



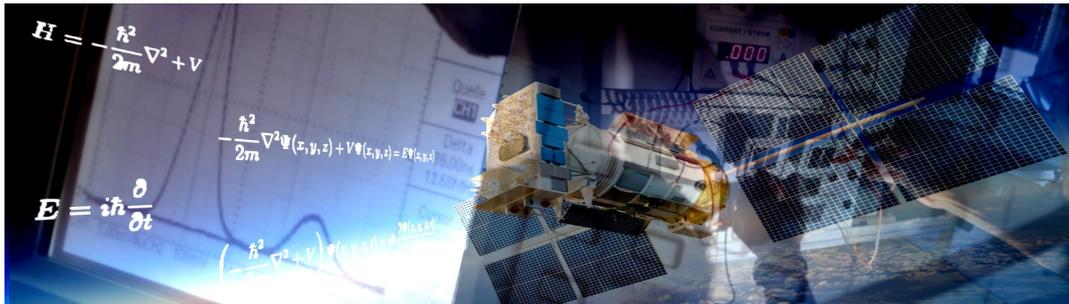
Technische
Hochschule
Wildau
*Technical University
of Applied Sciences*

Studiengang

"Physikalische Technologien/ Energiesysteme "

Bachelor of Engineering

Modulhandbuch



Stand vom Oktober 2022

Studiengangssteckbrief	4
<hr/>	
Modulmatrix - Vollzeit	5
<hr/>	
Modulmatrix - Teilzeit	7
<hr/>	
1. Semester	9
Chemische Grundlagen	9
Fertigungsverfahren	13
Informatik I	16
Konstruktionsgrundlagen	20
Mathematik I	23
Physikgrundlagen	26
Statik	29
Werkstofftechnik	32
<hr/>	
2. Semester	35
Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik	35
Festigkeitslehre	38
Informatik II	41
Mathematik II	44
<hr/>	
3. Semester	47
Mikroprozessortechnik	47
Oberflächentechnik und Vakuumtechnik	50
Physik	53
Regelungstechnik/ Sensorik	56
Regenerative Energietechnik	59
Statistik	63
Thermodynamik/ Wärmeübertragung	66
<hr/>	
4. Semester	69
Automatisierungstechnik	69
Lasertechnik	72

Mikro-/Nanotechnik	75
Qualitätsmanagement	78
Strömungslehre	81
Struktur der Materie	84
5. Semester	87
Betriebswirtschaft und Recht	87
Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie	90
Plasmatechnik	94
<i>Wahlpflichtmodule</i>	97
LabView und Mikrocontroller (WPM)	97
Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)	100
Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)	105
Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)	107
Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)	111
Halbleitertechnik/ Oberflächenanalytik (WPM)	115
Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)	117
Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)	121
Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)	124
Optikdesign (WPM)	127
6. Semester	130
Bachelorarbeit und Prüfung	130
Berufspraktikum	132
Betriebspraktikum	134

Studiengangssteckbrief



Abschluss: Bachelor of Engineering (B. Eng.)

Studientypen: Vollzeit, Teilzeit, Dual

Regelstudienzeit: 6 Semester (Vollzeit)

Unterrichtssprache: Deutsch

Studienbeginn: Wintersemester

Studienziele:

Erwerb grundlegender theoretischer, vertiefter naturwissenschaftlicher, insbesondere physikalischer und praktischer Fachkenntnisse

Entwicklung von Kompetenzen in der Planung, Berechnung, Konstruktion sowie Handhabung physikalisch-technischer Geräte für den Industrie-, Forschungs- und Umweltbereich

Studieninhalte:

- Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
- Fachspezifische Vertiefungen Physikalische Technologien bzw. Energiesysteme
- Fachübergreifende Lehrgebiete
- Projekte, Laborpraktika
- Betriebs-/ Berufspraktikum und Bachelor-Arbeit (Abschlussarbeit)

Modulmatrix - Vollzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Importiert P - Pflicht									
Chemische Grundlagen	FMP	1	2	2	0	0	0	0	2
Fertigungsverfahren	KMP	1	3	2	0	1	0	0	3
		2	3	2	0	2	0	0	4
Informatik I	SMP	1	4	2	0	1	0	0	3
Konstruktionsgrundlagen	SMP	1	3	1	0	2	0	0	3
		2	3	1	0	1	0	0	2
Mathematik I	FMP	1	6	4	2	0	0	0	6
Physikgrundlagen	KMP	1	2	2	0	0	0	0	2
		2	2	0	0	2	0	0	2
Statik	FMP	1	5	2	2	0	0	0	4
Werkstofftechnik	KMP	1	3	4	0	0	0	0	4
		2	3	0	0	2	0	0	2
Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik	KMP	2	6	4	1	1	0	0	6
Festigkeitslehre	FMP	2	5	2	2	0	0	0	4
Informatik II	SMP	2	4	2	0	2	0	0	4
Mathematik II	FMP	2	4	2	2	0	0	0	4
Mikroprozessortechnik	FMP	3	4	2	1	1	0	0	4
Oberflächentechnik und Vakuumtechnik	KMP	3	6	3	1	2	0	0	6
Physik	KMP	3	4	3	0	1	0	0	4
Regelungstechnik/ Sensorik	FMP	3	4	1	2	0	0	0	3
Regenerative Energietechnik	KMP	3	4	2	0	2	0	0	4
		4	4	2	0	2	0	0	4
Statistik	FMP	3	3	1	1	0	0	0	2
Thermodynamik/ Wärmeübertragung	FMP	3	5	3	1	0	0	0	4
Automatisierungstechnik	KMP	4	4	2	0	2	0	0	4
Lasertechnik	KMP	4	4	3	0	1	0	0	4
Mikro-/Nanotechnik	SMP	4	5	2	1	1	0	0	4
Qualitätsmanagement	KMP	4	4	2	1	1	0	0	4
Strömungslehre	FMP	4	5	3	1	0	0	0	4
Struktur der Materie	KMP	4	4	2	0	2	0	0	4
Betriebswirtschaft und Recht	FMP	5	5	2	2	0	0	0	4
Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie	KMP	5	8	5	0	2	0	0	7
Plasmatechnik	KMP	5	5	3	0	1	0	0	4

Modulmatrix - Vollzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Importiert WP (4.0 CP) - Wahlpflicht									
LabView und Mikrocontroller (WPM)	SMP	5	4	2	0	2	0	0	4
Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)	SMP	5	4	2	2	0	0	0	4
Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)	SMP	5	4	3	0	1	0	0	4
Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)	SMP	5	4	2	1	1	0	0	4
Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)	SMP	5	4	3	1	0	0	0	4
Halbleitertechnik/ Oberflächenanalytik (WPM)	SMP	5	4	2	0	0	2	0	4
Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)	SMP	5	4	3	1	0	0	0	4
Kernergietechnik und Rückbau (WPM)	SMP	5	4	2	2	0	0	0	4
Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)	SMP	5	4	3	0	1	0	0	4
Optikdesign (WPM)	SMP	5	4	3	0	0	1	0	4

Weitere Studienleistungen									
Bachelorarbeit und Prüfung	SMP	6	15						
Berufspraktikum	SMP	6	7						
Betriebspraktikum	SMP	6	7						

Summe der Semesterwochenstunden				80	22	35	0	0	137
Summe der zu erreichende CP aus WPM			12						
Summe der CP aus PM			138						
Summe weitere Studienleistungen			30						
Gesamtsumme CP			180						

V - Vorlesung

Ü - Übung

L - Labor

P - Projekt

PA - Prüfungsart

CP - Credit Points

PM - Pflichtmodule

WPM - Wahlpflichtmodule

SPM - Spezialisierungsmodule

SMP - Studienbegleitende Modulprüfung

KMP - Kombinierte Modulprüfung

FMP - Feste Modulprüfung

Modulmatrix - Teilzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Importiert P - Pflicht									
Chemische Grundlagen	FMP	1	2	2	0	0	0	0	2
Fertigungsverfahren	KMP	1	3	2	0	1	0	0	3
		2	3	2	0	2	0	0	4
Informatik I	SMP	1	4	2	0	1	0	0	3
Konstruktionsgrundlagen	SMP	1	3	1	0	2	0	0	3
		2	3	1	0	1	0	0	2
Mathematik I	FMP	1	6	4	2	0	0	0	6
Physikgrundlagen	KMP	1	2	2	0	0	0	0	2
		2	2	0	0	2	0	0	2
Statik	FMP	3	5	2	2	0	0	0	4
Werkstofftechnik	KMP	1	3	4	0	0	0	0	4
		2	3	0	0	2	0	0	2
Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik	KMP	4	6	4	1	1	0	0	6
Festigkeitslehre	FMP	4	5	2	2	0	0	0	4
Informatik II	SMP	2	4	2	0	2	0	0	4
Mathematik II	FMP	2	4	2	2	0	0	0	4
Mikroprozessortechnik	FMP	7	4	2	1	1	0	0	4
Oberflächentechnik und Vakuumtechnik	KMP	7	6	3	1	2	0	0	6
Physik	KMP	5	4	3	0	1	0	0	4
Regelungstechnik/ Sensorik	FMP	3	4	1	2	0	0	0	3
Regenerative Energietechnik	KMP	3	4	2	0	2	0	0	4
		4	4	2	0	2	0	0	4
Statistik	FMP	5	3	1	1	0	0	0	2
Thermodynamik/ Wärmeübertragung	FMP	5	5	3	1	0	0	0	4
Automatisierungstechnik	KMP	6	4	2	0	2	0	0	4
Lasertechnik	KMP	8	4	3	0	1	0	0	4
Mikro-/Nanotechnik	SMP	8	5	2	1	1	0	0	4
Qualitätsmanagement	KMP	8	4	2	1	1	0	0	4
Strömungslehre	FMP	6	5	3	1	0	0	0	4
Struktur der Materie	KMP	6	4	2	0	2	0	0	4
Betriebswirtschaft und Recht	FMP	11	5	2	2	0	0	0	4
Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie	KMP	10	8	5	0	2	0	0	7
Plasmatechnik	KMP	9	5	3	0	1	0	0	4

Modulmatrix - Teilzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Importiert WP (4.0 CP) - Wahlpflicht									
LabView und Mikrocontroller (WPM)	SMP	11	4	2	0	2	0	0	4
Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)	SMP	11	4	2	2	0	0	0	4
Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)	SMP	11	4	3	0	1	0	0	4
Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)	SMP	11	4	2	1	1	0	0	4
Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)	SMP	11	4	3	1	0	0	0	4
Halbleitertechnik/ Oberflächenanalytik (WPM)	SMP	11	4	2	0	0	2	0	4
Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)	SMP	11	4	3	1	0	0	0	4
Kernergietechnik und Rückbau (WPM)	SMP	11	4	2	2	0	0	0	4
Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)	SMP	11	4	3	0	1	0	0	4
Optikdesign (WPM)	SMP	11	4	3	0	0	1	0	4

Weitere Studienleistungen									
Bachelorarbeit und Prüfung	SMP	12	15						
Berufspraktikum	SMP	12	7						
Betriebspraktikum	SMP	12	7						

Summe der Semesterwochenstunden				80	22	35	0	0	137
Summe der zu erreichende CP aus WPM			12						
Summe der CP aus PM			138						
Summe weitere Studienleistungen			30						
Gesamtsumme CP			180						

V - Vorlesung

Ü - Übung

L - Labor

P - Projekt

PA - Prüfungsart

CP - Credit Points

PM - Pflichtmodule

WPM - Wahlpflichtmodule

SPM - Spezialisierungsmodule

SMP - Studienbegleitende Modulprüfung

KMP - Kombinierte Modulprüfung

FMP - Feste Modulprüfung

Chemische Grundlagen

Modulname Chemische Grundlagen	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Christian Dreyer	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 2

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 2	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 1	SWS 2	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen keine Hochschulreife
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 30,0 Std.	Selbststudium 28,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 60 Std.

Chemische Grundlagen

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Einführung in die Allgemeine und Physikalische Chemie
- grundlegenden Betrachtungs- und Denkweisen zum Verständnis physikalisch-chemischer Vorgänge
- Wiederholung und Vertiefung von Schulwissen

Fertigkeiten

- Selbstaneignung weiterer Themen der Chemie durch Literaturstudium, Kurse oder Vorträge

Soziale Kompetenz

- aktiv Einbringung in Lerngruppen
- mündliche wie schriftliche Kommunikation von Modulinhalt in angemessener chemischer Fachsprache
- Begründung und Diskussion von chemischen Aussagen, Reaktionen und Lösungswegen

Selbständigkeit

- Selbstständiges Setzen von Lernzielen
- Selbstständiges Planen und kontinuierlich Umsetzen ihres Lernprozesses
- Vergleich eigener Kenntnisse und Fertigkeiten mit den gesetzten Lernzielen und ggf. Aktivierung notwendiger Lernschritte
- Aneignung von Fachwissen durch Literaturstudium

Chemische Grundlagen

Inhalt

1. Block I: Grundlegendes & Organisatorisches
 - o Literatur
 - o Was will diese Vorlesung?
 - o Organisatorisches
 - o Blended Learning
2. Block II: Einführung in die Chemie
 - o Einführung - Allgemeine Chemie
 - o Anorganische Chemie
 - o Organische Chemie
 - o Physikalische Chemie
 - o Technische Chemie
 - o Analytische Chemie
3. Block III: Materie, Elemente und Struktur
 - o Atommodelle - MO-Theorie
 - o Periodensystem der Elemente
 - o Chemische Bindung
 - o Molekülstruktur und Eigenschaften
 - o Isotope und radioaktiver Zerfall - Kernchemie
 - o Chemie und Natur - Geochemie
4. Block IV: Werkzeuge der Chemie
 - o Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie
 - o Wärme und Chemie - Thermochemie (chem. Thermodynamik)
 - o Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz
 - o Chemische Reaktionskinetik
 - o Gasgesetze (Ideales Gasgesetz, Van-der-Waals-Gl. etc.)
5. Block V: Stoffe und chemische Reaktionen
 - o Anorganische Chemie & Chemie in wässriger Lösung
 - o Säure-Base-Reaktionen, Salzbildung
 - o Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen
 - o Redoxreaktionen
 - o Chemie & elektrische Vorgänge - Elektrochemie
 - o Organische Chemie & Chemie des Lebens
6. Block VI: Abschluss und Prüfung
 - o Prüfung (Klausur)
 - o Zusammenfassung - Chemie und Ingenieurwissenschaften (PE/M [B])

Pflichtliteratur

- Schröter, W., Lautenschläger, K.-H., Bibrack, H. (Hrsg.) (2001): Taschenbuch der Chemie, geb. Ausg.: 839 S.; Frankfurt/M. (Wiss. Verl. Harri Deutsch GmbH).
- Müller, U., Beck, J., Mortimer, Ch.E. (2015): Chemie: Das Basiswissen der Chemie, 12. Aufl.: 712 S.; Stuttgart (Thieme Verlag).

Chemische Grundlagen

Literaturempfehlungen

- Riedel, E., Janiak, Ch. (2015): Anorganische Chemie, 9. Aufl.: 974 S.; Berlin (De Gruyter Verlag).
- Schweda, E. (2011): Jander/Blasius Anorganische Chemie I+II: Einführung & Qualitative Analyse / Quantitative Analyse & Präparate, geb. Ausg.: 1000 S.; Stuttgart (Hirzel Verlag).
- Schirmeister, T., Schmuck, C., Wich, P.R. (2015): Beyer/Walter Organische Chemie, 25. Aufl.: 1176 S.; Stuttgart (Hirzel Verlag).
- Atkins, P.W., de Paula, J. (2013): Physikalische Chemie, 5. Aufl.: 1316 S.; Weinheim (Wiley-VCH Verlag).
- Heinzl, A., Mahlendorf, F., Roes, J. (Hrsg.) (2006): Brennstoffzellen: Entwicklung, Technologie, Anwendung, 3. Aufl.: 273 S.; Heidelberg (C.F. Müller Verlag).
- Diekmann, B. & Rosenthal, E. (2013): Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung, 3. Aufl.: 510 S.; Wiesbaden (Springer Spektrum Verlag).
- Quaschnig, V. (2013): Erneuerbare Energien und Klimaschutz, 3. Aufl.: 384 S.; München (Hanser Verlag).

Fertigungsverfahren

Modulname Fertigungsverfahren	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Michael Müller	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 7

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 3	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 1 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 1	SWS 3	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 1 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen technische Ausbildung und Praktika (mechanische Fertigung, Zerspanner, Schlosser etc.) Hochschulreife, grundlegendes Anforderungsniveau der Bildungsstandards
Besondere Regelungen Das Modul wird über zwei Semester angeboten. Die Prüfungsmodalitäten entnehmen Sie dem Prüfungsschema, welches von den Lehrenden innerhalb der ersten beiden Vorlesungswochen bereit gestellt wird.

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 210,0 Std.	Selbststudium 101,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 4,0 Std.	Summe 315 Std.

Fertigungsverfahren

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Beherrschung der Unterteilung von Fertigungsverfahren nach DIN in den Hauptgruppen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten und Stoffeigenschaften ändern
- Einordnung und Erklärung der wichtigsten Verfahren
- Vertiefung der Kenntnisse über Verfahren, Werkzeuge und Parameter der Fertigungstechnik
- Kenntnisse über herstellbare Formelemente und erreichbare Qualität
- Auswahl wirtschaftlicher Fertigungsverfahren und Arbeitswerte
- Grundkenntnisse über das fertigungsgerechte Gestalten

Fertigkeiten

- Bestimmung und Berechnung wichtiger Kenngrößen der Ur-, Umform-, Trenn- und Fügeverfahren
- Darstellung, Vergleich und Bewertung von Versuchen und von Abläufen bei weiteren Ur- und Umformverfahren durch Selbststudium sowie durch Arbeit in kleinen Gruppen
- Auswahl wirtschaftlicher Fertigungsverfahren und Arbeitswerte
- Festigung der theoretischen Kenntnisse durch selbstständige Laborübungen

Soziale Kompetenz

- Vorbereitung und Auswertung von Laborversuchen in Gruppenarbeit

Selbstständigkeit

- Selbststudium von Verfahrensabläufen
- Selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben

Inhalt

1. Allgemeines - Einführung in die Fertigungstechnik (Vorlesung)
2. Einteilung der Fertigungsverfahren (Vorlesung)
3. Urformen (Vorlesungen und Laborübungen)
4. Umformen (Vorlesungen und Laborübungen)
5. Trennen (Vorlesungen und Laborübungen)
6. Fügen (Vorlesungen und Laborübungen)
7. Beschichten (Vorlesung)
8. Stoffeigenschaft ändern (Vorlesung)

Pflichtliteratur

- Skript und Laborunterlagen - Können über Moodle heruntergeladen werden

Fertigungsverfahren

Literaturempfehlungen

- Awiszus, B.; Bast, J.; Dürr, H.; Matthes, K.-J.: Grundlagen der Fertigungstechnik. 5. Auflage, Hanser Verlag, Leipzig München, 2012
- Fritz, A.-H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. 10. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2012
- Lochmann, K.: Aufgabensammlung Fertigungstechnik. Hanser Verlag, München, 2012
- Lochmann, K.: Formelsammlung Fertigungstechnik. 3. Auflage, Hanser Verlag, München, 2012
- o.V.: Fügetechnik Schweißtechnik. 8., aktualisierte Aufl., DVS Media Verlag, Düsseldorf, 2012
- Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, Stuttgart Leipzig Wiesbaden, 2010
- Wojahn, U.: Aufgabensammlung Fertigungstechnik. 2. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014

Informatik I

Modulname Informatik I	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Roland Neumann	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 3	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 1	SWS 3	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Sicherer Umgang mit gängigen Computer-Betriebssystemen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 45,0 Std.	Selbststudium 42,0 Std.	Projektarbeit 16,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 105 Std.

