatur	• David J. Griffiths: Elektrodynamik - Eine Einführung – Pearson • David J. Griffiths: Quantenmechanik - Eine Einführung – Pearson		
Bemerkungen			

Modul: Technisches Englisch II

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	TE II
Modulname englisch	Technical english II		
Modulverantwortliche	Sprachenzentrum der THL		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	56
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	64

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Englisch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Dieser Kurs richtet sich an Studierende, die speziell im Kontext Technik ihre Fachenglisch-Kenntnisse weiter vertiefen möchten. Kompetenzen in Fachenglisch (z.B. aus Technical English I, Business English I oder vergleichbaren Kursen) werden erweitert und auf anspruchsvollerem Niveau trainiert.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Technisches Englisch II (Vorlesung)

(zu Modul: Technisches Englisch II)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Technical English II (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	5
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Englisch	**Präsenzstunden**	56
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	64
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Neben dem Ausbau der Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit werden ebenfalls Kurzpräsentationen zu fachspezifischen Themen erarbeitet. Ein zusätzlicher Schwerpunkt liegt auf der schriftlichen Produktion: die Studierenden üben das Verfassen von studien- und berufsbezogenen Textsorten. Studiengangsspezifische Inhalte werden darüber hinaus in einem Textpool abgedeckt, der das Leseverständnis trainiert. Die Portfolio-Prüfung ist kompetenzorientiert, umfasst eine Präsentation sowie schriftliche Aufgaben.		
Literatur	Technical English 4, Pearson Longman Coursebook (ISBN 978-1-4082-2955-2) & Workbook (ISBN: 978-1-4082-6800-1)		
Bemerkungen			

Modul: Arbeitssicherheit

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	AS1
Modulname englisch	Operational safety		
Modulverantwortliche	Wenkebach		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	105
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Qualifikation für die Zusatzausbildung „Fachkraft für Arbeitssicherheit“, Organisation des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes unter europäischen und nationalen Aspekten, Einbindung in betriebliche Abläufe und Managementsysteme		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen	Die Vorlesung Arbeitssicherheit 1 wird planmäßig in Semester 3 oder Semester 5 empfohlen.		

Lehrveranstaltung: Arbeitssicherheit 1

(zu Modul: Arbeitssicherheit)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Operational safety I		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	105
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Grundlagen • Entwicklung und Stand der Arbeitssicherheit • Systematik der Arbeitssicherheit • Rechtliche Grundlagen (Gesetze, Verordnungen, EG-Richtlinien, Unfallverhütungsvorschriften, …) • Verantwortung und Haftung • Sicherheitsgerechte Technik und Umwelt • Sicherheitsgerechte Konstruktion • Elektrizität • Elektromagnetische Schwingungen und Wellen • Akustische Schwingungen und Wellen • Mechanische Schwingungen • Brandschutz • Überwachungspflichtige Anlagen nach § 2 GSG • Gefährliche Stoffe • Berufskrankheiten • Gestaltung von Arbeit und Arbeitsstätten • Persönliche Schutzausrüstung		
Literatur	G.Leder/R.Skiba: Taschenbuch Arbeitssicherheit + J. Schliephacke: Führungswissen Arbeitssicherheit. Beide E. Schmidt Verlag. Gesetzestexte, UVV, EG-Richtlinien Achtung: Ständige Veränderungen und Wegfall von Vorgaben		

Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Arbeitssicherheit II

(zu Modul: Arbeitssicherheit)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Operational safety II		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	
Lehrsprache		**Präsenzstunden**	
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte			
Literatur			
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Digitale Signalverarbeitung

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	DSV
Modulname englisch	Digital signal processing		
Modulverantwortliche	Kallinger		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	7
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	6
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	210
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	68
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	142

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	**Vorlesung:** Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung, genauer: auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Die Inhalte sind Grundlage für alle Vertiefungsrichtung, die auf der digitalen Signalverarbeitung fußen, bspw. Sprachsignalverarbeitung, bildgebende Verfahren nicht nur in der Medizintechnik, Nachrichtentechnik. Sie lernen und üben, digitale Signale und Systeme mit mathematischen Hilfsmitteln zu beschreiben und dadurch fundamentale Kenntnisse über diese Signale und Systeme zu erlangen. Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang BMT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten systemtheoretisch zu beschreiben und Probleme zu lösen. **Praktikum:** Die Studierenden vertiefen und üben in diesem Modul Kenntnisse aus der parallel stattfindenden Vorlesung „Digitale Signalverarbeitung“. Die Aufgaben sollen in Matlab erarbeitet werden. Die Studierenden sollen Urteilsvermögen über die Grenzen und Möglichkeiten der Digitalen Signalverarbeitung erlangen. Die erzielten Ergebnisse sollen kritisch beurteilt werden können. Die Inhalte der einzelnen Versuche sind nachfolgend angegeben.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden

	✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	Die Vorlesung Digitale Signalverarbeitung wird planmäßig in Semester 4 oder Semester 6 empfohlen.