Informatik I

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Die Studentinnen und Studenten beschreiben, was Informatik beinhaltet, wie diese sich bis heute entwickelt hat und welche Rolle sie in der Wissenschaft und Wirtschaft einnimmt.
- Die Studentinnen und Studenten beschreiben technische Grundstrukturen und den Aufbau von eingebetteten Computersystemen.
- Die Studentinnen und Studenten erstellen Lösungen in verschiedenen Programmiersprachen anhand von Aufgabenstellungen.
- Die Studentinnen und Studenten vergleichen grundlegende Werkzeuge und Methoden der Programmierung und ordnen diese für den jeweiligen Anwendungsfall ein.

Fertigkeiten

- Die Studentinnen und Studenten rechnen mit verschiedenen Zahlensystemen und speziellen algebraischen Strukturen.
- Die Studentinnen und Studenten programmieren mit Interpreter-Sprachen und lösen definierte Aufgaben mithilfe von Schleifen, Fallunterscheidungen usw.
- Die Studentinnen und Studenten lösen einfache Probleme mit script-basierten grafischen Programmiersprachen.

Soziale Kompetenz

- Die Studentinnen und Studenten lösen in Gruppenarbeit kooperativ Programmieraufgaben. Aufgrund der unterschiedlichen Kenntnisse und Fertigkeiten in den heterogenen Gruppen der Studentinnen und Studenten leiten sie sich gegenseitig an und unterstützen sich.

Selbständigkeit

- Die Studentinnen und Studenten implementieren eigenständig Programmierumgebungen und schreiben selbstständig Code. Sie überprüfen die Funktionsfähigkeit und leiten selbstständig Veränderungen ein. Dabei nutzen sie u. a. Fachliteratur oder suchen sich selbstständig Lernberatung bei dem Dozenten oder den Kommilitoninnen und Kommilitonen.

Informatik I

Inhalt

1. Definition des Begriffes Informatik und wissenschaftliche Einordnung
2. Geschichte der Computer, Rechenmaschinen und Programmiersprachen
3. Aktuelle Entwicklungen der Informatik
4. Ausblick (Insb. in den Fachgebieten der Robotik und KI)
5. Überblick: Verschiedene Arten von Programmiersprachen (Generationen, etc.)
6. Detaillierte Betrachtung der Programmiersprachen (Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile, Übersetzungsmethodik, etc.)
7. Einführung in die Zahlensysteme und deren Eigenschaften
8. Umrechnung und Verwendung der Zahlensysteme
9. Binäre Arithmetik
10. Boolesche Algebra
11. Rechnerarchitektur
12. Sprachenübergreifende Werkzeuge und Methoden der Programmierung
13. Labor: Programmieren mehrerer Interpreter-Sprachen (Matlab, Octave, Scilab, ...)
 - Variablen
 - Matrizen
 - Schleifen
 - Fallunterscheidungen
 - Funktionen
 - Scriptaufrufe
 - Operatoren
 - Ein- und Ausgabe
 - Dateienhandling
14. Labor: Programmieren mehrerer script-basierter grafischer Programmiersprachen (Simulink, XCOR, ...)
 - Datenfluss
 - Blöcke
 - Rückkopplung
 - Einbinden von Fremd-Codes
 - Echtzeitmanipulation des Programmes

Pflichtliteratur

Informatik I

Literaturempfehlungen

- Balzert, H. (2005). *Lehrbuch Grundlagen der Informatik : Konzepte und Notationen in UML 2, Java 5, C++ und C#, Algorithmik und Software-Technik, Anwendungen ; mit CD-ROM und e-learning-Online-Kurs* (2. Aufl.) München [u.a.] : Elsevier, Spektrum Akad. Verl..
- Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab, Grundlagen der Informatik: Praktisch – Technisch - Theoretisch, Pearson Studium, 2006, ISBN 978-3-8273-7216-1
- Thomas Friedman, *The World is Flat – A brief history of the twenty-first century*, Farrar, Strauss and Giroux, New York, 2005
- Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee, *Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, Norton & Company, 2014
- Jon Stokes, *Inside the Machine*, ars technical library, No Starch Press, San Francisco, 2007, ISBN 978-1-59327-104-6
- John L. Hennessy and David A. Patterson, *Computer Architecture – A Quantitative approach – Fifth Edition*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2011, ISBN 978-0-12-370490-0
- Bosl , A. (2017). *Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation*. München: Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.

Konstruktionsgrundlagen

Modulname Konstruktionsgrundlagen	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Jens Berding	
Stand vom 2022-09-30	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 7

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 3	V / Ü / L / P / S 1 / 0 / 2 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 2	V / Ü / L / P / S 1 / 0 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 1	SWS 3	V / Ü / L / P / S 1 / 0 / 2 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 2	V / Ü / L / P / S 1 / 0 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 150,0 Std.	Selbststudium 57,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 3,0 Std.	Summe 210 Std.

Konstruktionsgrundlagen

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Die Studentinnen und Studenten nennen die Grundlagen zur Darstellung von Bauteilen. Sie beschreiben die verschiedenen Projektionsmethoden und gebe die grundlegenden Normen für die technische Darstellung wieder.
- Die Studentinnen und Studenten beschreiben, welche Schnittstellen zu angrenzenden Fachgebieten, insbesondere der Werkstofftechnik, Festigkeitslehre, Fertigungstechnik und Qualitätslehre bestehen.
- Die Studentinnen und Studenten stellen die Besonderheiten der Formgebung und Zeichnungsableitung von Bauteilen, die mit verschiedenen Verfahren gefertigt werden, heraus.
- Die Studentinnen und Studenten interpretieren die Normen zu Maß-, Form- und Lagetoleranzen hinsichtlich verschieden gefertigter Bauteile.
- Die Studentinnen und Studenten beschreiben den Einsatzzweck und die grundlegende Auslegung einfacher Maschinenelemente wie Stifte, Bolzen und Dichtungen.

Fertigkeiten

- Die Studentinnen und Studenten konstruieren einfache Bauteile, indem sie verschiedene Geometrien, Werkstoffe und Verfahren gegenüberstellen und auswählen.
- Die Studentinnen und Studenten erstellen technische Zeichnungen von Hand und wenden dabei die aktuellen Normen an.
- Die Studentinnen und Studenten setzen CAD-Software ein, um Bauteile und Baugruppen zu modellieren.
- Die Studentinnen und Studenten berechnen Blechzuschnitte und ermitteln Halbzeuge für Fertigteile.

Soziale Kompetenz

- Die Studentinnen und Studenten stellen ihre Konstruktionen innerhalb der Laborübungen vor und diskutieren die gewählten technischen Lösungen.

Selbständigkeit

- Die Studentinnen und Studenten entwickeln selbstständig ihre Fähigkeiten zum Konstruieren weiter, indem aufeinander aufbauende Übungsaufgaben bearbeitet und bewertet werden.
- Die Studentinnen und Studenten reflektieren ihre Konstruktionen und den dahinterstehenden Konstruktionsprozess.

Konstruktionsgrundlagen

Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen des technischen Zeichnens: Zeichnungsformate und -vordrucke, Faltung auf Ablageformat, Linien, Schriftzeichen
3. Grundregeln der Darstellung: Projektionen, Axonometrie, Isometrie, Dimetrie
4. Technisches Zeichnen: Bemaßungen, Schnitt- und Gewindedarstellungen
5. Dreh- und Frästeile: Halbzeuge, Werkstückkanten, Freistiche, Zentrierungen, Nuten, Schlüsselflächen, Sicherungsringe, Rändel
6. Schneid- und Umformteile: Biegeradien, Zuschnittsermittlung, Rückfederung
7. Gesamtzeichnungen: Normteile, Maschinenelemente, Halbzeuge, Schriftfelder und Stücklisten, Positionsnummern, Explosionszeichnungen, Zeichnungs- und Stücklistensätze, Sachnummernsysteme
8. Einführung in CAD
9. Maßtoleranzen und Passungen, Maßketten
10. Form- und Lagetoleranzen
11. Stifte und Bolzen
12. Dichtungen: O-Ringe, RWDR
13. Urformgerechtes Gestalten
14. Schweißgerechtes Gestalten

Pflichtliteratur

- Script zur Vorlesung - Wird über Moodle bereitgestellt

Literaturempfehlungen

- Gomeringer, R. (2019). *Tabellenbuch Metall* (48., neu bearbeitete und erweiterte Auflage) Haan-Gruiten : Verlag Europa-Lehrmittel.
- Hoischen, H, Fritz, A & Cornelsen-Verlag (Berlin). (2018). *Technisches Zeichnen : Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie : Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1.000 Zeichnungen* (36., überarbeitete und erweiterte Auflage) Berlin : Cornelsen.
- Viebahn, U. (2017). *Technisches Freihandzeichnen : Lehr- und Übungsbuch* (9., überarbeitete Auflage) Berlin : Springer Vieweg.
- Wittel, H, Jannasch, D, Voßiek, J & Spura, C. (2017). *Maschinenelemente; [1]: Normung, Berechnung, Gestaltung* (23., überarbeitete und erweiterte Auflage) Wiesbaden : Springer Vieweg.
- Schütte, W & Jorden, W. (2017). *Form- und Lagetoleranzen* Carl Hanser Verlag.

Mathematik I

Modulname Mathematik I	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Dipl.-Physiker Rainer Gillert	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch, Englisch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 6

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 6	V / Ü / L / P / S 4 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 1	SWS 6	V / Ü / L / P / S 4 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Grundlegendes Anforderungsniveau der Bildungsstandards Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife der KMK
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 90,0 Std.	Selbststudium 76,0 Std.	Projektarbeit 10,0 Std.	Prüfung 4,0 Std.	Summe 180 Std.

Mathematik I

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Verständnis grundlegender Herangehensweisen an mathematische Probleme und Erklärung von Zusammenhängen;
- Definition von Zahlenbereichen;
- Wiedergabe von Grundkonzepten der linearen Algebra;
- Beschreibung und Unterscheidung verschiedene reell-wertige Funktionen mit ihren Eigenschaften;
- Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Sätze und Anwendungen der Differenzial- und Integralrechnung;

Fertigkeiten

- Anwendung, Umsetzung/Übertragung und Lösung der o.g. Kenntnisse und mathematische Problemstellungen durch Auswahl und Kommentierung der geeignetsten Vorgehensweise aus verschiedenen Alternativen;
- Plausibilisierung der gefundenen Lösungen;
- Beherrschen von Rechenoperationen mit komplexen Zahlen und Vektoren;
- Lösung linearer Gleichungssysteme und Beschreibung der Struktur der Lösungen;
- Funktionsanalyse und Auswahl geeigneter Funktionen aus einem Pool zur Modellierung eines technischen oder naturwissenschaftlichen Zusammenhangs;
- Differenziation und Integration von Funktionen;
- Durchführung von Kurvendiskussionen und Lösen von Extremwertproblemen, insbesondere bei ingenieurtechnischen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen;

Soziale Kompetenz

- aktives Einbringen in eine Lerngruppe
- Kommunikation der Modul Inhalte mündlich wie schriftlich in angemessener mathematischer Fachsprache, in Ansätzen auch auf Englisch;
- Begründung und Diskussion mathematischer Aussagen und Lösungswege;

Selbständigkeit

- Selbstständiges Setzen von Lernzielen;
- Planung und kontinuierliche Umsetzung des Lernprozesses;
- Vergleichen eigener Kenntnisse und Fertigkeiten mit den gesetzten Lernzielen und ggf. aktive Einleitung notwendige Lernschritte;
- Aneignung von Fachwissen durch Literaturstudium;

Mathematik I

Inhalt

1. Aussagenlogik, Mengen und Mengenoperationen, Aufbau des Zahlensystems (von der Menge der natürlichen Zahlen zur Menge der reellen Zahlen)
2. Komplexe Zahlen (u.a. Darstellungsformen, Euler-Relation)
3. Lineare Algebra: Vektoren (Vektoralgebra, Skalarprodukt, Vektorprodukt), Lineare Gleichungssysteme mit 1-4 Unbekannten in 1 -4 Gleichungen
4. Reell-wertige Funktionen: Inverse Funktion, Asymptoten, Grenzwerte, Stetigkeit, Exponential- und Logarithmusfunktion, Trigonometrie (trigonometrische Funktionen, Sinus- und Kosinus-Satz, Additionstheoreme), Nullstellenbestimmung von Funktionen
5. Differenzialrechnung einer Variablen: Zwischenwert- und Mittelwertsatz der Differenzialrechnung, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, Näherungsverfahren zur Bestimmung von Nullstellen, Regel von L'Hospital, lineare Näherung von Funktionen (Differenziale), Taylorpolynome
6. Integralrechnung einer Variablen: Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, bestimmte und unbestimmte Integrale, uneigentliche Integrale, numerische Integration, Integrationsverfahren

Pflichtliteratur

- Stewart, J. (2016). *Calculus* (Eighth edition, metric version) Belmont, Calif. : Thomson Brooks/Cole.

Literaturempfehlungen

- (2014). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler : ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium; 1* (14., überarb. und erw. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg.
- (2015). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler : ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium; 2* (14., überarb. und erw. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg.
- Springer Fachmedien Wiesbaden. (2016). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler : ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium; Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung : mit 550 Abbildungen, zahlreichen Beispielen aus Naturwissenschaft und Technik sowie 295 Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungen* (7., überarbeitete und erweiterte Auflage) Wiesbaden : Springer Vieweg.

Physikgrundlagen

Modulname Physikgrundlagen	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Martin Regehly	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 2	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 0 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 2	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 1	SWS 2	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 0 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 2	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen Das Modul wird über zwei Semester mit einem Theorie-Vorlauf durch Vorlesungen im ersten Semester und Laborpraktika im zweiten Semester angeboten. Die Prüfungsmodalitäten entnehmen Sie dem Prüfungsschema, welches von den Lehrenden innerhalb der ersten beiden Vorlesungswochen bereit gestellt wird.

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Physikgrundlagen

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Wissen über Grundlegende physikalische Begriffe und Gesetze sowie ihre jeweilige Modifikation in den verschiedenen Physikbereichen
- Praktische Fallbeispiele (Laborversuche) lassen die Wirkungsweise grundlegender physikalischer Gesetze erleben, der Theorie-Praxis-Zusammenhang wird zu anwendbarem Wissen

Fertigkeiten

- Erkennen einfacher physikalischer Sachverhalte u. der ihnen innewohnenden physikalischen Größen
- Beherrschen der Aufstellung, Lösung und Interpretation physikalischer Gleichungen sowie der Fehlererfassung und -behandlung
- Erfassen von experimentellen Bedingungen, Bedienung der Laborgeräte anhand von Versuchsanleitungen, Ablaufplanung, Protokollierung/Erfassung relevanter Daten, Protokollführung

Soziale Kompetenz

- Wissenschaftlich-technischer Gedankenaustausch/ Kommunikation auf Basis technischer Fakten, sichere wissenschaftlich fundierte Argumentation, Teamarbeit

Selbständigkeit

- Fähigkeit zur Ablaufplanung und Organisation, systematischen Problembearbeitung mit zunehmend Komplexität und Entscheidungsfindung

Inhalt

1. Mechanik: Newtonsche Axiome; Arbeit, Energie, Leistung; Erhaltungssätze; Drehbewegung: Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz;
2. Schwingungen und Wellen: Schwingungen, Wellen, Superposition
3. Elektrizität/Magnetismus: Quellen der Elektrizität, Ladung, Coulomb-Kraft; Elektrisches Feld, Arbeit, Potenzial, Spannung, Energie; Quellen des Magnetismus, Magnetisches Feld, Lorentz-Kraft, Energie, Induktion;
4. Optik: Geometrische Optik, Abbildungsgesetze, einfache Optische Instrumente
5. Einführung Struktur der Materie: Atomkern, Atom, Festkörper, Universum
6. Qualitative und quantitative Fehlerbetrachtung
Methodik des Experimentierens
7. Versuche zur Akustik, Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre und Optik

Pflichtliteratur

- Demtröder, W. Experimentalphysik. Bd. 1-4. Berlin [u.a.], Springer
- Schenk, u. (o.D.). *Physikalisches Praktikum* Springer Spektrum.
- Walcher, W. (o.D.). *Praktikum der Physik* Teubner Verlag.

Physikgrundlagen

Literaturempfehlungen

- Dobrinski, P. & Krakau, G. & Vogel, A. (2003). Physik für Ingenieure. Stuttgart [u.a.]: Teubner.
- Eichler, J. (1993). Physik. Braunschweig [u.a.]: Vieweg.
- Hänsel, H. ; Neumann, W. Physik. Bd 1-4. Heidelberg [u.a.] : Spektrum Akad. Verl.
- Hering, E, Martin, R & Stohrer, M. (2007). *Physik für Ingenieure : mit 116 Tabellen ; [mit durchgerechneten Lösungen und neuem Layout]* (10., vollst. neu bearb. Aufl., [Jubiläumsausg.]) Berlin [u.a.] : Springer.
- Lindner, H. (2001). Physik für Ingenieure. München [u.a.]: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl..
- Stroppe, H. (2005). *Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften : ein Lehrbuch zum Gebrauch neben Vorlesungen ; mit 25 Tabellen, 238 durchgerechneten Beispielen und 140 Aufgaben mit Lösungen* (13., verb. und erw. Aufl.) München [u.a.] : Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl..

Statik

Modulname Statik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Norbert Miersch	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 5

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 3	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Technisch orientiertes Berufspraktikum Grundlegendes Anforderungsniveau der Bildungsstandards
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 88,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 150 Std.

Statik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Basiswissen zur räumlichen Statik
- Basiswissen der technischen Reibungslehre und deren wichtigste Anwendungen

Fertigkeiten

- Fertigkeiten zur Lösung von Aufgaben zur räumlichen Statik
- Grundfertigkeiten wie: Freischneiden, Modellbildung, Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen im ebenen Kräftesystem auf statisch bestimmte Körper und Körpersysteme
- Fähigkeit zum Formalen Denken und zur Abstraktion (Modellbildung, Methodenkompetenz) durch die Aufnahme des Lehrinhalts und der Anwendung der Lösungsmethodik in speziellen Übungen
- Lösung komplizierter Aufgabenstellungen durch Bildung von geeigneten Berechnungsmodellen und ingenieurwissenschaftliche Herangehensweise

Soziale Kompetenz

- Festigung des Wissens durch Arbeit in kleineren Studentengruppen auch während des Selbststudiums
- Arbeit in Tutorien

Selbständigkeit

- Lösung von Übungsaufgaben und Sonderaufgaben im Selbststudium
- Fähigkeit/Kompetenz zum kreativen Denken und Abstraktion
- Fähigkeit/Kompetenz zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme

Inhalt

1. Die Kraft und ihre Darstellung : Freischneiden, Strukturbilder, Schnittgrößen.
2. Ebenes zentrales Kräftesystem : Zeichnerische und rechnerische Lösungsverfahren.
3. Ebenes allgemeines Kräftesystem : Rechnerische Verfahren, das statische Moment einer Kraft, Satz der statischen Momente, 2. Verschiebungssatz, Berechnung resultierender Kräfte, Gleichgewichtsbedingungen.
4. Systeme aus starren Scheiben : Zwischen- und Auflagerreaktionen, statische Bestimmtheit, Berechnung von Auflagerreaktionen.
5. Ebene Fachwerke : Statische Bestimmtheit, Null- bzw. Blindstabbedingungen, Berechnungsverfahren (Rundschnitt, RITTER-Schnitt).
6. Schwerpunktrechnungen : Flächen -und Linienschwerpunkt.
7. Technische Reibungslehre : Haftung (Haftreibung), Reibung (Gleitreibung), technische Anwendungen (Gewinde, Keil, Seilreibung, Fahrwiderstand, Bremsen).
8. Räumliche Statik : Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem, Kräftepaar im Raum, Resultierende und Gleichgewicht, Reduktion eines Kräftesystems in Bezug auf einen Punkt, Dynamik und Kraftschraube.

Statik

Pflichtliteratur

- Kabus, K. (2013). *Mechanik und Festigkeitslehre : mit einer Beilage mit 42 Tabellen, 25 Diagrammen und zahlreichen Formeln* (7., aktualisierte Aufl.) München : Hanser.
- Kabus, K & Kretschmer, B. (2013). *Mechanik und Festigkeitslehre - Aufgaben : mit 919 Aufgaben und 736 Bildern* (7., aktualisierte Aufl.) München : Hanser.
- (2010). *Technische Mechanik : Lehr- und Übungsbuch; 1: Statik* (19., überarb. Aufl.) München [u.a.] : Oldenbourg.
- Böge, A, Böge, G, Böge, W & Schlemmer, W. (2015). *Aufgabensammlung Technische Mechanik: Abgestimmt auf die 31. Auflage des Lehrbuchs* Springer Vieweg.
- Böge, A & Böge, W. (2015). *Technische Mechanik: Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik* Springer Vieweg.
- Eller, C. (2015). *Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Statik* Springer Vieweg.

Literaturempfehlungen

Werkstofftechnik

Modulname Werkstofftechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Ute Geißler	
Stand vom 2022-10-04	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 6

Art des Studiums Vollzeit	Semester 1	SWS 4	V / Ü / L / P / S 4 / 0 / 0 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 2	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 1	SWS 4	V / Ü / L / P / S 4 / 0 / 0 / 0 / 0
	Semester 2	SWS 2	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Fachhochschulreife, Abitur, Facharbeiterausbildung, Praktikum Fachhochschulreife, Abitur,
Besondere Regelungen Das Modul wird über zwei Semester angeboten. Die Prüfungsmodalitäten entnehmen Sie dem Prüfungsschema, welches von den Lehrenden innerhalb der ersten beiden Vorlesungswochen bereit gestellt wird.

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 180,0 Std.	Selbststudium 75,0 Std.	Projektarbeit 13,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 270 Std.

Werkstofftechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Grundlegender Begriffe und Verfahren der Werkstofftechnik mit Anwendung auf verschiedene konkrete Materialien/Materialsysteme
- Kenntnis der Gefüge-Eigenschaftskorrelation in Zusammenhang mit Fertigungsprozessen
- Aussagefähigkeit zur chemischen Zusammensetzung des Werkstoffes bzw. zu Werkstoffeigenschaften auf Grund von Werkstoffbezeichnungen
- Abschätzung von Eigenschaften auf Grund werkstofftechnischer Kenngrößen und Abwägung von Vor- und Nachteilen verschiedener Materialien für die jeweilige Anwendung
- Kenntnis verschiedener Werkstoffprüfverfahren sowie analytischer Verfahren und deren Vor- und Nachteile und wissen diese anzuwenden.
- Kenntnis verschiedener Wärmebehandlungsverfahren und Abwegen von Vor- und Nachteilen für die jeweilige Anwendung

Fertigkeiten

- Befähigung zur Ermittlung von Materialparameter zur Charakterisierung der Festigkeit- und Zähigkeitseigenschaften
- Erkennen einfacher Zusammenhänge von Struktur und Gefüge der Werkstoffe mit Korrelation zu Eigenschaften und Anwendungen in der Industrie
- Interpretation von Einsatzmöglichkeiten der Werkstoffe und von Schadensfällen
- Anwendung verschiedener Werkstoffprüfverfahren sowie analytischer Verfahren
- Fähigkeit zur Auswahl von Werkstoffprüfverfahren für die Erkennung bei möglicher Schadensfälle zur Aufklärung von Versagensmechanismen/Ausfallursachen
- Bedienung der Laborgeräte anhand von Versuchsanleitungen, Bewertung der Versuchsergebnisse, Interpretation und Auswertung der Messdaten, Protokollierung der Ergebnisse, Schlussfolgerungen für Anwendungen

Soziale Kompetenz

- Wissenschaftlich-technischer Gedankenaustausch/ Kommunikation auf Basis technischer Fakten, sichere wissenschaftlich fundierte Argumentation, Teamarbeit

Selbständigkeit

- Fähigkeit zur Selbstorganisation, systematischen Problembearbeitung mit zunehmender Komplexität

Werkstofftechnik

Inhalt

1. Klassifizierung der Werkstoffe, Werkstoffgruppen, Bezeichnung der Werkstoffe
2. Grundlagen der Wärmebehandlung und Phasenumwandlung
3. Legierungsbildung, Phasendiagramme und Zustandsschaubilder
4. Nichteisenmetalle in der Übersicht, Leichtmetalllegierungen
5. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm
6. Wärmebehandlung von Stahl: Glühverfahren, Härten und Vergüten
7. Einfluss der Legierungselemente
8. Fe-Werkstoffe in der Übersicht/ Bezeichnung der Eisenwerkstoffe
9. Werkstoffprüfung zur Bestimmung mechanischer Eigenschaften
10. Die Laborübungen u. -arbeiten werden mit unterschiedlichen Themen gestaffelt durchgeführt.
Themen:
11. Statische und dynamische Festigkeitsuntersuchungen
12. Wärmebehandlung
13. Metallographie
14. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
15. Untersuchung von Werkstoffoberflächen und dünnen Schichten

Pflichtliteratur

- Bargel, H. (2008). *Werkstoffkunde* (10., bearb. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.
- Bergmann, W (2013). *Werkstofftechnik 1 und 2*

Literaturempfehlungen

- Weißbach, W. (2007). *Werkstoffkunde : Strukturen, Eigenschaften, Prüfung ; mit 245 Tabellen* (16., überarb. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg.
- Friedrich, W, Lipsmeier, A & Barthel, M. (2008). *Friedrich Tabellenbuch Metall- und Maschinentechnik : Technologie/Fachkunde/Fachtheorie ; Technische Mathematik/Fachrechnen ; Mathematische, physikalische und elektrotechnische Grundlagen ; Technisches Zeichnen/Technische Kommunikation ; Automatisierungstechnik ; Qualitätsmanagement ; Arbeits- und Umweltschutz* (168. Aufl.) Troisdorf : Bildungverl. Eins.

Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik

Modulname Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Björn Wendt	
Stand vom 2022-09-30	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 6

Art des Studiums Vollzeit	Semester 2	SWS 6	V / Ü / L / P / S 4 / 1 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 4	SWS 6	V / Ü / L / P / S 4 / 1 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 90,0 Std.	Selbststudium 88,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 180 Std.

Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Elementares Grundwissen
 - Rechenmethoden bei Gleichstrom- und Wechselstromkreisen;
 - Eigenschaften von passiven elektrischen Bauteilen;
 - Bedienung von Messmitteln im Labor (Multimeter, Oszilloskop, Funktionsgenerator)

Fertigkeiten

- Anwendungen des elementaren Grundwissens an einfachen Beispielen
 - Berechnungsmethoden bei Verstärkerschaltungen;
 - Entwurfsmethoden für Logikschaltungen;
 - Bedienung von Messmitteln im Labor (Multimeter, Oszilloskop, Funktionsgenerator)

Soziale Kompetenz

- Teamfähigkeit
- Fachliche Kommunikation
- Begründung von Lösungswegen und Aussagen

Selbständigkeit

- Setzen von Lernzielen
- Planung des Lernprozesses und kontinuierliche Umsetzung
- Nachbereitung der Vorlesungen
- Lösen von Übungsaufgaben
- Selbständige Durchführung von Experimenten und Bewertung der Ergebnisse
- Darstellung von selbst erarbeitetem Wissen in Form von Präsentationen

Inhalt

1. Gleichstromkreis, Grundlagen
2. Ohmsche Verbraucher
3. Zeitabhängige Ströme und Spannungen
4. Wechselstromkreis, Grundlagen
5. Drehstrom
6. Elektrische Maschinen und Antriebe, Grundlagen
7. Schutzmaßnahmen
8. pn-Übergang, Diode, Transistor,
9. Grundlagen von Flip-Flops
10. Schützsicherungen
11. Grundsicherungen der Leistungselektronik

Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik

Pflichtliteratur

- Fischer, R & Linse, H. (2012). *Elektrotechnik für Maschinenbauer : mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik ; mit ... Tabellen, 113 Beispielen und 68 Aufgaben mit Lösungen* (14., überarb. und aktualisierte Aufl.) Wiesbaden : Springer Vieweg.

Literaturempfehlungen

- Haggmann, G. (2013). *Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik : mit Lösungen und ausführlichen Lösungswegen ; die bewährte Hilfe für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab dem 1. Semester* (16., durchges. und korr. Aufl.) Wiebelsheim : AULA-Verl..
- Fischer, R & Linse, H. (2012). *Elektrotechnik für Maschinenbauer : mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik ; mit ... Tabellen, 113 Beispielen und 68 Aufgaben mit Lösungen* (14., überarb. und aktualisierte Aufl.) Wiesbaden : Springer Vieweg.
- Zastrow, Dieter : „Elektrotechnik“, Vieweg Verlag
- Lindner, H. (2004). Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik. München [u.a.]: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl..
- Böhmer, E. (2001). Elemente der angewandten Elektronik. Braunschweig [u.a.]: Vieweg.
- Heyne, G. (1999). *Elektronische Meßtechnik : eine Einführung für angehende Wissenschaftler* München [u.a.] : Oldenbourg.
- Heinemann, R. (2001). PSPICE. München [u.a.]: Hanser.
- Urbanski, K. & Woitowitz, R. (2000). Digitaltechnik. Berlin [u.a.]: Springer.

Festigkeitslehre

Modulname Festigkeitslehre	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Norbert Miersch	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 5

Art des Studiums Vollzeit	Semester 2	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Statik, Werkstofftechnik I, Mathematik I, Physik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 88,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 150 Std.

Festigkeitslehre

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Erkennen von Belastungen und Beanspruchungen und die sichere Anwendung der Grundlagen zur Dimensionierung von Bauteilen anhand konkreter technischer Beispiele des Maschinenbaus
- Anwendung von Festigkeits- und Formänderungsberechnungen
- Basiswissen zu Stabilitätsproblemen bei langen schlanken Bauteilen bei Druckbeanspruchung

Fertigkeiten

- Fertigkeiten zur Lösung von Aufgaben in Übungen
- Fähigkeit zum formalen Denken und zur Abstraktion (Modellbildung, Methodenkompetenz) durch Aufnahme des Lehrstoffes und Anwendung der Lösungsmethodik in speziellen Übungen

Soziale Kompetenz

- Festigung des Wissens durch Arbeit in kleineren Studentengruppen
- Gruppenarbeit während des Selbststudiums
- Arbeit in Tutorien

Selbstständigkeit

- Lösung von Übungsaufgaben und Sonderaufgaben im Selbststudium
- Ingenieurwissenschaftliche Lösung komplizierter Aufgabenstellungen durch Bildung von Berechnungsmodellen
- Fähigkeit zum kreativen Denken und Abstraktion
- Fähigkeit zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme

Festigkeitslehre

Inhalt

1. Grundlagen : Werkstoffkennwerte : Lastfälle nach Bach, zulässige Spannungen und Sicherheiten, Systematik der Berechnungen nach dem Nennspannungskonzept, Normal- und Tangentialspannungen, Spannungen und Formänderungen.
2. Beanspruchung mit konstanter Spannungsverteilung : Zug- und Druckbeanspruchung (prismatischer Stab), Berührungsspannungen (Druckspannungen), Scherbeanspruchung.
3. Schnittreaktionen : Freischneiden von Balken und Stäben; Querkraft-, Längskraft- und Biegemomentenverläufe.
4. Biegebeanspruchung schwach gekrümmter Balken : Grundlagen der technischen Biegelehre (einachsig, zweiachsig), Flächenmomente, Leichtbauaspekte (Träger gleicher Biegebeanspruchung), Verformung bei Balkenbiegung.
5. Querkraftschub durch Biegung : Berücksichtigung der Schubspannungsberechnung, Schubspannungsberechnung bei Schweißverbindungen.
6. Verdrehbeanspruchung (Torsion) : Torsion kreisförmiger Stäbe (Spannung, Verformung), Torsion dünnwandiger Hohlquerschnitte, Hinweis auf Torsion nichtkreisförmiger Querschnitte.
7. Zusammengesetzte Beanspruchung : Überlagerung von gleichartigen Spannungen (Normal- bzw. Tangentialspannungen), Zusammengesetzte Beanspruchung aus Normal- und Tangentialspannungen, Spannungshypothesen.
8. Stabilitätsprobleme : Elastische und unelastische Knickung nach Euler und Tetmajer.

Pflichtliteratur

- Altenbach, H. (2014). *Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre* Springer Vieweg.
- Assmann, B & Selke, P. (2009). *Aufgaben zur Festigkeitslehre* (13., überarb. Aufl.) München : Oldenbourg.
- Böge, A, Böge, G, Böge, W & Schlemmer, W. (2015). *Aufgabensammlung Technische Mechanik: Abgestimmt auf die 31. Auflage des Lehrbuchs* Springer Vieweg.
- Böge, A & Böge, W. (2015). *Technische Mechanik: Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik* Springer Vieweg.
- Kabus, K & Kretschmer, B. (2013). *Mechanik und Festigkeitslehre - Aufgaben : mit 919 Aufgaben und 736 Bildern* (7., aktualisierte Aufl.) München : Hanser.
- Kabus, K. (2013). *Mechanik und Festigkeitslehre : mit einer Beilage mit 42 Tabellen, 25 Diagrammen und zahlreichen Formeln* (7., aktualisierte Aufl.) München : Hanser.

Literaturempfehlungen

Informatik II

Modulname Informatik II	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Roland Neumann	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 2	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 2	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Informatik I
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 30,0 Std.	Projektarbeit 30,0 Std.	Prüfung 0,0 Std.	Summe 120 Std.

Informatik II

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Die Studentinnen und Studenten geben wichtige Bestandteile von Software zur Systemmodellierung am Beispiel von MATLAB/Simulink wieder. Sie erläutern Schleifen, Funktionen, Embedded Code, Mat-Files und Plots.
- Die Studentinnen und Studenten beschreiben anhand vom Labview die softwaregestützte Datenerfassung- und verarbeitung für Mess- und Automatisierungsaufgaben. Sie beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise des grafischen Programmiersystems.

Fertigkeiten

- Die Studentinnen und Studenten erstellen einfache Programme zur Modellbildung und zu Regelkreisentwürfen mit der Software MATLAB/Simulink.
- Die Studentinnen und Studenten erstellen einfache grafische Oberflächen mittels dem "Front Panel" und Programmstrukturen mittels "Virtueller Instrumente" mit der Software Labview.

Soziale Kompetenz

- Die Studentinnen und Studenten lösen in Gruppenarbeit kooperativ Programmieraufgaben. Aufgrund der unterschiedlichen Kenntnisse und Fertigkeiten in den heterogenen Gruppen der Studentinnen und Studenten leiten sie sich gegenseitig an und unterstützen sich.

Selbständigkeit

- Die Studentinnen und Studenten implementieren eigenständig Programmierumgebungen und schreiben selbstständig Code. Sie überprüfen die Funktionsfähigkeit und leiten selbstständig Veränderungen ein. Dabei nutzen sie u. a. Fachliteratur oder suchen sich selbstständig Lernberatung bei dem Dozenten oder den Kommilitoninnen und Kommilitonen.

Inhalt

1. Vorlesung

- 1.1 Simulink: Funktionsweise von Schleifen, Funktionen, Embedded Code, Mat-Files, Plots
- 1.2 Labview: Aufbau und Funktionsweise, Integration von Subversion in Labview, Änderungsverfolgung, Branches und Merging in SVN

2. Labor

- 2.1 Simulink: Vertiefung der Fähigkeiten in Simulink: Schleifen, Fallunterscheidungen, Funktionen, Mat-Files, Operatoren, Ein- und Ausgabe, Embedded Code
- 2.2 Übungsprogramm Folgeregler
- 2.3 Labview: Datenfluss, Blöcke, Frontpanel, VIs, Rückkopplung, Echtzeitmanipulation des Programmes
- 2.4 Integration von Tortoise SVN in Labview
- 2.5 Übungsprogramm Spiel nach Wahl

Pflichtliteratur

Informatik II

Literaturempfehlungen

- Mütterlein, B. (2009). *Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW : [mit Studentenversion LabVIEW 8.6]* (2. Auflage) Heidelberg : Spektrum Akademischer Verlag.

Mathematik II

Modulname Mathematik II	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Dipl.-Physiker Rainer Gillert	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 2	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 2	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
<p>Besondere Regelungen</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten entnehmen Sie dem Prüfungsschema, welches von den Lehrenden innerhalb der ersten beiden Vorlesungswochen bereit gestellt wird. Aus den Teilmodulen wird anteilmäßig (entsprechend CPs) die Modulnote gemittelt. Bis zu 20% der Prüfungsleistung können durch Hausaufgaben und/oder Kurzvorträge erworben werden.</p>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Mathematik II

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Erlernen weiterführender Konzepte und Verfahren, insbesondere die Arbeit mit multivariaten Funktionen;
- Erkennen der Struktur der Lösungen linearer Gleichungssysteme und des Zusammenhangs mit der linearen Unabhängigkeit von Vektoren;
- Unterscheidung der Lösung einer Differenzialgleichung von der Lösung eines zu einer Differenzialgleichung gehörenden Anfangswertproblems;
- Erläuterung verschiedener analytischer Rechenmethoden und Erlangen der Erkenntnis, dass praktische Probleme selten exakt lösbar sind;

Fertigkeiten

- Lösen linearer Gleichungssysteme mit dem Gauß-Algorithmus, Berechnung von Schnitten, Abständen und Winkeln von bzw. zwischen Ebenen und Geraden, Nachweisen der linearen Unabhängigkeit bzw. der linearen Abhängigkeit von Vektoren;
- Lösen von Anfangswertproblemen für elementare Typen von Differenzialgleichungen, Umsetzen von Annahmen über die zeitliche Änderung von Funktionen in Differenzialgleichungen;
- Veranschaulichen von Funktionen mit zwei Veränderlichen durch Konturlinien und Interpretation dieser Konturlinien, Berechnung der Gradienten und der Extremwerte von Funktionen mit mehreren Veränderlichen;
- Berechnung von Integralen mit Funktionen zweier Veränderlicher über rechteckige Gebiete

Soziale Kompetenz

- Diskussion mathematischer Methoden im Kontext der Anwendung auf reale Probleme aus Natur und Technik, Lösungserarbeitung in Kleingruppen zu ausgewählten Problemen, Präsentation dieser Lösungen und Ergebnisdarstellung ihrer Arbeit zur Diskussion;

.

Selbständigkeit

- Selbstständiges Setzen von Lernzielen und Erreichen dieser durch Planung und kontinuierliche Umsetzung des Lernprozesses; Selbstverantwortlicher Vergleich eigener Kenntnisse und Fertigkeiten mit den gesetzten Lernzielen um ggf. notwendige Lernschritte einzuleiten, z. B. durch Literaturstudium;

Mathematik II

Inhalt

1. Lineare Algebra: Matrizen, Determinanten, inverse Matrix, Gauß-Algorithmus, Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Geraden und Ebenen in zwei und drei Dimensionen (Unterräume)
2. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Richtungsfeld, Euler-Polygonzugverfahren, Trennen der Variablen, lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, Exponentialansatz. Aufstellen von Differentialgleichungen für Probleme aus Natur und Technik
3. Differentialrechnung mehrerer Variablen: Stetigkeit, Konturlinien, partielle Ableitungen, Tangentialebene als lineare Näherung, Gradient, totales Differential, Fehlerfortpflanzung, Extremwerte
4. Beispiele zur Integralrechnung mehrerer Variablen

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Stewart, J. (2016). *Calculus* (Eighth edition, metric version) Belmont, Calif. : Thomson Brooks/Cole.
- (2014). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler : ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium; 1* (14., überarb. und erw. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg.
- (2015). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler : ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium; 2* (14., überarb. und erw. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg.
- Springer Fachmedien Wiesbaden. (2016). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler : ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium; Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung : mit 550 Abbildungen, zahlreichen Beispielen aus Naturwissenschaft und Technik sowie 295 Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungen* (7., überarbeitete und erweiterte Auflage) Wiesbaden : Springer Vieweg.
- Papula, L. (2015). *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Anwendungsbeispiele* Springer Vieweg.