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Digitale Signalverarbeitung (Vorlesung)

(zu Modul: Digitale Signalverarbeitung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Digital signal processing (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	105
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Grundbegriffe, Einordnung, Klassifikation • Ideale und reale Abtastung und Rekonstruktion, Quantisierung • Signale, und zeitdiskrete Faltung • Zeitdiskrete Fourier-Transformation, diskrete Fourier-Transformation und Schnelle Fourier-Transformation • Nichtrekursive digitale Filter (FIR-Filter) • z-Transformation • Rekursive digitale Filter (IIR-Filter) • Stochastische Signale; Parameterschätzung, Auto-Korrelationsfolgen		
Literatur	Girod, Rabenstein, Stenger: „Einführung in die Systemtheorie“; Teubner, 2005 Mertins: „Signaltheorie“; Springer, 2013 Kammeyer, Kroschel: „Digitale Signalverarbeitung“; Teubner, 2005 Oppenheim, Schafer: „Discrete-Time Signal Processing“; Pearson, 2010		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Digitale Signalverarbeitung (Praktikum)

(zu Modul: Digitale Signalverarbeitung)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Digital signal processing (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Die Inhalte des Praktikums sind in vier Versuche aufgeteilt: • Abtastung, Unterabtastung, Quantisierung • Diskrete Fourier-Transformation • Entwurf, Beurteilung und Einsatz von FIR-Filtern • Entwurf, Beurteilung und Einsatz von IIR-Filtern		
Literatur	Girod, Rabenstein, Stenger: „Einführung in die Systemtheorie“; Teubner, 2005 Mertins: „Signaltheorie“; Springer, 2013 Kammeyer, Kroschel: „Digitale Signalverarbeitung“; Teubner, 2005 Oppenheim, Schafer: „Discrete-Time Signal Processing“; Pearson, 2010		
Bemerkungen			

Modul: Quantenmechanik und Funktionale Nanostrukturen

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	QM-Nano
Modulname englisch	Quantum mechanics and functional nanostructures		
Modulverantwortliche	Riotte		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	(Nicht festgelegt)	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	42
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	108

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der Quantenmechanik und funktionalen Nanostrukturen. Sie sind in der Lage, die Schrödinger Gleichung für einfache Beispiele (Potentialtopf, Tunneleffekt) zu lösen. Sie kennen typische Verfahren zur Herstellung von dünnen Schichten, Quantenpunkten etc. sowie Möglichkeiten zur Charakterisierung derselben.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Quantenmechanik und Funktionale Nanostrukturen (Vorlesung)

(zu Modul: Quantenmechanik und Funktionale Nanostrukturen)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Quantum mechanics and functional nanostructures		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	36
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	84
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	**Herstellung von dünnen Schichten und Nanostrukturen:** • Sputtern, Epitaxie (LPE, PVD, MOCVD), Molekularstrahlepitaxie (MBE) • Atomlagenabscheidung (ALD), Galvanik, Ätzen, Laserablation **Einführung Quantenmechanik:** • Wellenfunktion, Postulate der QM, Schrödingergleichung, Potentialtopf (Quantum confinement), Tunnelwahrscheinlichkeit **Charakterisierung dünner Schichten/ Nanostrukturen:** • Mikroskope (AFM, STM, Elektronenmikroskop), Spektroskopie, Auger, LEED, Röntgenmethoden
Literatur	D. Bimberg: Semiconductor Nanostructures; 2008. Springer
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Funktionale Nanostrukturen (Praktikum)

(zu Modul: Quantenmechanik und Funktionale Nanostrukturen)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Quantum mechanics and functional nanostructures (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	6
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	24
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Herstellung und Charakterisierung dünner Schichten in der Praxis		
Literatur	D. Bimberg: Semiconductor Nanostructures; 2008. Springer		
Bemerkungen			

Modul: Field Programmable Gate Arrays

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	
Modulname englisch	Field Programmable Gate Arrays		
Modulverantwortliche	Schirmer		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	6
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	180
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	135