Mikroprozessortechnik

Modulname Mikroprozessortechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Thomas Goldmann	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 3	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 7	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Mikroprozessortechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Verständnis der grundlegenden Funktion von elektronischen Rechnern auf Grundlage der binären Logik und der digitalen Elektronik
- Kenntnis der Funktion der wesentlichen Komponenten eines Mikrorechners

Fertigkeiten

- Programmierung von Mikrocontrollern
- Simulation einzelner Komponenten und Prozesse eines Mikrorechners (z. B. Speicheradressierung und Schreib-/Lesezugriff) mit digitaler Simulationssoftware.

Soziale Kompetenz

- Verantwortungsbewusstsein und Teamgeist (Laborgruppen)

Selbständigkeit

- Selbständige Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen
- Selbständigkeit bei der Projektarbeit

Inhalt

1. Binärsystem: Boolesche Algebra, Binärzahlenformate und Rechnen mit Binärzahlen ,
2. Logikschaltungen: Realisierung logischer und algebraischer Operationen mit Logikgattern. Torschaltungen, Multiplexverfahren, Schaltkreisfamilien,
3. Speicher: Speichertypen (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash-EEPROM, statischer und dynamischer RAM,) Adressierung und Schreib-Lesezyklus,
4. Ein-/Ausgabebausteine: Uni- und bidirektionale E-/A-Bausteine, Controller, Serielle Schnittstellen (RS232 und USB),
5. Systembus und Adressverwaltung: Busstruktur, Bustreiber, Adressverwaltung
6. Arithmetische und logische Schaltungen: Halbadder, Volladder, universeller Logikbaustein, ALU,
7. Einfache Mikroprozessoren: Maschinencode, Befehlsstruktur, Komponenten des Mikroprozessors(Registersatz, Befehlsspeicher, ALU),
8. Mikrocontroller-Programmierung.

Pflichtliteratur

- Vorlesungsskripte

Mikroprozessortechnik

Literaturempfehlungen

- Wüst, K. (2009). *Mikroprozessortechnik : Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern ; mit 44 Tabellen* (3., aktualisierte und erw. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg + Teubner.
- Kühnel, Claus: Programmieren der AVR RISC Mikrocontroller mit BASCOM-AVR, 2. Aufl. 2004 Skript Verlag Kühnel, CH-8852 Altendorf;
- Jürgen Walther; Mikrocomputertechnik mit der 8051-Controller-Familie, m. CD-ROM; Springer-Verlag Berlin

Oberflächentechnik und Vakuumtechnik

Modulname Oberflächentechnik und Vakuumtechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 6

Art des Studiums Vollzeit	Semester 3	SWS 6	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 7	SWS 6	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen Das Modul kann gegebenenfalls von 2 Dozenten durchgeführt werden.

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 90,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 28,0 Std.	Prüfung 4,0 Std.	Summe 180 Std.

Oberflächentechnik und Vakuumtechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Grundlegende physikalisch-technische Kenntnisse der Oberflächentechnik mit Bezug zu Abscheidetechniken und ausgewählten analytischen Charakterisierungsmethoden von dünnen Schichten
- Anwendungsbereites Wissen zum Konzept der praktischen Umsetzung
- Anwendungsbereites Wissen und kritisches Verständnis zur Dünnschichttechnik
- Beherrschung der grundlegenden Modelle der Vakuumtechnik und Verfügbarkeit von Wissen zur aktiven Anwendung
- Kritisches Verständnis für Vakuumbereiche und zugehörige Technik
- Aktive Nutzung von Berechnungsmethoden in ihrer Spezifik um Zusammenhänge zwischen den Modellaussagen und praktischen Erscheinungen zu erkennen

Fertigkeiten

- Selbständige Bedienung von Laborgeräten anhand von Versuchsanleitungen
- detaillierte Messdatenaufnahme, kompetente Durchführung der Protokollierung und kritische Bewertung der Versuchsergebnisse
- Anwendung einfacher Modelle auf Erscheinungen der Vakuumtechnik
- Durchführung abschätzender Berechnungen im Anwendungsfall
- Vergleich verschiedener Anwendungsfelder und Begründung der Teilschritte
- Überprüfung und Vertiefung der Modellbetrachtungen durch Laborversuche
- Erarbeitung instrumentaler und systemischer Fertigkeiten im Bereich der Oberflächentechnik (Bewertung verschiedener Abscheidetechniken und Beurteilung von Schichteigenschaften)

Soziale Kompetenz

- Wissenschaftlich-technischer Gedankenaustausch/ Kommunikation auf Basis technischer Fakten
- Sichere wissenschaftlich fundierte Argumentation
- Teamarbeit (gemeinsame Bearbeitung von Fragestellungen, Vorstellung und Verteidigung vor der Seminaröffentlichkeit)
- Argumentative Vertretung von Lösungen und Weiterentwicklung in Diskussionen
- Weiterentwicklung des abgestimmten Arbeitens in kleinen Gruppen in Laborarbeiten

Selbständigkeit

- Fähigkeit zur Selbstorganisation, systematischen Problembearbeitung mit zunehmender Komplexität
- Selbständige Aufgabebearbeitung mit Lösungsansätzen aus dem Fachgebiet und flexible Reaktion auf Probleme

Oberflächentechnik und Vakuumtechnik

Inhalt

1. OBERFLÄCHENTECHNIK
2. Bedeutung der Oberflächenvergütung für die Gesellschaft, Entwicklungstendenzen bei Beschichtungsverfahren
3. Auswahl und Bewertung von Oberflächenbehandlungsverfahren (Dickschichttechnik)
4. Verfahren zur Erzeugung dünner Schichten
 - PVD-Verfahren (Physical Vapour Deposition)
 - CVD-Verfahren (Chemical Vapour Deposition)
5. Prüfung und Bewertung von Oberflächenvergütung
 - Schichtdickenmessung, Rauheit, weitere Analytikverfahren mit Bezug zu den Praktika
6. Technische Anwendungen:
 - Verschleiß und Korrosionsschutzschichten
 - Hartstoffbeschichtungen
 - optische Funktionsschichten
 - Beschichtungen in Optik, Medizintechnik, Mikrotechnik
7. VAKUUMTECHNIK
8. Geschichte, Anwendungen und Aufgaben der Vakuumtechnik
9. Physikalische Grundlagen, Gasgesetze, Vakuumbereiche
10. Vakuumerzeugung - Pumpentypen
 - Verdrängerpumpen, Treibmittelpumpen, Molekular und Turbomolekularpumpen
 - Sorptionspumpen, Kryopumpen
11. Vakuummessgeräte, Lecksuche
12. Bauelemente und Verbindungen
13. Vakuumsysteme in praktischen Anwendungen
14. Praktikum

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Jousten, K. (2006). *Handbuch Vakuumtechnik* Vieweg + Teubner.
- Kerspe, J. (1993). *Vakuumtechnik in der industriellen Praxis* (2., überarb. und erw. Aufl.) Ehningen bei Böblingen : Expert-Verl..
- Mertz, K. (2001). *Praxishandbuch moderne Beschichtungen : Advanced surface coatings* München [u.a.] : Hanser.
- Hofmann, H. & Spindler, J. (2014) *Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik.* München [u.a.]: Hanser
- Völklein, F. & Zetterer, T. (2017). *Praxiswissen Mikrosystemtechnik.* Braunschweig [u.a.]: Vieweg.

Physik

Modulname Physik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Martin Regehly	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 3	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Physikgrundlagen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Physik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Anwendung grundlegender Modelle der klassischen Physik, Erkennen u. aktive Nutzung von Zusammenhängen zwischen den Physikgebieten, dazu gehören die jeweiligen spezifischen Berechnungsmethoden

Fertigkeiten

- Übertragen der Modelle auf neue Erscheinungen zwecks Erklärung, Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder u. Begründung der Schritte, Vertiefung dieser Aspekte auch mit Laborversuchen

Soziale Kompetenz

- Lösungsdarlegung u. -weiterentwicklung in Diskussionen, abgestimmtes Arbeiten in kleinen Gruppen wird in Laborarbeiten weiterentwickelt

Selbständigkeit

- Selbständige Anwendung der Grundmethoden der klassischen Physik auf Problemstellungen, flexibel, gegebenenfalls modifizierend

Inhalt

1. Mechanik: Gravitationsfeld, Potenzialbegriff, Feldberechnung, Raketengleichung, Impuls, Schwerpunkt, Erhaltungssätze
2. Schwingungen: gedämpfte, erzwungene, gekoppelte; Überlagerung
3. Wellen: Wellentypen, Polarisation, stehende Wellen, Überlagerung, Modell lineare Kette
4. Geometrische Optik: Abbildungsfehler, Fotometrie, Strahlungsmessung, opt. Instrumente
5. Wellenoptik: Interferenz, Polarisation, Phasen- u. Gruppengeschwindigkeit (Dispersion)
6. Elektrizität/Magnetismus: Elektrostatik, Magnetostatik Feldberechnung, Bewegungsgleichung im elektrischen Feld, Grenzflächen; Elektrodynamik, Maxwellsche Gleichungen; Hertzscher Dipol
7. Praktikum

Pflichtliteratur

- Demtröder, W. Experimentalphysik Bd. 1-4 Springer-Verlag Berlin Heidelberg; auch als (e-book)

Physik

Literaturempfehlungen

- Hänsel, H.; Neumann, W.: Physik Bd. 1 u. 2, Spektrum Akad. Verl.,
- Hecht, E. (2001). Optik. München [u.a.]: Oldenbourg.
- Walcher, W. (2006). Praktikum der Physik. Wiesbaden: Teubner.
- Eichler, H. & Kronfeldt, H. & Sahm, J. (2001). Das neue physikalische Grundpraktikum. Berlin [u.a.]: Springer.
- Müller, P. (1996). *Übungsbuch Physik : mit ... 298 Kontrollfragen mit Antworten, 88 durchgerechneten Beispielen sowie 479 Aufgaben mit Lösungsformeln und Ergebnissen* (8., neubearb. Aufl.) München [u.a.] : Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl..
- (2001). *Physik in Aufgaben und Lösungen : 477 durchgerechnete Lösungen zu den Aufgaben aus Physik - Verstehen durch Üben; 1: Mechanik - Schwingungen und Wellen* (4. Aufl.) Leipzig : Fachbuchverl..
- (2002). *Physik in Aufgaben und Lösungen : 477 durchgerechnete Lösungen zu den Aufgaben aus Physik - Verstehen durch Üben; 2: Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Optik, Struktur der Materie* (3. Aufl.) Leipzig : Fachbuchverl..

Regelungstechnik/ Sensorik

Modulname Regelungstechnik/ Sensorik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Björn Wendt	
Stand vom 2022-09-30	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 3	SWS 3	V / Ü / L / P / S 1 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 3	SWS 3	V / Ü / L / P / S 1 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Matlab-Grundlagenkenntnisse, Grundlegende Mathematikkenntnisse, insbesondere in der linearen Algebra, der Rechnung mit Funktionen, der Differential- und Integralrechnung, Kenntnisse im Rechnen mit Logarithmen und komplexen Zahlen, logarithmische Darstellungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 45,0 Std.	Selbststudium 57,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 3,0 Std.	Summe 105 Std.

Regelungstechnik/ Sensorik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Die Studentinnen und Studenten erläutern die Grundbegriffe und Prinzipien der Regelungstechnik/Sensorik (Regelkreise, Stabilität, Sensoren).
- Die Studentinnen und Studenten beschreiben die wichtigsten Regler.
- Die Studentinnen und Studenten beschreiben die Regelungsmethoden der Robotik.

Fertigkeiten

- Die Studentinnen und Studenten berechnen Regelkreisglieder. Sie simulieren Regelkreise mit entsprechender Software und programmieren Übertragungsfunktionen.
- Die Studentinnen und Studenten steuern virtuelle Roboter über geregelte Programmstrukturen.

Soziale Kompetenz

- Im Team kommunizieren die Studentinnen und Studenten die Inhalte des Moduls und begründen fachlich Lösungswege und Aussagen. Sie stellen untereinander ihr selbst erarbeitetes Wissen in Form von Präsentationen dar.

Selbständigkeit

- Die Studentinnen und Studenten setzen sich Lernziele und planen den Lehrprozess kontinuierlich und setzen diesen um. Die Nachbereitung der Vorlesungen und das Rechnen von Übungsaufgaben sind dabei wesentlich. Sie führen selbständig Versuche zur Schaltungen durch und bewerten die Ergebnisse.

Inhalt

1. Steuerung und Regelung - Methodenvergleich, Wirkungsabläufe
2. Regelkreisglieder - Typen, statisches und dynamisches Verhalten
3. Regelstrecken - Typen, dynamisches Verhalten
4. Regler - Typen, statisches und dynamisches Verhalten, Entwurf
5. Aktoren - passiv und aktiv
6. Sensoren - Sensor und Siganlgeber
7. Übungen – Coppelia/Matlab - Programmierung von Robotern
8. HIL - Hardware in the loop Methodik
9. Simulation - virtual reality

Pflichtliteratur

Regelungstechnik/ Sensorik

Literaturempfehlungen

- Föllinger: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig-Verlag, 12. Auflage, 2016
- Unbehauen: Regelungstechnik 1, 2, Vieweg Verlag, 15. Auflage, 2008
- Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, 11. Auflage, 2019
- J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag, 11. Auflage, 2016

Regenerative Energietechnik

Modulname Regenerative Energietechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Lutz Giese	
Stand vom 2022-10-04	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 8

Art des Studiums Vollzeit	Semester 3	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 3	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Physik III
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 240,0 Std.	Selbststudium 118,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 360 Std.

Regenerative Energietechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Kenntnis der grundlegenden regenerativen u. fossilen Energiequellen
- Erfassung der Auslegungsmöglichkeiten je nach Anwendungsfeld
- Erarbeitung der Technik zur Gewinnung regenerativer Energie an ausgewählten repräsentativen Gebieten
- Aufnahme aktueller Probleme in praktische Umsetzung u. Lösungsansätze

Fertigkeiten

- Lösung von Aufgaben sowohl im Bereich der Herstellung als auch des Anlagenbetriebes, d.h. Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder regenerativer Energietechnik
- Laborversuche, insbesondere mit Aspekten der Funktion u. des Betriebes

Soziale Kompetenz

- Argumentative Vertretung von Lösungen u. Weiterentwicklung in Diskussionen
- Bearbeitung sozialer u. ökologischer Aspekte
- Weiterentwicklung des abgestimmten Arbeitens in kleinen Gruppen

Selbständigkeit

- Flexible u. gegebenenfalls modifizierte selbständige Anwendung der Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Regenerativen Energietechnik auf aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Block I (3. Sem.): Regenerative Energietechnik I - Grundeinführung
 - o System Erde & Energie
 - o Die vier+2 Elemente der Zukunftsenergien - Regenerative Energien & Energieeffizienz
 - o Kurzüberblick: Fossile & nukleare Energien (Kernspaltung, Kernfusion)
2. Block II (3. Sem.): Energie & Umwelt
 - o Energiemarkt I - Deutschland vs. Welt
 - o Grundbegriffe der Energietechnik
 - o Umwelt, Emissionen und Klimaschutz
3. Block III (3. Sem.): Solarenergie
 - o Solarthermie - TWW und solare HU
 - o Photovoltaik - netzgekoppelt und netzautark
 - o Solarthermische Kraftwerke - Spiegelsysteme und Aufwind-KW
4. Block IV (3. Sem.): Umweltwärme mit Wärmepumpen, Windenergie & Co.
 - o Umweltwärme mit Wärmepumpen
 - o Einführung Windenergie - onshore, offshore, Klein-WEA
 - o Kurzüberblick: Wasserkraft, Bioenergie & Tiefe Geothermie
5. Block V (3. Sem.): Energieeffizienz & Energiemanagement
 - o Energieeffizienz - Energieeinsparung, Energieberatung & Kraft-Wärme-Kopplung
 - o Energiemanagement I - Anpassung durch Verteilung, Smarte Technik, Speicherung
 - o Energiemanagement II - Beratung in Gewerbe & Industrie (DIN EN ISO 50001)

Regenerative Energietechnik

6. Block VI (4. Sem.): Regenerative Energietechnik II - Umsetzung & Anwendung
 - o Energiemarkt II - rechtliche und technische Anforderungen, Förderungen
 - o Einführung in die Ökonomie & Ökologie Regenerativer Energien & Energieeffizienz
 - o Grundzüge der Anlagenplanung & Simulation - Beispiel Solarthermie (TWW)
7. Block VII (4. Sem.): Windenergie - Vertiefung
 - o Wind & Windenergieanlagen - Windsysteme, Höhenwind, Windstatistik
 - o Grundzüge der Windparkplanung
 - o Windparkprojekte - Simulation und Ertragsprognose
8. Block VIII (4. Sem.): Weitere Regenerative Energien - Wasser, Erde, Leben
 - o Wasserkraft - Fließ-, Speicher- und Pumpspeicher-WKW, sowie marine WKW
 - o Tiefe Geothermie - Heizzentralen, Kraftwerke und Heizkraftwerke
 - o Bioenergie - Festbrennstoffe, Biotreibstoffe, Biogas
9. Block IX (4. Sem.): Sonstige wichtige neue Energietechnologien
 - o Kraft-Wärme-Kopplung & stationäre Brennstoffzellen - Blockheizkraftwerke
 - o Energiespeicherung für Wärme und Strom - H₂ & Co, P2G, P2H, P2V, V2G
 - o eMobilität - Hybrid, Plug-in & Brennstoffzelle
10. Block X (4. Sem.): Anlagenbeispiele - Aufplanung, ökonomische & ökologische Bewertung
 - o Windenergie - Stromeinspeisung nach EEG, Großwindanlage, 2 MW(e)
 - o Umweltwärme - Beheizung MFH, erdgekoppelte Wärmepumpe, 70 kW(th)
 - o Kraft-Wärme-Kopplung - Integration wärmegeführtes BHKW, 5,5 kW(e), 12,5 kW(th)
11. Block XI (3. und 4. Sem.): Betreutes Praktikum und (in die Vorlesung integrierte) Übungen
 - o Experimente mit Regenerativen Energieanlagen, Brennstoffzellen etc.
 - o Berechnung und Simulation von Anlagen Regenerativer Energien etc.
 - o Exkursionen
12. Block XII (3. und 4. Sem.): Rahmen- und Abschlussveranstaltung
 - o Prüfungen
 - o Filmbeiträge etc.
 - o Abschluss

Pflichtliteratur

- Quaschnig, V. (2013): Erneuerbare Energien und Klimaschutz, Hanser Verlag.
- Kaltschmitt, M., Streicher, S. & Wiese, A. (2014): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer Verlag.

Regenerative Energietechnik

Literaturempfehlungen

- Diekmann, B. & Rosenthal, E. (2013): Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung, Springer Verlag
- Heier, S. (2009): Windkraftanlagen: Systemauslegung, Netzintegration und Regelung, Vieweg+Teubner Verlag.
- Gasch, R., Twele, J. (Hrsg.) (2011): Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Vieweg+Teubner Verlag.
- Hadamovsky, H. & Jonas, D. (2007): Solarstrom / Solarthermie, Vogel Verlag.
- Eicker, U. (2001): Solare Technologien für Gebäude, Teubner Verlag.
- Ochsner, K. (2009): Wärmepumpen in der Heizungstechnik, Müller Verlag.
- Huenges, E., Wolff, H. & Kaltschmitt, M. (2012): Energie aus Erdwärme, Spektrum Akademischer Verlag.
- Giesecke, J., Heimerl, J. & Mosonyi, E. (2014): Wasserkraftanlagen: Planung, Bau und Betrieb, Springer+Vieweg Verlag.
- Kaltschmitt, M. & Hartmann, H. (2009): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer Verlag.
- Suttor, W. (2014): Blockheizkraftwerke, Solarpraxis.
- Heinzl, A., Mahlendorf, F., Roes, J. (Hrsg.) (2006): Brennstoffzellen: Entwicklung, Technologie, Anwendung, Müller (C.F.) Verlag.
- Gierga, M. (2014): EnEV Energie-Einsparverordnung (2014/16) - Leitfaden für Wohngebäude, Wienerberger Ziegelindustrie.
- BMU & UBA (2012): DIN EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme in der Praxis - Ein Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, Bundesministerium f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Statistik

Modulname Statistik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Dipl.-Ing. Jürgen Heß	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 3

Art des Studiums Vollzeit	Semester 3	SWS 2	V / Ü / L / P / S 1 / 1 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 5	SWS 2	V / Ü / L / P / S 1 / 1 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 30,0 Std.	Selbststudium 46,0 Std.	Projektarbeit 10,0 Std.	Prüfung 4,0 Std.	Summe 90 Std.

Statistik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Abgrenzung der Statistik von den weiteren mathematischen Disziplinen und Herausstellen ihrer Bedeutung;
- Erläuterung der Methoden, Werkzeuge, Kennzahlen und Darstellungsformen der Statistik;
- Erklärung von Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen und Stichproben und Anführen von Beispielen;

Fertigkeiten

- Interpretation von Daten, aussagekräftiges Zusammenfassen dieser und graphische Darstellung, Besonderer Wert wird dabei auf Auswertungen, z. B. von Experimenten gelegt;
- Schlussfolgern aus Stichprobendaten auf die Gesamtheit, insbesondere hinsichtlich der Anwendung der Qualitätssicherung, mit diesem Ziel Entwicklung notwendiger Grundlagen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie durch Experimente;
- Einsatz geeigneter Software zur Arbeit mit Daten (z.B. MATLAB, Excel, SAS oder MINITAB) zum Lösen von praktischen Aufgaben

Soziale Kompetenz

- In Gruppen werden Aufgaben mit vorgegebenen Lösungsweg gemeinsam bearbeitet und die Ergebnisse kritisch diskutiert;

Selbständigkeit

- Die Methoden der Statistik sowie die Darstellung von Kennzahlen und Verteilungen werden anhand der Auswertung von Experimenten selbstständig erarbeitet;

Inhalt

1. Einführung: Beschreibende und Schließende Statistik, Rolle der Wahrscheinlichkeitsrechnung
2. Grundlegende Konzepte: Gesamtheit, Stichprobe, qualitative/quantitative Daten, Klassenbildung, Histogramme, Stamm-Blatt-Diagramme, Kuchendiagramme, Balkendiagramme
3. Kennzahlen: Mittelwert, Median, Modus, Varianz (für Gesamtheit und Stichprobe), Standardabweichung, z-Werte (Standardeinheiten)
4. Regression: Korrelation und lineare Regression, nichtlineare Regression
5. Wahrscheinlichkeitsrechnung: Gesetz der großen Zahlen, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsbaum, Kombinatorik, Satz von Bayes
6. Zufallsvariablen: Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung, Normalverteilung, Näherungsformel von DeMoivre-Laplace
7. Stichprobentheorie: Stichprobenmittel, zentraler Grenzwertsatz, Varianz des Stichprobenmittels

Pflichtliteratur

Statistik

Literaturempfehlungen

- Beucher, o. (2005). *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit Matlab* Springer.
- Sachs, M. (2007). *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen* Carl Hanser Verlag.

Thermodynamik/ Wärmeübertragung

Modulname Thermodynamik/ Wärmeübertragung	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Henry Graneß	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 5

Art des Studiums Vollzeit	Semester 3	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Allg. Hochschulreife; Fachhochschulreife; fachgeb. Hochschulreife; Mathematik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 88,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 150 Std.

Thermodynamik/ Wärmeübertragung

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Beherrschung des ersten und zweiten Hauptsatzes
- Kenntnis von links- und rechtsläufigen Kreisprozessen und Fähigkeit zur Bewertung dieser
- Anwendungsbereites Wissen über grundlegende Zusammenhänge der Wärmeübertragung
- Kenntnis der wesentlichen Prozesse der Kältetechnik

Fertigkeiten

- Berechnung einfacher thermodynamischer Zusammenhänge, wie z.B. die Berechnung links- und rechtsläufiger Kreisprozesse
- Lösung von Übungsaufgaben

Soziale Kompetenz

- Lösung von Übungsaufgaben mittleren Umfangs im Team
- Gruppendisziplin
- Pünktlichkeit

Selbständigkeit

- Lösung von Selbststudienaufgaben kleineren und mittleren Umfangs
- Selbstständige Nachbereitung der Lehrveranstaltungen bei entsprechender Selbstdisziplin und Konzentration

Thermodynamik/ Wärmeübertragung

Inhalt

1. Grundlagen der Thermodynamik
Thermodynamische Systeme, Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen
Arbeit und innere Energie
Arbeit am offenen/geschlossenen System
Enthalpie
2. Erster Hauptsatz
3. Zustandsänderungen und Prozesse
Thermodynamischer Prozess, ideales Gas, Zustandsänderungen
Ideale Kreisprozesse
Arbeit, Wirkungsgrad
Carnotprozess
Kreisprozesse
Clausius Rankine Prozess; Wirkungsgradverbesserung
Joule Prozess
Otto und Diesel prozess
4. Grundzüge der Wärmeübertragung
Wärmeleitung
Konvektion
Wärmedurchgang
Strahlung
5. Grundlagen der Kältetechnik
Kompressionskälteprozess
Dampfkälteprozess

Pflichtliteratur

- Langeheinecke, K. (2006). Thermodynamik für Ingenieure. Wiesbaden: Vieweg.
- Geller, W. (2015). *Thermodynamik für Maschinenbauer : Grundlagen für die Praxis* (5., erg. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.
- Wagner, W. (2004). Wärmeübertragung. Würzburg: Vogel.
- Herwig, H & Moschallski, A. (2014). *Wärmeübertragung : physikalische Grundlagen ; illustrierende Beispiele ; Übungsaufgaben mit Musterlösungen* (3., erw. u. überarb. Aufl.) Wiesbaden : Springer Vieweg.
- Lucas, K. (2001). Thermodynamik. Berlin [u.a.]: Springer.

Literaturempfehlungen

Automatisierungstechnik

Modulname Automatisierungstechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Thomas Goldmann	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 6	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Regelungstechnik und Sensorik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Automatisierungstechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Theoretischen und praktischen Grundlagen der Automatisierungstechnik.
- Insbesondere Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Messtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie angewandten Sensorik

Fertigkeiten

- Durch Laborpraktika erfährt das Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Messtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie angewandten Sensorik konkreten Bezug zur Praxis der Fertigungsautomatisierung
- Entsprechend Ausbildungsprofil der Automatisierung Befähigung
 - zur Durchführung von Prozessanalysen
 - zum Entwurf von Steuerungen für o. g. Anwendungsbereiche
 - zum Einsatz Mess- bzw. Regelungs- sowie Steuerungssysteme als Bestandteil autonomer Automatisierungslösungen
- Anwendung moderner Verfahren und Methoden in der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie deren gerätetechnische Umsetzung
- Fertigkeiten im Umgang mit Mikroelektronik, Rechentechnik und Softwarelösungen auf diesem Gebiet

Soziale Kompetenz

- Teamfähigkeit
- Fachliche Kommunikation der Modulinhalte
- Begründung von Lösungswegen und Aussagen

Selbständigkeit

- Setzen von Lernziele
- Planung des Lernprozesses sowie kontinuierliche Umsetzung
- Nachbereitung der Vorlesungen
- Selbstständiges Rechnen von Übungsaufgaben
- Selbständige Durchführung von Experimenten sowie Bewertung der Ergebnisse
- Darstellung von selbst erarbeitetem Wissen in Form von Präsentationen

Automatisierungstechnik

Inhalt

1. Analog- und Digitaltechnik für den Entwurf analoger und digitaler Steuerungen

2. Schaltalgebra für den Entwurf analoger und digitaler Steuerungen
3. Messprozesse und Messsysteme für elektrische Messung nichtelektrischer Größen
4. Ausgewählte Verfahren zur analogen und digitalen Informationsgewinnung und -übertragung
5. Behandlung der Hard- und Softwarekomponenten der „intelligenten“ Sensorik

6. Methoden für die Anwendung der theoretischen und experimentellen Analyse zur Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens von Steuerungs- und Regelungsobjekten. Diese stellen eine wesentliche Voraussetzung für die analytische Beschreibung der Steuerungsobjekte und damit für die Lösung der Steuerungsaufgabe z. B. durch die Konfigurierung und Parametrisierung eines Regelkreises bzw. einer digitalen Steuerung dar.
7. - Entwurfsverfahren für industrielle Steuerungen im Zeitbereich
- Modellierung von Steuerungsabläufen
- Entwurf von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)
- Anwendung von SPS bei der Klein- und Fertigungsautomatisierung

Pflichtliteratur

- Töpfer, H & Besch, P. (1990). *Grundlagen der Automatisierungstechnik : Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure* (2., durchgesehene Auflage) München u.a. : Hanser.
- Leonhardt, E. (1984). *Grundlagen der Digitaltechnik : eine systematische Einführung ; mit zahlreichen Beispielen und Übungsaufgaben mit Lösungen* (3., unveränd. Aufl.) München [u.a.] : Hanser.

Literaturempfehlungen

Lasertechnik

Modulname Lasertechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. Maria Krikunova & Dr. rer. nat. Mandy Hofmann	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 8	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Physikgrundlagen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 32,0 Std.	Projektarbeit 25,0 Std.	Prüfung 3,0 Std.	Summe 120 Std.

Lasertechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Grundlegende physikalisch-technische Kenntnisse über Funktionsweise, Eigenschaften und Anwendungen

Fertigkeiten

- Bedienung der Laborgeräte anhand von Versuchsanleitungen
- Bewertung der Versuchsergebnisse, Interpretation und Auswertung der Messdaten
- Protokollierung der Ergebnisse
- Schlussfolgerungen für Anwendungen

Soziale Kompetenz

- Wissenschaftlich-technischer Gedankenaustausch/ Kommunikation auf Basis technischer Fakten, sichere wissenschaftlich fundierte Argumentation
- Teamarbeit

Selbständigkeit

- Fähigkeit zur Selbstorganisation, systematischen Problembearbeitung mit zunehmender Komplexität

Inhalt

1. Elementare Grundlagen des Lasers (Optik, Atomphysik, Optische Resonatoren), Absorption und Emission von Licht, Strahlungseigenschaften, Funktionsprinzip und Technologien des Lasers sowie spezielle Anwendungen des Lasers; Lasertypen; Ausbreitung von Lichtwellen und Laserstrahlung
2. Laser-Bauelemente: Spiegel, Polarisatoren, Modulation und Ablenkung, Pulsbetrieb Frequenzselektion und -abstimmung, Frequenzumsetzung
3. Verfahren und Geräte zur Messung geometrischer Größen (Abstands-, Profil- und dreidimensionale Objektvermessung); Messung von Schwingungen, Strömungsgeschwindigkeiten und Schadstoffkonzentrationen; Laser-Interferometrie zur Kalibrierung von Maschinen/Anlagen und zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung;
4. Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Laserstrahlung zum Schneiden, Schweißen, Härten und Beschriften; Laser und Laseranlagen für die Materialbearbeitung;
5. Zukunftserwartungen an diese Schlüsseltechnologie; Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen

Lasertechnik

Pflichtliteratur

- Klaus Tradowsky, Laser, Vogel-Fachbuchverlag, Würzburg,
- Demtröder, W. Laser. Berlin [u.a.]: Springer.
- Menzel, R. (2001). *Photonics : linear and nonlinear interactions of laser light and matter* Berlin [u.a.] : Springer.
- Demtröder, W. (2007). *Laserspektroskopie : Grundlagen und Techniken* (5., erw. und Neubearb. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.
- Donges, A. (1988). *Physikalische Grundlagen der Lasertechnik* Heidelberg : Hüthig.
- Hügel, H. (1992). *Strahlwerkzeug Laser : eine Einführung* Stuttgart : Teubner.
- A. Donges, R. Noll: Lasermesstechnik, Hüthig
- D. Bimberg et al.: Messtechniken mit Lasern, expert-Verlag
- Bergmann, Schaefer: Bd. III Optik, Kap. VII: Quantenoptik, de Gruyter

Literaturempfehlungen

- Vorlesungsskripte
- Eichler, J & Eichler, H. (2006). *Laser : Bauformen, Strahlführung, Anwendungen ; mit 57 Tabellen, 164 Aufgaben und vollständigen Lösungswegen* (6., aktualisierte Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.

Mikro-/Nanotechnik

Modulname Mikro-/Nanotechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 5

Art des Studiums Vollzeit	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 8	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Oberflächentechnik/ Vakuumtechnik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 48,0 Std.	Projektarbeit 40,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 150 Std.

Mikro-/Nanotechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Grundlegende anwendungsbereite physikalisch-technische Kenntnisse der Mikro-/Nanotechnik
- Vorschlag und Entwicklung praktische Lösungen unter Anwendung von Fachkenntnissen
- Problemdiskussion anhand von Praxisbeispielen im Bereich der Mikro-/Nanotechnik mit kritischer Bewertung

Fertigkeiten

- Planung von Projektarbeiten und Durchführung dieser unter Anleitung diskutieren.
- Bedienung von Laborgeräten anhand von Versuchsanleitungen
- Fachkompetente Aufnahme von Messdaten sowie Interpretation und Bewertung der Versuchsergebnisse
- Vorstellung der Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Bericht sowie in einer Präsentation vor der Fachgruppe und Diskussion

Soziale Kompetenz

- Wissenschaftlich-technischer Gedankenaustausch/
- Kommunikation auf Basis technischer Fakten
- Sichere wissenschaftlich fundierte Argumentation
- Vortragstechnik
- Teamarbeit

Selbständigkeit

- Fähigkeit zur Selbstorganisation, systematischen Problembearbeitung mit zunehmender Komplexität

Inhalt

1. Definition und Bedeutung von Mikro- und Nanotechnologie
2. Skalierung der Materialien, Anwendungen in verschiedenen Gebieten, soziale und ethische Folgeabschätzungen
3. Bausteine: Nanoröhren, Nanodrähte, Biomoleküle; Simulationstechniken
4. Herstellungstechniken in der Mikro-/Nanotechnik, Grundlagen der Dünnschichttechnologie
5. Mikro- und Nanostrukturierung, Lithographie, Ätztechniken, Drucktechniken
6. Micro-electromechanical Systems MEMS
7. analytische Charakterisierung von Mikro- und Nanowerkstoffen
8. Praktikum
9. Praktikumstag bei Kooperationspartner Leibnizinstitut IHP mit Einblicken in aktuelle Forschungstätigkeit

Mikro-/Nanotechnik

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Menz, W, Mohr, J & Paul, O. (2005). *Mikrosystemtechnik für Ingenieure* (3., vollst. überarb. und erw. Aufl.) Weinheim : Wiley-VCH.
- Bhushan, B.: (editor) (2017) Springer Handbook of Nanotechnology, Heidelberg: Springer,
- Globisch,S (2011) Lehrbuch Mikrotechnologie: für Ausbildung, Studium und Weiterbildung, München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, ISBN-13: 978-3446425606
- Paschen, H, Coenen, C, Fleischer, T, Oertel, D & Revermann, C. (2006). *Nanotechnologie: Forschung, Entwicklung, Anwendung* Springer.

Qualitätsmanagement

Modulname Qualitätsmanagement	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Dr.-Ing. Ingolf Wohlfahrt	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 8	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Qualitätsmanagement

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Anwendungsbereites Wissen über Grundbegriffe des Qualitätsmanagements (QM), des Zuverlässigkeitsmanagements und der Versuchsplanung
- Überblick über Systematisierungsgrundlagen im QM
- Kenntnis ausgewählter Methoden und Werkzeuge des QMs sowie Überblick über Managementverantwortung im QM
- Anwendungsbereite Kenntnisse der Grundlagen des Prozessmanagements, der Methoden der Leistungsbewertung von Prozessen sowie der Grundlagen der QM-Dokumentationen
- Kenntnisse zur Einrichtung von QM-Systemen
- Kenntnisse zur Auditierung und Zertifizierung von QM-Systemen.
- Überblick über Grundlagen, ausgewählte Methoden und Werkzeuge des Zuverlässigkeitsmanagements sowie der Versuchsplanung.
- Überblick über Managementverantwortung im Zuverlässigkeitsmanagement und Möglichkeiten der systematischen Prozessverbesserung u.a. mittels Versuchsplanung

Fertigkeiten

- Aktive Anwedung der Kenntnisse und Übertragung der Fragestellungen des Lehrgebietes auf aktuelle Sachverhalte
- Anwendung ausgewählter Werkzeuge des QMs, des Zuverlässigkeitsmanagements und der Versuchsplanung
- Selbständige Durchführung von Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchungen (MFU/PFU), Zuverlässigkeitsanalysen und Versuchsplanungen (DoE)
- Bewertung der Erfüllung grundlegender Anforderungen an das Prozessmanagement
- Bewertung grundlegender Fragestellungen für das Auditieren von Prozessen sowie deren Beantwortung

Soziale Kompetenz

- Aktives Einbringen in eine Lerngruppe und kooperatives Mitgestalten von Ergebnissen
- Kommunikation der Modulinhalte in angemessener Fachsprache
- Analysen und Argumentation zu Aussagen und Lösungswegen bei qualitätsbezogenen Problemen in der Arbeitsgruppe

Selbständigkeit

- Setzung von Lernziele, Planung des Lernprozesses und kontinuierliche Umsetzung
- Reflektieren des eigenen Kenntnisstandes und Vergleich mit den gesetzten Lernzielen sowie ggf. aktives Einleiten notwendiger Lernschritte
- Differenziertes selbstständiges Aneignen/Erweitern von Fachwissen
- Konsequentes und selbständiges Anwenden des Fachwissens auf die Lösung von qualitätsbezogenen Problemstellungen

Qualitätsmanagement

Inhalt

1. Qualität als Unternehmensziel und Führungsaufgabe
2. Systematisierungsgrundlagen des Qualitätsmanagements (ISO 9000ff., EFQM)
3. Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements
4. Managementverantwortung für das Qualitätsmanagement und TQM
5. Produkt-/Dienstleistungsrealisierung - Prozessmanagement
6. Messung, Analyse und Verbesserung der Leistungen der Organisation
7. Dokumentation des Qualitätsmanagementsystems
8. Einrichtung und Erhaltung von Qualitätsmanagementsystemen
9. Auditierung und Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen
10. Zuverlässigkeitsmanagement - Zuverlässigkeitsarbeit -
11. Design of Experiments (DoE) - Versuchsplanung -

Pflichtliteratur

- Vorlesungskript zum Modul

Literaturempfehlungen

- DIN EN ISO 9004:2018 Qualitätsmanagement - Qualität einer Organisation - Anleitung zum Erreichen nachhaltigen Erfolgs
- DIN EN ISO 9001:2015 Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen
- DIN EN 60300-1:2015 Zuverlässigkeitsmanagement - Leitfaden für Management und Anwendung
- Benes, G.; Groth, P. Grundlagen des Qualitätsmanagements, Hanser Verlag
- Masing, W., Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag
- Linß, G. Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser Verlag, 2011/2018
- Schmidt, R.; Pfeifer, T., Qualitätsmanagement - Strategien, Methoden, Techniken, Hanser Verlag
- VDA Bd. 6.1 QM-Systemaudit - Serienproduktion - (2016)
- VDA Bd. 6.2 QM-Systemaudit - Dienstleistungen - (2017)
- Dietrich, E. & Conrad, S. Anwendung statistischer Qualitätsmethoden, Hanser Verlag
- VDA Bd. 3 T. 2 Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten (2016)
- Kleppmann, W. Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser Verlag, (2016)

Strömungslehre

Modulname Strömungslehre	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr.-Ing. Henry Graneß	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 5

Art des Studiums Vollzeit	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 6	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 88,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 150 Std.