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Modulierung von digitalen Systemen. Sie lernen und üben komplexe digitale Schaltungen auf Schaltplanebene und in Hardware-Beschreibungssprachen zu entwerfen und zu implementieren. Sie erhalten die Kompetenz auf hochintegrierten Bausteinen Anwender spezifische Hardware abzubilden.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Field Programmable Gate Arrays (Vorlesung)

(zu Modul: Field Programmable Gate Arrays)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Field Programmable Gate Arrays (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	68
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Einführung in die programmierbare Logik • Technische Grundlagen von PLDs • Konzepte und Sprachen zur Modellierung digitaler Systeme • Synthese von Schaltnetzen, Schaltwerken und Zustandsautomaten • Generieren und Einsatz von IPs (Intellectual Properties)		
Literatur	• Ashenden: The Designer’s Guide to VHDL • Reichardt, Schwarz: VHDL-Synthese • Hamblen, Hall, Furman: Rapid Prototyping of Digital Systems • R. Jasinski: Effective Coding with VHDL: Principles and Best Practice		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Field Programmable Gate Arrays (Praktikum)

(zu Modul: Field Programmable Gate Arrays)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Field Programmable Gate Arrays (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	• Einführung in die Methode des Top-Down-Designs • Schaltungsentwurf, kombiniert aus Schaltplänen und VHDL • Aufbau einer Testbench in VHDL • Funktionale Simulation auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen • Implementieren der erstellten Funktionen auf einem FPGA • Schalt- und Laufzeiten analysieren und bewerten
Literatur	• Synopsys: VHDL Reference Manual • Xilinx: diverse Guides
Bemerkungen	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Grundlagen des Qualitätsmanagements 1

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	GQ1
Modulname englisch	Basics of quality management		
Modulverantwortliche	Wang		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	2
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	23
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	37
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden werden mit den Grundlagen des prozessorientierten Qualitätsmanagements vertraut gemacht und sind in der Lage, den Nutzen von Qualitätsmanagement zu erkennen und darzustellen.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Qualitätsmanagements (Vorlesung)

(zu Modul: Grundlagen des Qualitätsmanagements 1)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Basics of quality management		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Grundlagen des Qualitätsmanagement 1 • Einführung/ Begriffe • Grundlagen und Konzepte • Prozessorientierung • Managementsysteme/ ISO 9000 Normenreihe • Anforderungen an Systeme • Zertifizierung von QM-Systemen / Audits • Kundenorientierung / Messung Kundenzufriedenheit • Q7 - Sieben Qualitätswerkzeuge • M7 - Sieben Managementwerkzeuge • Poka Yoke • Lean Management • Kanban • Qualitätsbezogene Kosten
Literatur	• Wang, W.-H.: Vorlesungsskript • Hermann, J.; Fritz, H.: Qualitätsmanagement. Lehrbuch für Studium und Praxis. München: Hanser • DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe. Berlin: Beuth • DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen. Berlin: Beuth

Bemerkungen	

Modul: Halbleitertechnologie

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	HL-Tech
Modulname englisch	Semiconductor technology		
Modulverantwortliche	Riotte		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	(Nicht festgelegt)	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	42
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	108

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden können die typischen Prozesse der Halbleiterfertigung beschreiben. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen den Fertigungsprozessen und der Bauteilfunktionalität. Dadurch sind sie in der Lage Prozesse zu verbessern sowie neue Prozesse oder Bauteile zu konzipieren. Außerdem lernen die Studierenden im Praktikum anhand einfacher Beispiele den manuellen Umgang mit Halbleitern und typischen Prozessmedien.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Halbleitertechnologie (Vorlesung)

(zu Modul: Halbleitertechnologie)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Semiconductor technology		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	36
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	84
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Prozesse der Halbleiterfertigung: • Epitaxie • Schichtabscheidung • Dotierung • Diffusion • Lithographie • Ätzprozesse In Kombination mit der Bauteilfunktionalität.		
Literatur	• Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie: Grundlagen mikroelektronischer Integrationstechnik Taschenbuch – 23. September 2014 • Michael Reisch: Halbleiter-Bauelemente (Springer-Lehrbuch) (German Edition) Taschenbuch – 1. Oktober 2007 • P. Yu, M. Cardona: Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties, Springer		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Halbleitertechnologie (Praktikum)

(zu Modul: Halbleitertechnologie)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Semiconductor technology (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	6
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	24
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Ätzen von Halbleitern mit anschließender Charakterisierung		
Literatur	Ingolf Ruge: Halbleiter-Technologie (Halbleiter-Elektronik, Band 4) Taschenbuch – 4. Oktober 2013		
Bemerkungen			

Modul: Projektmanagement

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	PM
Modulname englisch	Project Management		
Modulverantwortliche	Opresnik		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	46
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	104

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden werden mit den Methoden des modernen Projektmanagements vertraut gemacht und in die Lage versetzt, diese im Rahmen der Planung eines eigenen Projekts umzusetzen.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	Vorlesung Projektmanagement findet planmäßig im Semester 3 oder immer im WiSe statt. Projektmanagement Praktikum findet planmäßig im Semester 4 oder immer im SoSe statt.