Strömungslehre

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Anwendungsbereites Grundwissen zu strömungstechnischen Vorgängen mit Schwerpunkt der praxisorientierten Anwendung

Fertigkeiten

- Lösung im Maschinenbau typischer strömungstechnischer Problemstellungen insbesondere durch in die Lehrveranstaltungen integrierte Übungen
- Erkennen, Bewerten energetischer Zusammenhänge auch mit Betrachtung unter wirtschaftlichen Aspekten
- Umgang mit grundlegenden Messinstrumenten der Strömungsmesstechnik
- Durchführung einfacher Übungen selbstständig bzw. in Gruppenarbeit für die zielgerichtete Anwendung des theoretisch erworbenen Wissens

Soziale Kompetenz

- Lösung von Übungsaufgaben mittleren Umfangs im Team
- Gruppendisziplin
- Pünktlichkeit

Selbständigkeit

- Lösung von Selbststudienaufgaben kleineren und mittleren Umfangs
- Selbstständige Nachbereitung der Lehrveranstaltungen bei entsprechender Selbstdisziplin und Konzentration

Inhalt

1. Grundlagen
Hydrostatik, Durchfluß, Kontinuität, Spannung und Kapillardruck
2. Strömung idealer Flüssigkeiten
Statischer/Dynamischer Druck, Bernoulli
3. Strömung realer Flüssigkeiten
Viskosität, Kennzahlen, Strömungsformen, Strömungsablösung, erweiterte Bernoulli - Gleichung
4. Offene Gerinne
5. Strömung gasförmiger Medien
Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Rohrströmung, Strömung aus erweiterten Düsen
6. Berührungsfreie Dichtungen
7. Kraftwirkung von Strömungen
Rückstoßkraft, Strahlstoßkraft, Drallsatz
8. Strömungsmesstechnik

Strömungslehre

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Böckh, P. (2004). *Fluidmechanik : einführendes Lehrbuch* (2., neu bearb. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.
- Sigloch, H. (2005). *Technische Fluidmechanik*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Siekmann, H. (2001). *Strömungslehre für den Maschinenbau : Technik und Beispiele ; mit 3 Tabellen* Berlin [u.a.] : Springer.
- Bohl, W. (1994). *Technische Strömungslehre*. Würzburg: Vogel.
- Kümmel, W. (2007). *Technische Strömungsmechanik : Theorie und Praxis ; mit 36 Tabellen, 93 Praxishinweisen und 57 durchgerechneten Beispielen* (3., überarb. und erg. Aufl.) Wiesbaden : Teubner.
- Böswirth, L & Bschorer, S. (2012). *Technische Strömungslehre : Lehr- und Übungsbuch ; mit ... 43 Tabellen* (9., überarb. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg & Teubner.
- Herwig, H. (2004). *Strömungsmechanik A - Z : eine systematische Einordnung von Begriffen und Konzepten der Strömungsmechanik* (1. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg.

Struktur der Materie

Modulname Struktur der Materie	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 4	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 6	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Werkstofftechnik, Mathematik II und Statistik Physik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Struktur der Materie

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Einordnung wesentlicher Materiebausteine u. zugehöriger Erscheinungen in die Materiestruktur
- Anwendung grundlegender Modelle der klassischen Physik sowie einfacher Basismodelle der Quantenphysik, Gesetze u. Berechnungsmethoden in den jeweiligen Gebieten

Fertigkeiten

- Anwendung von Gesetzen u. Methoden einschließlich Berechnungen in den Teilgebieten u. Erklärung makroskopischer Phänomene mit atomistischen Modellen
- Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder u. Begründung der Schritte, Vertiefung dieser Aspekte mit experimentellen Methoden in Laborversuchen

Soziale Kompetenz

- Lösungsdarlegung u. -weiterentwicklung in Diskussionen
- Wahrnehmung von Problemen der Kern- u. Atomphysik in ihren sozialen u. ökologischen Auswirkungen
- Weiterentwicklung des abgestimmten Arbeitens kleiner Gruppen in Laborarbeiten

Selbständigkeit

- Anwendung der Grundmethoden der modernen Physik auf deren Problemstellungen, flexible u. gegebenenfalls modifizierte selbständige Anwendungen

Inhalt

1. Einführung Kernphysik Kernmodelle, Kernreaktionen, Radioaktivität, Strahlenschutz;
2. Einführung Atomphysik/Quantenphysik Atommodelle, Welle-Teilchen-Dualismus, Foto-Effekt, Compton-Effekt, de Broglie, Unbestimmtheitsrelation, Plancksches Strahlungsgesetz, Schwarzer Körper, Schrödinger Gleichung, Termschema, Bändermodell, Elektronenstruktur
3. Einführung Festkörperphysik Aufbau und Eigenschaften Festkörper, Gitterbeschreibung, Millersche Indizes, Ideal-, Realstruktur mit Gitterdefekten, Metall, Halbleiter, Isolator
4. Praktikum

Pflichtliteratur

- Demtröder, W. (1998). Kern-, Teilchen- und Astrophysik [Experimentalphysik/4].
- (2005). *Experimentalphysik; 3: Atome, Moleküle und Festkörper : mit ... 48 Tabellen, zahlreichen durchgerechneten Beispielen und 149 Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungen* (3., überarb. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.

Struktur der Materie

Literaturempfehlungen

- Bienlein, J & Wiesendanger, R. (2003). *Einführung in die Struktur der Materie : Kerne, Teilchen, Moleküle, Festkörper* (1. Aufl.) Stuttgart [u.a.] : Teubner.
- Kittel, C & Hunklinger, S. (2006). *Einführung in die Festkörperphysik* (14., überarb. und erw. Aufl.) München [u.a.] : Oldenbourg.
- Hänsel, H.; Neumann, W.: *Physik Bd. 3 und 4*, Spektrum Akad. Verl.,
- Walcher, W. (2009). *Praktikum der Physik : mit 88 Versuchen, 14 Tabellen im Text, einem Tabellenanhang und einem ausklappbaren Periodensystem der Elemente* (9., überarb. Aufl., unveränd. Nachdr.) Wiesbaden : Vieweg + Teubner.
- Eichler, H. & Kronfeldt, H. & Sahm, J. (2001). *Das neue physikalische Grundpraktikum*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Müller, P. (1996). *Übungsbuch Physik : mit ... 298 Kontrollfragen mit Antworten, 88 durchgerechneten Beispielen sowie 479 Aufgaben mit Lösungsformeln und Ergebnissen* (8., neubearb. Aufl.) München [u.a.] : Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl..
- (2001). *Physik in Aufgaben und Lösungen : 477 durchgerechnete Lösungen zu den Aufgaben aus Physik - Verstehen durch Üben; 1: Mechanik - Schwingungen und Wellen* (4. Aufl.) Leipzig : Fachbuchverl..
- (2002). *Physik in Aufgaben und Lösungen : 477 durchgerechnete Lösungen zu den Aufgaben aus Physik - Verstehen durch Üben; 2: Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Optik, Struktur der Materie* (3. Aufl.) Leipzig : Fachbuchverl..

Betriebswirtschaft und Recht

Modulname Betriebswirtschaft und Recht	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Dipl.-Kaufmann Sven Berger & Christian Feierabend	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 5

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 88,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 150 Std.

Betriebswirtschaft und Recht

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Kenntnis der unterschiedlichen Rechtsgebiete in deren Grundzügen, Einschätzung deren Relevanz und Erkennen zivilrechtlicher Haftungsrisiken
- Kenntnis grundsätzlicher Themen des betriebswirtschaftlichen Aufbaus eines Unternehmens

Fertigkeiten

- Fallspezifische Anwendung des Wissens
- Konzeptentwicklung zur betriebswirtschaftlich sinnvollen Umsetzung rechtlicher Vorgaben
- Praxisrelevante Einschätzung der Rechtspflichten und -verletzungen

Soziale Kompetenz

- Kommunikation der Modulinhalte in angemessener Fachsprache
- Aktives Einbringen in eine Lerngruppe und kooperative Mitgestaltung der Ergebnisse

Selbständigkeit

- Eigenständiges Planen und Umsetzen der Vorgehensweise bei der Erarbeitung von Lösungswegen
- Reflexion des eigenen Kenntnisstands, Vergleich mit gesetzten Lernzielen sowie aktives Herleiten von Lernschritten

Inhalt

1. Recht

1.1 Rechtsgebiete im Wirtschaftsrecht

1.2 Arbeitsrechtlicher Überblick

1.2.1 Rechtsquellen des Arbeitsrechts

1.2.2 Arbeitnehmerbegriff

1.2.3 Arbeitsvertrag

1.2.4 Grundzüge des Kollektiven Arbeitsrechts (Tarifvertrag, Betriebsverfassungs- und Personavertretungsrecht)

2. Betriebswirtschaft

2.1 Grundzüge der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre

2.2 Betriebswirtschaftliche Umsetzung rechtlicher Vorgaben

Pflichtliteratur

- Hochschulzugang zu Beck-Online (bitte Rechner mitbringen)
- Gesetze im Internet (bitte Rechner mitbringen)

Betriebswirtschaft und Recht

Literaturempfehlungen

- Wöhe, G. (aktuelle Auflage), Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München.
- Wöhe, G./Kaiser, H. (aktuelle Auflage), Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München.
- Schaub, G. (aktuelle Auflage), Arbeitsrechtshandbuch, München.

Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie

Modulname Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Martin Regehly	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 8

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 7	V / Ü / L / P / S 5 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 10	SWS 7	V / Ü / L / P / S 5 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen Die Teilmodule PHOTINIK/ TECHNISCHE OPTIK und SPEKTROSKOPIE werden jeweils in separaten Lehrveranstaltungen angeboten. Die Prüfungsmodalitäten entnehmen Sie dem Prüfungsschema, welches von den Lehrenden innerhalb der ersten beiden Vorlesungswochen bereit gestellt wird.

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 105,0 Std.	Selbststudium 131,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 4,0 Std.	Summe 240 Std.

Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Umfangreiches und anwendungsbereites Wissen auf den Gebieten der technischen Optik und Photonik
- Kenntnis der wichtigsten Methoden der geometrischen Optik und der Wellenoptik
- Kenntnis der mathematischen Grundlagen zur Beschreibung optischer Phänomene und Fähigkeit der Anwendung dieser auf neuartige optische Problemstellungen
- Nutzung von Dispersion, Brechung, Beugung, Interferenz zum Bau spektroskopische Instrumente
- Kenntnisse der Physikalische Grundlagen sowie des Aufbaus und der Wirkungsweise der gebräuchlichsten Spektralapparate für den ultravioletten, sichtbaren und infraroten Spektralbereich
- Kenntnisse über gängige spektroskopische Verfahren und Instrumentierung

Fertigkeiten

- Fertigkeiten in der Verwendung von Methoden u. Modellen der theoretischen Optik sowie der Anwendung auf komplexe Systeme der technischen Optik
- Realisierung von Messaufbauten mit geeigneten spektroskopischen Komponenten, Auswerten von Spektren
- Dimensionierung eines Spektrometers hinsichtlich Spektralbereich, geforderter Auflösung, freiem Spektralbereich, etc.

Soziale Kompetenz

- Fähigkeiten zum Entwurf u. zur Realisierung von komplexen optischen Systemen für unterschiedliche Anwendungsbereiche in Wissenschaft und Technik
- Teamarbeit beim gemeinsamen Lösen spektroskopischer Aufgaben
Diskussion

Selbständigkeit

- Kompetenz für die Lösung u. Weiterentwicklung neuartiger ingenieurtechnischer Fragestellungen mit Mitteln, Methoden u. Komponenten der technischen Optik
- Selbstständige Nutzung vorgegebener Lernhilfen

Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie

Inhalt

1. PHOTONIK/ TECHNISCHE OPTIK
2. Mathematische Grundlagen: Skalare Wellen, Wellengleichung, Fourierreihen und -integrale, Interferenz, Beugung
3. Elektromagnetische Wellen: Maxwell-Gleichungen, Berechnungen physikalischer Größen im elektrischen Feld, Polarisierung, Energiedichte, Poynting-Vektor, Modelle der Lichterzeugung (Hertzscher Dipol und elektromagnetische Wellen), Ableitung der Fresnel-Gleichungen, Wienersches Experiment (Absorption von Licht in der stehenden Welle)
4. Geometrische Optik: Spiegel, Prismen, Gaußsche und Newtonsche Abbildungsgleichungen, Brechungsindex, Dispersion, Snelliussches Brechungsgesetz, Fermatsches Prinzip, Eikonal, Abbildungsfehler und Korrektur, Auflösungsvermögen
5. Spektrale Zerlegung des Lichtes: Interferenz und Kohärenz des Lichtes, reflexionsmindernde und -erhöhende Schichten, spektral auflösende Elemente, Fabry-Perot-Interferometer
6. Polarisiertes Licht: polarisierende Grenzflächen, Medien, linear und elliptisch polarisiertes Licht, Polarisationsdrehung; elektrische, magnetische und mechanische optische Effekte
7. Lichttechnik: Lichtquellen, Lichtmessung, Strahlungseinheiten (Radiometrie und Photometrie), Beleuchtung, Farbenlehre
8. Fotodetektoren: Fotoeffekt, Fotokathoden, Fotozellen, Dynoden, Halbleiter und Bandstrukturen, versch. Diodentypen
9. SPEKTROSKOPIE
10. Physikalische Grundlagen
11. Optische Spektroskopie (Transmissionsspektroskopie, Absorptionsspektroskopie, Emissionsspektroskopie, Ramanspektroskopie, Fouriertransformierte Infrarotspektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie)
12. Röntgenspektroskopie (Energiedispersive Röntgenspektroskopie, Röntgenphotonenspektroskopie, Augerionenspektroskopie)
13. Massenspektroskopie
14. Laserspektroskopie

Pflichtliteratur

Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie

Literaturempfehlungen

- Vorlesungsskripte;
- Lindner, H. (2001). Physik für Ingenieure. München [u.a.]: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl..
- Hecht, E. (2001). Optik. München [u.a.]: Oldenbourg.
- Bergmann, L. (1987). Optik [Lehrbuch der Experimentalphysik/3].
- Jackson, J. (1983). *Klassische Elektrodynamik* (2., verb. Aufl.) Berlin [u.a.] : de Gruyter.
- H. Haferkorn: Optik, Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim 2003
- Svanberg, S. (2001). *Atomic and molecular spectroscopy : basic aspects and practical applications ; with 14 tables* (3., rev. and enl. ed.) Berlin [u.a.] : Springer.
- W. Demtröder: Laser Spectroscopy, Springer-Verlag Berlin, 1996
- E.W. Schpolski: Atomphysik I+II, Deutscher Verlag der Wissenschaften , Berlin, 1962
- Schubert, M & Weber, G. (1993). *Quantentheorie : Grundlagen und Anwendungen* Heidelberg [u.a.] : Spektrum, Akad. Verl..
- J. Böcker: Spektroskopie, Vogel Buchverlag, Würzburg, 1979

Plasmatechnik

Modulname Plasmatechnik	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. Maria Krikunova & Dr. rer. nat. Mandy Hofmann	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 5

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 9	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 87,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 3,0 Std.	Summe 150 Std.

Plasmatechnik

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Grundlegende Kenntnisse der Plasmatechnik, zur der Unterscheidung, Erzeugung und Anwendung technisch relevanter Plasmen
- Verständnis der Elementarprozesse und komplexen Zusammenhänge der Plasmaphysik

Fertigkeiten

- Planung, Durchführung und Ergebnisbewertung plasmatechnischer Prozesse.

Soziale Kompetenz

- Kompetenzen in technologieorientiert arbeitenden Gruppen an der Entwicklung bzw. Mitwirkung bei Umsetzung neuer Technologien; Beurteilung strategischer Entscheidungen von Forschungs-/Entwicklungskonzepten
- Leitung komplexer, neuartiger technologieorientierter Entwicklungsaufgaben
- Fähigkeiten, Vorteile lasertechnischer u. weiterer optischer Verfahren für typische technologische Prozesse wie Markieren, Strukturieren, Formgebung, Fügen u. Trennen von Materialien sowie Messen u. Kalibrieren zu nutzen

Selbständigkeit

- Selbständige u. innovative Anwendung von Kompetenzen in Verfahren u. Methoden der optischen Technologien sowie der Lasertechnik im Bereich der verarbeitenden Industrie, der Informations- und Kommunikationstechnik, der Medizintechnik, dem Handwerk sowie in Forschung u. Entwicklung
- Selbstständigkeit im Umgangs mit komplexen Zusammenhängen in Beschichtungs-, Plasmaätz- u. Laseranlagen, sowie Plasmen in Lichtquellen u. Anwendungen der Energietechnik
- Selbstständige innovative Ansatzfindung zur Lösung von F&E-Aufgaben durch den Einsatz von Lasern bzw. optischer Technologien u. deren Umsetzung

Inhalt

1. Grundlagen der Plasmaphysik und Plasmadiagnostik, Theorie thermischer und nichtthermischer Plasmen, Debyelänge, Diffusionsprozesse im Plasma, thermische Bearbeitungsverfahren sowie lasergestützte Ätzprozesse und photochemische Strukturierungsverfahren
2. Ansätze zur Modellierung von Stoßprozessen in Plasmen
3. Empirische Ableitung der Paschenkurve und deren Bedeutung für technische Anwendungen;
4. Thermische Bogenplasmen (mit Plasmatröns erzeugt), mögliche thermische Bearbeitungsverfahren Ätzen bzw. Beschichten großflächiger Werkstücke (auch durch Masken) mit nichtisothermen Plasmen in speziellen Reaktoren;
5. Elektronen- und Ionenstrahl-Verfahren, kombinierte Plasma-Laserstrahl-Verfahren;
6. Technische Anwendungen von Plasmatröns, Ionenätzen und plasmachemische Ätzprozesse, Elektronenstrahlverfahren und Ionenstrahlanwendungen;
7. Plasmen in der Energietechnik (Kernfusion, thermionsche Konverter, MHD-Konverter)

Plasmatechnik

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Vorlesungsscript
- S.C. Brown, "Introduction to Electrical Discharges in Gases", Wiley, New York , 1966.
- Yu. P. Raizer, Gas Discharge Physics, Springer Verlag 1991, Berlin
- Chapman, B. (1980). *Glow discharge processes : sputtering and plasma etching* New York [u.a.] : Wiley.
- A. Sommerfeld, Vorlesungen zur theoretischen Physik, Bd V, Thermodynamik und Statistik, Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portig, Leipzig, 1962
- A. von Engel, Ionized Gases, Oxford, At the Clarendon Press 1965
- S. Flügge, Herausg., Handbuch der Physik, Band XXII, Gasentladungen II Springer-Verlag, Berlin, 1956
- L. B. Loeb, Basis Processes of Gaseous Electronics, University of California Press, Berkeley 1961.
- R. Rompe, W. Weizel „Theorie elektrischer Lichtbögen und Funken“, Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1949
- Waser, R. (2003). *Nanoelectronics and information technology : advanced electronic materials and novel devices* Weinheim : Wiley-VCH.