Lehrveranstaltung: Projektmanagement (Vorlesung)

(zu Modul: Projektmanagement)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Project Management (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2,5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Projektmanagement: • Einführung • Projektorganisation • Projektphasen: Entwicklungsphase, Planung, Durchführung (Benchmarking), Abschluss • Kommunikation • Führungsstile		
Literatur	• Bohinc: Projektmanagement. Soft Skills für Projektleiter, 4. Aufl., 2010 • Burghardt: Einführung in Projektmanagement, 9. Aufl., 2012 • Jenny: Projektmanagement, 3. Aufl., 2009 • Litke: Projektmanagement, 5. Aufl., 2007 • Lürssen / Opresnik: Die heimlichen Spielregeln der Karriere. Wie Sie die ungeschriebenen Gesetze am Arbeitsplatz für Ihren Erfolg nutzen, 4. Aufl., Frankfurt/New York, 2014 • Patzak / Rattay: Projektmanagement, 5. Aufl., 2008		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Projektmanagement (Praktikum)

(zu Modul: Projektmanagement)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Project Management (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2,5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	37
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Projektmanagement Praktikum: • Vom Projektauftrag zum Projektablaufplan • Erstellen eines neuen Projektes • Vorgänge eingeben und organisieren • Ressourcen einrichten und zuordnen • Feinabstimmung von Vorgangsdetails • Kostenbehandlung und Kostenbewusstsein		
Literatur	• Bohinc: Projektmanagement. Soft Skills für Projektleiter, 4. Aufl., 2010 • Burghardt: Einführung in Projektmanagement, 9. Aufl., 2012 • Jenny: Projektmanagement, 3. Aufl., 2009 • Litke: Projektmanagement, 5. Aufl., 2007 • Lürssen / Opresnik: Die heimlichen Spielregeln der Karriere. Wie Sie die ungeschriebenen Gesetze am Arbeitsplatz für Ihren Erfolg nutzen, 4. Aufl., Frankfurt/New York, 2014 • Patzak / Rattay: Projektmanagement, 5. Aufl., 2008		
Bemerkungen			

Modul: Radiochemie

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	RC
Modulname englisch	Radiochemistry/Radioisotope Technology		
Modulverantwortliche	Rößle		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	3
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	34
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	116

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Es werden Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Isotopentechnik und deren Anwendungen in Technik und Medizin vermittelt. Neben den Herstellungsprozessen von radioaktiven Isotopen werden auch strahlenbiologischen Grundlagen erläutert. Die für Strahlenschutzberechnungen notwendigen Kenntnisse werden in Übungen vorgestellt und durch Übungsaufgaben die in Gruppenarbeit oder einzeln gelöst werden vertieft. Im Praktikum werden die Vorlesungsinhalte vertieft und Fertigkeiten im praktischen Strahlenschutz beim Umgang mit offenen Strahlern erworben. Die Studierenden arbeiten dabei unter Anleitung in Gruppen, wobei die Ergebnisse dann selbstständig ausgewertet, dargestellt und in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert werden. Dies beinhaltet auch die Bewertung und Beurteilung der Ergebnisse bezüglich bestehender Normen und Rechtsvorschriften. Durch dieses Modul kann der Strahlenschutzschein nach Strahlenschutzverordnung (StrSchV) für den Umgang mit offenen radioaktiven Strahlern erworben werden (THL ist Kursstätte).
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	

Bemerkungen	Vorlesung Radiochemie findet planmäßig in Semester 5 oder immer im WiSe statt. Praktikum Radiochemie findet planmäßig in Semester 6 oder immer im SoSe statt. Sonderveranstaltung: Rechtsvorschriften im Strahlenschutz 4 x 1,5 Zeitstunden

Lehrveranstaltung: Radiochemie/Isotopentechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Radiochemie)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Radiochemistry/Radioisotope Technology (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	23
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	67
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Vorlesung Radiochemie/Isotopentechnik

- Kerntechnische und radiochemische Grundlagen
- Strahlenbiologische Grundlagen
- Kerntechnische Verfahren
- Teilchenbeschleuniger
- Radiochemische Verfahren
- Anwendungen aus Technik und Medizin
- Dekontaminationsmaßnahmen
- Freigrenzen nach Strahlenschutzverordnung

Sonderveranstaltung Rechtsvorschriften nach StrSchVO

- Atomgesetz
- Strahlenschutzverordnung
- Hinweise auf Einzelbestimmungen der StrlSchVO
- Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes
- Unterweisungspflicht und Dosisgrenzwerte
- Kategorien der beruflichen Strahlenexposition
- Gültige Normen und Laborrichtlinien
- Richtlinien über die Fachkunde im Strahlenschutz
- Genehmigungsverfahren für den Umgang mit radioaktiven Strahlern
- Rechtsvorschriften und Normen für den baulichen Strahlenschutz

Literatur

- W. Stolz, Radioaktivität, Vieweg-Teubner Verlag

	• H. Schulz/H. G. Vogt, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag • P. Hoffmann/K. H. Lieser, Methoden der Kern- und Radiochemie, Verlag Chemie • H. Kiefer/W. Koelzer, Strahlen und Strahlenschutz, Springer Verlag • F. Rösch: Nuclear and Radiochemistry / Introduction, De Gruyter • von Frank Rösch • Skripte zur Vorlesung
Bemerkungen	Sonderveranstaltung: Rechtsvorschriften im Strahlenschutz 4 x 1,5 Zeitstunden

Lehrveranstaltung: Radiochemie/ Isotopentechnik (Praktikum)

(zu Modul: Radiochemie)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Radiochemistry/Radioisotope Technology (Laboratory)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	11
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	49
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Messung der Luftaktivität • Radonemanationsmessung mit Radonmonitor • Arbeiten mit dem Isotopengenerator • Simulation der Brachytherapie, • Aktivitätsmessung von offenen radioaktiven Quellen • Proteinmarkierung mit Jodisotopen • Trennprozesse der Uranzerfallsreihe • Dekontaminierung von Oberflächen		
Literatur	• W. Stolz, Radioaktivität, Vieweg-Teubner Verlag • H. Schulz/H. G. Vogt, Grundzüge des praktischen Strahlen-schutzes, Hanser Verlag • P. Hoffmann/K. H. Lieser, Methoden der Kern- und Radiochemie, Verlag Chemie • H. Kiefer/W. Koelzer, Strahlen und Strahlenschutz, Springer Verlag • Skripte zur Vorlesung • Praktikumsbeschreibungen		
Bemerkungen			

Modul: Signale und Systeme

Niveau	Bachelor	**Stundenplankürzel**	SUS
Modulname englisch	Signals and systems		
Modulverantwortliche	Kallinger		
Fachbereich	Angewandte Naturwissenschaften		
Studiengang	Physikalische Technik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	105

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der Signal- und Systemtheorie, genauer: auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Die Inhalte sind u.a. wichtige Grundlage für die Vorlesung „Digitale Signalverarbeitung“. Sie lernen und üben, Signale und Systeme mit mathematischen Hilfsmitteln zu beschreiben und dadurch fundamentale Kenntnisse über diese Signale und Systeme zu erlangen. Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang BMT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten systemtheoretisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	Vorlesung Signale und Systeme wird planmäßig in Semester 3 oder 6 empfohlen.

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Signale und Systeme (Vorlesung)

(zu Modul: Signale und Systeme)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Signals and systems (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	105
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Grundbegriffe, Einordnung, Klassifikation • Typische analoge Signale: Delta-Impuls, Rechtecksfunktion, si-Funktion; Modifikation typischer Signale, Faltung, Energie und Leistung • Fourier-Transformation: Bedeutung, Eigenschaften, Korrespondenzen; Fourier-Transformierte von Signalen endlicher Länge • Laplace-Transformation: Verallgemeinerung auf Basis der Fourier-Transformation; Eigenschaften, Korrespondenzen; Laplace-Transformation zur Lösung von Differentialgleichungen • LTI-Systeme: LTI-Systeme im Frequenzbereich, Impulsantwort, System- und Übertragungsfunktion; Pol/Nullstellen-Diagramm, Stabilität; ideale und reale typische Filter; Reihenschaltung/ Parallelschaltung von LTI Systemen • Abtastung analoger Signale		
Literatur	• Girod, Rabenstein, Stenger: „Einführung in die Systemtheorie“; Teubner, 2005 • Mertins: „Signaltheorie“; Springer, 2013 • Kammeyer, Kroschel: „Digitale Signalverarbeitung“; Teubner, 2005 • Oppenheim, Schafer: „Discrete-Time Signal Processing“; Pearson, 2010		

Bemerkungen	