LabView und Mikrocontroller (WPM)

Modulname LabView und Mikrocontroller (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Thomas Goldmann	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 2 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Spezielle Lehrinhalte des Grundstudiums (Mathematik, Informatik, Elektrotechnik/Elektronik/Antriebe)
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 30,0 Std.	Projektarbeit 28,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

LabView und Mikrocontroller (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Wissen über die Struktur und die Funktion von Mikrocontrollern
- Grundlagen der Programmierung von Mikrocontrollern
- Kenntnisse in die Programmierung mit der Software LabView®

Fertigkeiten

- Eigenständige Entwicklung von Quellcodes in den Programmiersprachen C-Compakt und LabView®

Soziale Kompetenz

- Teamfähigkeit
- Verantwortungsbewusstsein

Selbständigkeit

- Eigenständige Lösung mess- und programmiertechnischer Probleme bei der Projektarbeit und im Projektmanagement

Inhalt

1. Grundlagen analoger und digitale Datenerfassung und -verarbeitung: Analog-/Digital- bzw. Digital-/Analogwandler, Anforderungen an und Eigenschaften von Messwerterfassungssystemen
2. Mikrocontroller: Anwendung und Aufbau sowie Komponenten eines Mikrocontrollersystems (CPU, Speicher, digitale und analoge Ports, Schnittstellen, AD/DA-Wandler)
3. Programmiersprachen: Bedeutung allgemeiner Strukturelemente verschiedener Programmiersprachen (z.B. Schleifen, Sprünge, lokale und globale Variablen usw.), Syntax von C-Control bzw. der grafischen Programmiermethode von LabView. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mit der relativ komplexen Software LabView® bzw. mit der C-basierten Programmiersprache C-Control schnell zu eigenständigen Lösungen zu gelangen und erreichen ein Niveau welches eine Vertiefung im Selbststudium ermöglicht.
4. Projektarbeit: Projektarbeit in kleinen Gruppen zeitnah am Vorlesungsstoff, Entwicklung und Aufbau einfacher und komplexer elektronischer Schaltungen auf einem Experimentierboard und deren Ansteuerung mit μ -Controller bzw. von LabView® aus, Erfassung, Verarbeitung, Ausgabe und Visualisierung von analogen und digitalen Signalen, Aufbau einfacher Steuerungs- und Regelsysteme sowie logischer Digitalssysteme.

Pflichtliteratur

- Skripte des Lehrgebietsverantwortlichen

LabView und Mikrocontroller (WPM)

Literaturempfehlungen

- Wüst, K. (2009). *Mikroprozessortechnik : Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern ; mit 44 Tabellen* (3., aktualisierte und erw. Aufl.) Wiesbaden : Vieweg + Teubner.
- Dilsch, R. (1991). *Mikrocontroller der 8051-Familie*. Würzburg: Vogel.
- Franko Greiner; *LabVIEW Ein Grundkurs; RRZN-Handbuch; RRZN* (2012)
- Georgi, W & Metin, E. (2009). *Einführung in LabVIEW : mit 146 Aufgaben ; [Studentenversion inklusive]* (4., neu bearb. Aufl.) München : Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl..

Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)

Modulname Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Lutz Giese	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Überblick über Bioenergie - und Einführung in die Themengebiete Festbrennstoffe, Biogas und Biotreibstoffe
- Grundlagen und Vertiefung zu Aufplanung, Einrichtung und Betrieb von Biogasanlagen sowie Verwertung von Biogas
- Grundlegender Überblick über die Wechselwirkung des Systems Mensch/Umwelt/Stoffe/Energie/Emission mit den in der entwickelten Welt hierfür benötigten Stoff- und Energieströmen und ihren Folgen
- Grundlagen der Umwelttechnik und eine Systematik der Schadstoffe und Schadstoffgruppen neben den heute erkannten Umweltproblematiken - insbesondere der Klimaveränderung - und der Geschichte der Umwelttheorie
- Anwendungsbereite Kenntnis der Grundzüge der Umwelttechnologien in den Bereichen Stoffe inkl. Wasser, Kreislaufwirtschaft/Abfall, Emissionsvermeidung und/oder Kontaminationssanierung usw.
mit den Schwerpunkten: Atmosphäre, SMOG und Klimaveränderung
- Überblick über Methoden der Ökobilanzierung - vertiefend im Bereich Globale Erwärmung - bis zu GEMIS

Fertigkeiten

- Kompetenzerweiterung durch ein umfangreiches Praktikum und etwaige Exkursionen insbesondere zu den Themen Umwelttechnik und/oder Klimaschutz

Soziale Kompetenz

- Argumentative Vertretung von Lösungen und Weiterentwicklung in Diskussionen
- Bearbeitung sozialer und ökologischer Aspekte
- Weiterentwicklung des abgestimmten Arbeitens in kleinen Gruppen

Selbständigkeit

- Flexible und gegebenenfalls modifizierte selbständige Anwendung der Möglichkeiten und Notwendigkeiten im Bereich Umwelt, Ressourcen und Energie auf aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Block I: Bioenergie – Grundlagen
 - o Publikationen
 - o Markt Bioenergie
 - o Sonne und Biomasse
 - o Biomassenwandlung
 - o Nachhaltigkeit
2. Block II: Überblick Bioenergietechnik
 - o Holzheiztechnik
 - o Biogas/ Biomethan
 - o Biotreibstoffe

Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)

3. Block III: Biogasanlagen/ Biomethan - Technik und Substrate
 - o Grundlegendes
 - o Technische Komponenten
 - o Verfahren
 - o Substratbereitstellung
 - o Substrataufbereitung
 - o Vergärung
4. Block IV: Biogasanlagen/ Biomethan - Verwertung und Planung
 - o Gasaufbereitung (Gasstrecke)
 - o Gasverwertung
 - o Reststoffverwertung
 - o Biogas-Rechner
 - o Biogas - Übungen
5. Block V: Umwelt - Grundeinführung und geschichtliche Entwicklung
 - o System Erde - Stoffe & Stoffkreisläufe, Energie & Energiehaushalt
 - o Umwelt, Ressourcen, Emissionen und Sicherheit
 - o Umweltproblematiken und Schutzgüter
 - o Sicherung der Umweltqualität - EMS (dt.: UMS) ISO 14001 und EnMS ISO 50001
 - o Umwelt - Vom Altertum bis zur Industriellen Revolution
 - o Nachhaltigkeit und Holzwirtschaft - Silvicultura Oeconomica und Waldedict
 - o Club of Rome, Umweltbewegung, Brundtland-Kommission und Agenda 21
6. Block VI: Ressourcen - Materielle und energetische Rohstoffe
 - o Reserven und Ressourcen - Vorräte und Reichweiten
 - o Mineralische und weitere materielle Rohstoffe
 - o Aluminium und Beton - Rohstoffverarbeitung vs. Umwelt, Gesundheit und Energie
 - o Weltentwicklung - Bevölkerungswachstum & Standards vs. Energie & Emissionen
 - o Fossile und nukleare Energie-Rohstoffe - Vergangenheit und Gegenwart
 - o Regenerative Energien und Energieeffizienz - Gegenwart und Zukunft
7. Block VII: Schadstoffgruppen - Atmosphärenschadstoffe und sonstige Schadstoffe
 - o Schadstoffgruppen und Schadstoffe
 - o Die acht Haupt-Luftschadstoffe
 - o Klimagasemissionen vs. (fossilem) Primärenergieaufwand
8. Block VIII: Aktionsfelder im Umweltschutz
 - o Umweltsphärenmodell
 - o Atmosphäre - Troposphäre und Stratosphäre
 - o Böden, Grundwasser, Oberflächengewässer, Ozeane
 - o Abfall & Abfallbehandlung - Vermeidung, Verwertung, Recycling, Entsorgung
 - o Trinkwassergewinnung und Abwasserbehandlung
 - o Erkundung und Sanierung von Belastungen (Altlasten, Alttablagerungen)
9. Block IX: Atmosphäre - SMOG, Saurer Regen, Ozonloch, Globale Erwärmung
 - o Städtische Luftbelastung - London- und LA-SMOG
 - o Saurer Regen - Boden- und Grundwasserversauerung, Waldsterben
 - o Ozonloch
 - o Klimaproblematik - Entstehung der Theorie des Klimawandels
 - o Klimagase Kohlendioxid, Methan und Lachgas - Quellen und Kreisläufe

Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)

- o Klimawandel - Stand heute und Perspektiven
- 10. Block X: Methoden der Ökobilanzierung
 - o Ökologischer Rucksack (Footprint) - Vorkette, Nutzungsphase, Entsorgung
 - o Emissionsberechnung - Äquivalente, Wirkfaktor, Aktivität, Emissionsfaktor
 - o Rucksackberechnungen und Simulation mit GEMIS
- 11. Block XI: Betreutes Praktikum und (in die Vorlesung integrierte) Übungen
 - o Planungsübungen zu Biogas und Biogasanlagen
 - o Verbrauchsmessungen, Datenauswertung und Emissionsberechnungen
 - o Systemuntersuchungen, ökobilanzielle Berechnungen und Simulation mit GEMIS
 - o Exkursion(en)
- 12. Block XII: Rahmen- und Abschlussveranstaltung
 - o Prüfungen
 - o Filmbeiträge etc.
 - o Abschluss

Pflichtliteratur

- Kaltschmitt, M., Hartmann, H. & Hofbauer, H. (2016): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer-Vieweg Verlag.
- Eder, B. & Krieg, A. (Hrsg.) (2012): Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, Umwelt, Ökobuch Verlag.
- Quaschnig, V. (2013): Erneuerbare Energien und Klimaschutz, Hanser Verlag.
- Bank, M. (2006): Basiswissen Umwelttechnik: Wasser, Luft, Abfall, Lärm und Umweltrecht, Vogel Verlag.
- Schwister, K. (2009): Taschenbuch der Umwelttechnik, Carl Hanser Verlag.

Bioenergie und Biogasanlagen/ Umwelt, Ressourcen & Energie (WPM)

Literaturempfehlungen

- Görisch, U. & Helm, M. (Hrsg.) (2014): Biogasanlagen: Planung, Errichtung und Betrieb von landwirtschaftlichen und industriellen Biogasanlagen, Ulmer Verlag.
- DGS (Hrsg.) (2004): Leitfaden Planung und Installation Bioenergieanlagen, Selbstverlag.
- Miedaner, T. (2014): Optimale Substrate für Biogas: Methanertrag maximieren – Fruchtfolge verbessern (AgrarPraxis kompakt), DLG Verlag.
- Roedel, W. & Wagner, Th. (2018): Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre, Springer Spektrum Verlag.
- Boeker, E., van Grondelle, R., Ernst, R. & Kurre, K. (1997) [reprint 2012]: Physik und Umwelt, Vieweg+Teubner Verlag.
- Monteith, J. & Unsworth, M. (2007): Principles of Environmental Physics, Academic Press.
- Boeker, E. & van Grondelle, R. (2011): Environmental Physics: Sustainable Energy and Climate Change, Wiley Press.
- Diekmann, B. & Rosenthal, E. (2013): Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung, Springer Verlag.
- Kaltschmitt, M., Streicher, S. & Wiese, A. (2014): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer Verlag.
- Suttor, W. (2014): Blockheizkraftwerke, Solarpraxis.
- Gierga, M. (2014): EnEV Energie-Einsparverordnung (2014/16) - Leitfaden für Wohngebäude, Wienerberger Ziegelindustrie.
- Teichert, V. (2016): Umweltmanagement nach ISO 14001:2015, WEKA MEDIA Verlag.
- BMU & UBA (2012): DIN EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme in der Praxis - Ein Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, Bundesministerium f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- Scheer, H. (2010): Der energ-ethische Imperativ: 100% jetzt: Wie der vollständige Wechsel zu erneuerbaren Energien zu realisieren ist, Kunstmann Verlag.

Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)

Modulname Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Struktur der Materie, Vakuumtechnik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Einordnung dieses Analytikgebiet in das komplexe Anforderungsfeld der Werkstoffanalysen
- Erfassung von Möglichkeiten und Grenzen der Methode aus bekannten Modellen der modernen Physik und Festigung durch Anwendungsbeispiele

Fertigkeiten

- Übertragen der Modelle auf neue Erscheinungen im Analysenbetrieb zur Erklärung und Interpretation
- Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder
- Gerätebedienung in der Probenpräparation und im Praktikum

Soziale Kompetenz

- Lösungsdarlegung u. -weiterentwicklung in Diskussionen;
- Vertiefung des abgestimmten Arbeitens kleiner Gruppen im Labor

Selbständigkeit

- Flexible und selbständige Anwendung der Analysenmethode und der Geräteklasse auf relevante Problemstellungen

Inhalt

1. Wechselwirkungssignale Elektron-Materie
Eigenschaften Informationsgehalt
2. Gerätetechnik,
Elektronenoptik, Elektronendetektoren, Röntgenspektrometer (energiedispersiv,
wellenlängendispersiv)
3. Analysenmethodik
Rasterelektronenmikroskop, Elektronenstrahlmikroanalysator;
Transmissionselektronenmikroskop
Elektronenstrahlmikroanalyse: Quantitative Röntgenmikroanalyse mit Korrekturverfahren;
Beugungs- bzw. Interferenzsignale
Probenpräparation

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Schmidt, P. (1994). *Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse*
Renningen-Malmsheim : Expert-Verl..
- Reimer, L. (1985). *Scanning electron microscopy : physics of image formation and microanalysis*
Berlin [u.a.] : Springer.

Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)

Modulname Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Lutz Giese	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 1 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Physik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Kenntnisse über die Technik zur Gewinnung regenerativer Energie an ausgewählten repräsentativen Gebieten
- Aktuelle Probleme in der praktischen Umsetzung und Lösungsansätze

Fertigkeiten

- Lösung von Aufgaben sowohl im Bereich der Herstellung als auch des Anlagenbetriebes, d.h. Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder regenerativer Energietechnik

Soziale Kompetenz

- Argumentatives Vertreten von Lösungen u. Weiterentwicklung in Diskussionen; Bearbeitung sozialer und ökologischer Aspekte; Weiterentwicklung des abgestimmten Arbeitens in kleinen Gruppen

Selbständigkeit

- Flexible u. gegebenenfalls modifizierte Selbständige Anwendung der Möglichkeiten und Notwendigkeiten der regenerativen Energietechnik auf aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Block I: Rationelle Energieanwendung - Grundeinführung
 - o Energieeffizienz in Deutschland - Haushalte, Industrie & GHD
 - o Umwelt, Emissionen, Klimaschutz & Primärenergieaufwand
 - o Energieeinsparverordnung, EE WärmeG, EU Richtlinien, Technische Regeln
 - o Betriebliche Energiemanagementsysteme (EnMS gem. DIN EN ISO 50001)
2. Block II: Gebäude & Energieeinsparung
 - o Energieeinsparung Wärme I: Gebäude, Bauphysik, Wärmeschutz im Hochbau
 - o Energieeinsparung Wärme II (HWK Potsdam): Tests und Energieberatung
 - o Energieeinsparung Wärme III & Strom (Labor): Messungen, Kennzahlen, Lastgänge
3. Block III: Anlagen für Heizung, Warmwasserbereitung und Raumluftechnik
 - o Heizungstechnik - Grundlagen, Anlagentechnik und technisches Regelwerk
 - o Raumluftechnik - Grundlagen, Anlagentechnik und technisches Regelwerk
 - o Heizlastermittlung (Schätzverfahren und DIN EN 12831)
4. Block IV: Solarthermische Anlagen - TWW und solare HU
 - o Solarthermie - Grundlagen
 - o Solarthermie - Anlagentechnik
 - o Planung und Bewertung solarthermischer Anlagen
5. Block V: Photovoltaische Anlagen - netzgekoppelt und netzautark
 - o Photovoltaik - Grundlagen und Anlagentechnik
 - o Planung und Bewertung netzgekoppelter photovoltaischer Anlagen
 - o Planung und Bewertung netzautarker photovoltaischer Anlagen
6. Block VI: Wärmepumpenanlagen - Umweltwärme
 - o Wärmepumpen - Grundlagen
 - o Wärmepumpen - Anlagentechnik, Umweltwärmequellen und Betriebsweisen
 - o Planung und Bewertung von Wärmepumpenanlagen

Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)

7. Block VII: Festbrennstoffheizungsanlagen - Bioenergie
 - o Bioenergie/Biomasse - Grundlagen und Brennstoffe
 - o Festbrennstoffheizung - Anlagentechnik
 - o Planung und Bewertung von Festbrennstoffheizungsanlagen (Stückgut, Pellets)
8. Block VIII: Stromerzeugende Heizungen - dezentrale Blockheizkraftwerke (BHKW)
 - o Kraft-Wärme-Kopplung mit Blockheizkraftwerken - Grundlagen und Brennstoffe
 - o Blockheizkraftwerke - Anlagentechnik (Verbrennung, Stirling, Brennstoffzelle)
 - o Planung und Bewertung eines bivalenten, wärmegeführten BHKW (Senertec Dachs)
9. Block IX: Zukunftsperspektiven
 - o Das energieautarke Gebäude der Zukunft - EU Directives und Forschungsstand
 - o Energetische Modernisierung von Stadtquartieren - Bestandssanierung
 - o Leuchtturmprojekt „Städte der Zukunft“ - Masdar City in Abu Dhabi (V.A.E.)
10. Block X: Ausgelagerter Unterricht und Exkursionen
 - o Vorort-Gebäudeaufnahme - Aufmaß, Bauteilaufbau, haustechnische Anlagen
 - o Praxishaus der HWK Potsdam - Thermographie und Blower-Door-Test
 - o Sonstige Exkursion(en)
11. Block XI: Betreutes Praktikum (auch ausgelagert) mit vorlesungs-integrierten Übungen
 - o Laborversuche zu Bauphysik und Gebäudeaufnahme (Bauunterlagen, Modelle)
 - o Rechen- und Planungsübungen und Simulation zu Gebäuden und Anlagentechnik
 - o Mörtelpraktikum - Dämmmaterialien, Dämmsysteme und Dämmtechniken
12. Block XII: Rahmen- und Abschlussveranstaltung
 - o Prüfungen
 - o Filmbeiträge etc.
 - o Abschluss

Pflichtliteratur

- Gierga, M. (2014): EnEV Energie-Einsparverordnung (2014/16) - Leitfaden für Wohngebäude, Wienerberger Ziegelindustrie.
- Kaltschmitt, M., Streicher, S. & Wiese, A. (2014): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer Verlag.
- Quaschnig, V. (2013): Erneuerbare Energien und Klimaschutz, Hanser Verlag.

Energieeffizienz und Integration Regenerativer Energien in Gebäuden (WPM)

Literaturempfehlungen

- Diekmann, B. & Rosenthal, E. (2013): Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung, Springer Verlag.
- Pistohl, W., Rechenauer, Ch. & Scheuerer, B. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik, - Planungsgrundlagen und Beispiele: Bd. 1: Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas, Bundesanzeiger (Verlag).
- Pistohl, W., Rechenauer, Ch. & Scheuerer, B. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik, - Planungsgrundlagen und Beispiele: Bd. 2: Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen, Bundesanzeiger (Verlag).
- Ihle, C., Bader, R. & Golla, M. (2011): Tabellenbuch Sanitär, Heizung, Klima/Lüftung - Anlagentechnik SHK, Ausbildung und Praxis, Bildungsverlag EINS.
- Hadamovsky, H. & Jonas, D. (2007): Solarstrom / Solarthermie, Vogel Verlag.
- Eicker, U. (2001): Solare Technologien für Gebäude, Teubner Verlag.
- Ochsner, K. (2009): Wärmepumpen in der Heizungstechnik, Müller Verlag.
- Kaltschmitt, M. & Hartmann, H. (2009): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer Verlag.
- Suttor, W. (2014): Blockheizkraftwerke, Solarpraxis.
- Heinzl, A., Mahlendorf, F., Roes, J. (Hrsg.) (2006): Brennstoffzellen: Entwicklung, Technologie, Anwendung, Müller (C.F.) Verlag.
- Fisch, N. & Kübler, R. (2005): Wärmespeicher, TÜV Verlag.
- Zapf, M. (2017): Stromspeicher und Power-to-Gas im deutschen Energiesystem: Rahmenbedingungen, Bedarf und Einsatzmöglichkeiten, Springer Verlag.
- BMU & UBA (2012):, DIN EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme in der Praxis - Ein Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, Bundesministerium f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- DENA (2013): Energieberatung in Industrie und Gewerbe - der Schlüssel zum Kostensenken, Deutsche Energieagentur.

Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)

Modulname Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Lutz Giese	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Physik, Chemie
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Kenntnisse über die Technik zur Gewinnung regenerativer Energie an weiteren ausgewählten repräsentativen Gebieten
- Aktuelle Probleme in der praktischen Umsetzung und Lösungsansätze

Fertigkeiten

- Lösung von Aufgaben sowohl im Bereich der Herstellung als auch des Anlagenbetriebes, d.h. Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder regenerativer Energietechnik

Soziale Kompetenz

- Argumentatives Vertreten von Lösungen und Weiterentwicklung in Diskussionen
- Bearbeitung sozialer und ökologischer Aspekte
- Weiterentwicklung des abgestimmten Arbeitens in kleinen Gruppen

Selbständigkeit

- Flexible u. gegebenenfalls modifizierte Selbständige Anwendung der Möglichkeiten und Notwendigkeiten der regenerativen Energietechnik auf aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Block I: Geothermische Energie - Grundeinführung
 - o System Erde: Endogener und exogener Energiehaushalt
 - o Die vier+2 Elemente & die Geothermie - Energiequellen, Eigenschaften, Verfügbarkeit
 - o Tiefe Geothermie & oberflächennahe Geothermie - Nutzung, WHG und BBergG
2. Block II: Energiemarkt D & Geothermische Energie
 - o Energiemarkt: Geothermische Energie und andere Regenerative Energien in D
 - o Energieverbrauchsstruktur D
 - o Direct Uses - Konsumentenstruktur geothermischer Wärme
3. Block III: Einführung in die Geologie
 - o Aufbau und Eigenschaften der Erde
 - o Geotektonik, Wärmestrom, Hydrothermalismus, Vulkanismus, Erdbeben
 - o Geothermische Lagerstätten und Geothermalsysteme
4. Block IV: Erkundung geothermischer Lagerstätten
 - o Geologie, Mineralogie/Petrologie, Feldarbeit, Aktenauswertung, Bohrungsbegleitung
 - o Geophysik: Seismik, Geoelektrik, Geomagnetik, Gravimetrie, Bohrlochmessung
 - o Geochemie/Hydrogeologie: Analytik, Hydraulik, Geothermometrie, Simulation
5. Block V: Erschließung geothermischer Lagerstätten
 - o Bohrungstechnologie - Rotary- und Richtbohrverfahren
 - o Bohrungsausbau - Verrohrung und Zementierung, Anbindung der Filterzone
 - o Hydraulische Stimulation - Hydraulic Fracturing, Hot Dry Rock Technik (HFR, EGS)
6. Block VI: Nutzung geothermischer Wärme - Direct Uses
 - o Geothermische Städtebeheizung - Geothermische Heizzentralen (GHZ)
 - o Geothermisch beheizte Gewächshäuser und Industriewärme
 - o Andere Wärmeanwendungen und integrierte geothermische Projekte

Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)

7. Block VII: Geothermische Stromproduktion - Direct-Flash- und Binärfluid-Kraftwerke
 - o Direct Flashing - Geothermische Kraftwerke mit Direktdampf
 - o Binärfluid - Kraftwerke mit Organic Rankine Cycle (ORC) und Kalina Cycle
 - o Geothermische BHKW - Kraft-Wärme-Kopplung mit geothermischen Heizkraftwerken
8. Block VIII: Umweltwärme mit Wärmepumpen: Planung und Dimensionierung
 - o Grundlagen der Anlagenplanung, Voruntersuchungen, Gebäudebewertung
 - o Entwurf des Systemdesigns und Komponentenauswahl
 - o Dimensionierung der Wärmepumpenanlage, ökonomische & ökologische Bewertung
9. Block IX: Energiespeicherung - Grundeinführung
 - 1.1 Energiespeicherung in Deutschland
 - 1.2 Grundbegriffe der Energiespeichertechnik
 - 1.3 Energiemanagement - räumliche und zeitliche Anpassung von Energieflüssen
10. Block X: Energiespeichertechnik I - Speicherung elektrischer Energie
 - 3.1 Elektrische Speicher - Induktive und kapazitive Systeme
 - 3.2 Elektrochemische Speicher - Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen
 - 3.3 Mechanische Speicher - Rotations-, Druckspeicher und Pumpspeicherwerke
 - 3.4 Biolog. und chem. Speicher - Biogas, Ethanol & Co., Wasserstoff und Methan
 - 3.5 Sonstiges - P2G, P2H, P2V, V2G etc.
11. Block XI: Energiespeichertechnik II - Wärme- und Kältespeicherung
 - 4.1 Sensible Wärmespeicher
 - 4.2 Latente Wärmespeicher
 - 4.3 Thermochemische Wärmespeicher
 - 4.4 Kältespeicherung
 - 4.5 Thermische Geospeichertechnik
12. Block XII: Betreutes Praktikum, Exkursionen und (in die Vorlesung integrierte) Übungen
 - o Laborversuch zur Wärmepumpe und Besichtigung der WP-Anlage Haus 16/17
 - o Hydrogeochemisches Grundpraktikum: In-situ Feldanalytik, Messung, Probenahme
 - o Exkursionen zu einem Planungsbüro und einer geothermischen Anlage
 - o Kleine Vorlesungs-Experimente zu Energiespeicherung und Brennstoffzellen
13. Block XIII: Rahmen- und Abschlussveranstaltung
 - o Prüfungen
 - o Filmbeiträge etc.
 - o Abschluss

Pflichtliteratur

- Huenges, E., Wolff, H. & Kaltschmitt, M. (2012): Energie aus Erdwärme, Spektrum Akademischer Verlag.
- Kaltschmitt, M., Streicher, S. & Wiese, A. (2014): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer Verlag.
- Quaschnig, V. (2013): Erneuerbare Energien und Klimaschutz, Hanser Verlag.
- Sterner, M. & Stadler, I.: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer, 2017

Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)

Literaturempfehlungen

- Diekmann, B. & Rosenthal, E. (2013): Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung, Springer Verlag.
- Dickson, M.H. & Fanelli, M. [Hrsg.] (2005): Geothermal Energy, Earthscan Press.
- Nicholson, K. (1993): Geothermal Fluids - Chemistry and Exploration Techniques, Springer Verlag.
- Brown, D.W., Duchane, D.V., Heiken, G. & Hriscu, V.T. (2010): Mining the Earth's Heat: Hot Dry Rock Geothermal Energy, Springer Verlag.
- Huenges, E. & Ledru, P. [Hrsg.] (2010): Geothermal Energy Systems: Exploration, Development and Utilization, Wiley VCH Press.
- Bauer, M., Freeden, W., Jacobi, H. & Neu, Th. [Hrsg.] (2014): Handbuch Tiefe Geothermie: Prospektion, Exploration, Realisierung, Nutzung, Springer Spektrum Verlag.
- Stober, I. & Bucher, K. (2014): Geothermie, Springer Spektrum Verlag.
- Ochsner, K. (2009): Wärmepumpen in der Heizungstechnik, Müller Verlag.
- Flade, F. & BWP [Hrsg.] (2003): Arbeitsordner Wärmepumpe (Ausgabe Sept. 2003), Verlagsgesellschaft Flade & Partner.
- DIMPLEX (2015): Wärmepumpen für Heizen und Warmwasserbereitung, Projektierungs- und Installationshandbuch, Selbstverlag.
- Verein Deutscher Ingenieure (2016): Richtlinie VDI 4640: Thermische Nutzung des Untergrundes - Bl. 1 Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte - bis Bl. 5 Thermal Response Test, Beuth Verlag/VDI.
- Verein Deutscher Ingenieure (2016): Richtlinie VDI 4650 Bl. 1: Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen - Elektrowärmepumpen zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung, Beuth Verlag/VDI.
- Pistohl, W., Rechenauer, Ch. & Scheuerer, B. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik, - Planungsgrundlagen und Beispiele: Bd. 2: Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen, Bundesanzeiger (Verlag).
- Ihle, C., Bader, R. & Golla, M. (2011): Tabellenbuch Sanitär, Heizung, Klima/Lüftung - Anlagentechnik SHK, Ausbildung und Praxis, Bildungsverlag EINS.
- Gierga, M. (2014): EnEV Energie-Einsparverordnung (2014/16) - Leitfaden für Wohngebäude, Wienerberger Ziegelindustrie.
- BMU & UBA (2012):, DIN EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme in der Praxis - Ein Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, Bundesministerium f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- Heinzl, A., Mahlendorf, F., Roes, J. (Hrsg.): Brennstoffzellen: Entwicklung, Technologie, Anwendung, Müller (C.F.), 2006
- Fisch, N., Bodmann, M., Kühl, L., Sasse, Ch. & Schnürer, H.: Wärmespeicher, Solarpraxis, 2005
- Brückmann, Ph. & Bopp, G.: Autonome Stromversorgung, Ökobuch, 2020

Halbleitertechnik/ Oberflächenanalytik (WPM)

Modulname Halbleitertechnik/ Oberflächenanalytik (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 0 / 2 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 0 / 0 / 2 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Oberflächentechnik/Vakuumtechnik; Mikro-/Nanotechnik
Besondere Regelungen praktische Durchführung am Leibnizinstitut IHP in Frankfurt/Oder in Form von Projektarbeit an ausgewählten Themen der aktuellen Forschung

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 22,0 Std.	Projektarbeit 34,0 Std.	Prüfung 4,0 Std.	Summe 120 Std.

Halbleitertechnik/ Oberflächenanalytik (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Vertiefte Kenntnisse im Fachgebiet durch die Bearbeitung des Projektes
- Reflexion der Beziehungen zwischen verwandten Teilfachgebieten und wissenschaftlich fundierte Beurteilung im Rahmen des Projektgebietes

Fertigkeiten

- Durchführung von Arbeiten an komplexen Messplätzen und Datenauswertung nach fundierter Einweisung durch die fachlichen Betreuer
- Anwendung von Messdaten in gängigen Modellen
- Fähigkeit zu Schlussfolgerungen für den Prozess
- Fähigkeit zum Vorschlag begründeter Anpassungen von Standardmethoden

Soziale Kompetenz

- Teamarbeit zur gemeinsamen Bearbeitung einer Fragestellung
- Vorstellung und Verteidigung der eigenen Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit

Selbständigkeit

- Selbstständige Projektarbeit
- Selbständige Bestimmung des Zeitpunktes für die Einholung eines Expertenratschlags bei Problemen

Inhalt

1. Themen aus der aktuellen angewandten Forschung aus dem Bereich der Halbleitertechnik, Mikrosystemtechnik und Oberflächenanalytik auf diesem Gebiet.
2. Projektarbeiten an modernen mikroelektronischen Bauelementen mit Analyse der Materialeigenschaften
3. Analytik mit Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie, Secondary Ion Mass Spectroscopy (SIMS), Raman Spektroskopie, Auger-Elektronen-Spektroskopie, Röntgenphotoelektronenspektroskopie, Röntgenbeugung und anderen Methoden.

Pflichtliteratur

- ausgewählte Publikationen entsprechend der Projektarbeit, eventuell auch auf Englisch

Literaturempfehlungen

Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)

Modulname Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Lutz Giese	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 1 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Physik III
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Kenntnis der grundlegenden regenerativen u. fossilen Energiequellen; Erfassung der Auslegungsmöglichkeiten je nach Anwendungsfeld; Erarbeitung der Technik zur Gewinnung regenerativer Energie an ausgewählten repräsentativen Gebieten; Aktuelle Probleme in der praktischen Umsetzung u. Lösungsansätze werden aufgenommen

Fertigkeiten

- Lösung von Aufgaben sowohl im Bereich der Herstellung als auch des Anlagenbetriebes, d.h. Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder regenerativer Energietechnik; Insbesondere Aspekte der Funktion u. des Betriebes können durch Laborversuche besser eingeschätzt werden

Soziale Kompetenz

- Argumentative Vertretung von Lösungen u. Weiterentwicklung in Diskussionen; Bearbeitung sozialer u. ökologischer Aspekte; Weiterentwicklung des abgestimmten Arbeitens in kleinen Gruppen

Selbständigkeit

- Flexible u. gegebenenfalls modifizierte selbständige Anwendung der Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Regenerativen Energietechnik auf aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Block I: Einführung
 - o Energie in Deutschland, Regenerative Energien (RES) und Energieeffizienz (RUE)
 - o Energiewende, Atom- und Kohleausstieg, RES-Ausbau und Einsparung, Klimaziele
 - o Maßnahmen zur Beschleunigung des RES-Ausbaus und der Sparziele
2. Block II: Globale Erwärmung - Klimaschutzziele und internationale Vorgaben und Vereinbarungen
 - o Klimaveränderung - Global Warming
 - o Klimakonferenzen, Kyoto Protokoll, IPCC, NIR und Pariser Klimaabkommen
 - o Rechtsvorgaben der EU und Klimaschutzziele der EU und auf nationaler Ebene
3. Block III: Rechtliche Regelungen (I) - Grundlagen der Rechtslehre
 - o Struktur und Aufgaben des Rechtswesens - Gesetze, Verordnungen, EU-Richtlinien
 - o Europäisches Recht - Richtlinien und Verordnungen, Aktionspläne
 - o Nationales Recht - Baurecht, Immissions- & Naturschutz, Boden, Wasser & Bergbau
4. Block IV: Rechtliche Regelungen (II) - Regenerativer Strom & Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
 - o Allgemeines - EnWG, Strommarktregulierung, Unbundling, Strombörse etc.
 - o Regenerativer Strom - StromEG und EEG, Umlage, Merit Order
 - o Kraft-Wärme-Kopplung - KWKG, Umlage, EEX, VV2+, StromStG, EnergieStG
5. Block V: Rechtliche Regelungen (III) - Energieeinsparung (EE) & Regenerative Wärme
 - o Allgemeines - EnEG, EU Richtlinien EPBD
 - o Energieeinsparung - WSVO, HeizanIVO, EnEV
 - o Regenerative Wärme - EEWärmeG
6. Block VI: Wirtschaftliche Aspekte (I) - Grundlagen der Betriebswirtschaft
 - o Annuitäten- und Kapitalwertmethode - Invest, Nutzung, Zins, Annuität, Amortisation
 - o Kosten & Preise, Energiegestehungskosten, Subvention, Umlage

Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)

- o Betreibermodelle, Energiespar- und Energieliefer-Contracting
- 7. Block VII: Wirtschaftliche Aspekte (II) - Förderungen für Regenerativen Strom & KWK
 - o Allgemeines - Umlagen, Vergütungen, Zuschüsse, Kredite
 - o Regenerativer Strom - EEG-Umlage, EEG-Vergütung, KfW Kredite für RES
 - o Kraft-Wärme-Kopplung - KWK-Umlage, KWK-Zulage, KfW Kredite, Mini-KWK
- 8. Block VIII: Wirtschaftliche Aspekte (III) - Förderungen f. Energieeinsparung & Regenerative Wärme
 - o Allgemeines - Zuschüsse, Kredite, Teilschuldenerlass, KfW, BAFA, MAP
 - o Energieeinsparung - BAFA Vor-Ort-B, KfW Kredite Energieeffizient Bauen/Sanieren
 - o Regenerative Wärme - Zuschuss MAP, BAFA Vor-Ort-B, KfW Kredite
- 9. Block IX: Technisches Regelwerk, Regelungen und Ordnungen im Energie- und Baubereich
 - o Normung & Normungsorganisationen - Grundlagen
 - o Grundzüge der Planung, Planungsablauf, Ingenieurvertrag, HOAI, VOB (Teil A bis C)
 - o Beispiele wichtiger technischer Regeln (DIN, VDE, VDI, EN, ISO, etc.)
- 10. Block X: Projektskizzen, Planungs- und Genehmigungsverfahren, Wirtschaftlichkeitsanalysen
 - o Grundlagen - Vorgehen, Informationsquellen, Hilfsmittel, Dokumentation
 - o Projekt A „Windpark“ (3 WEA, 2 MWe) - Projekt B „PV-Dachanlage“ (EFH, 3 kWp)
 - o Projekt C „WP“ (MFH, 11 EWS, 70 kWth) - Projekt D „BHKW“ (MFH, 5,5/12,5 kW[e]/kW[th])
- 11. Block XI: Betreutes Praktikum mit vorlesungs-integrierten Übungen und Exkursionen
 - o Praktikum und Projektübungen zu Regenerativen Energien und Energieeffizienz
 - o Ökonomische und juristische Projekt-Analysen mit Simulationsprogrammen
 - o Exkursion(en)
- 12. Block XII: Rahmen- und Abschlussveranstaltung
 - o Prüfungen
 - o Filmbeiträge etc.
 - o Abschluss

Pflichtliteratur

- Kaltschmitt, M., Streicher, S. & Wiese, A. (2014): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer Verlag.
- Gierga, M. (2014): EnEV Energie-Einsparverordnung (2014/16) - Leitfaden für Wohngebäude, Wienerberger Ziegelindustrie.

Juristische und wirtschaftliche Aspekte der Zukunftsenergien (WPM)

Literaturempfehlungen

- Muthorst, O. (2011): Grundlagen der Rechtswissenschaft: Methode, Begriff, System (Lernbücher Jura), Beck Verlag.
- Werner, U. & Pastor, W. (2018): VOB - Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen. HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, dtv Verlagsgesellschaft.
- Olfert, K. & Rahn, H.-J. (2013): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, NWB Verlag.
- Quaschnig, V. (2013): Erneuerbare Energien und Klimaschutz, Hanser Verlag.
- Gasch, R., Twele, J. (Hrsg.) (2011): Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Vieweg+Teubner Verlag.
- Hadamovsky, H. & Jonas, D. (2007): Solarstrom / Solarthermie, Vogel Verlag.
- Ochsner, K. (2009): Wärmepumpen in der Heizungstechnik, Müller Verlag.
- Huenges, E., Wolff, H. & Kaltschmitt, M. (2012): Energie aus Erdwärme, Spektrum Akademischer Verlag.
- Giesecke, J., Heimerl, J. & Mosonyi, E. (2014): Wasserkraftanlagen: Planung, Bau und Betrieb, Springer+Vieweg Verlag.
- Kaltschmitt, M. & Hartmann, H. (2009): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer Verlag.
- Suttor, W. (2014): Blockheizkraftwerke, Solarpraxis.
- Pistohl, W., Rechenauer, Ch. & Scheuerer, B. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik, - Planungsgrundlagen und Beispiele: Bd. 1: Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas, Bundesanzeiger (Verlag).
- Pistohl, W., Rechenauer, Ch. & Scheuerer, B. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik, - Planungsgrundlagen und Beispiele: Bd. 2: Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen, Bundesanzeiger (Verlag).
- BMU & UBA (2012): DIN EN ISO 50001 - Energiemanagementsysteme in der Praxis - Ein Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, Bundesministerium f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- DENA (2013): Energieberatung in Industrie und Gewerbe - der Schlüssel zum Kostensenken, Deutsche Energieagentur.

Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)

Modulname Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Dr. Ralf Nagel	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 58,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Kenntnisse der aktuellen nutzbaren Haupttechnologien der Kernenergietechnik, der Abschätzungsmethoden zum Betriebsverhalten eines repräsentativen Reaktortyps sowie über Hilfs- bzw. Randprozesse

Fertigkeiten

- Anwendung von Gesetzen und Methoden der Physik sowie des Ingenieurwesens zur Behandlung von Betriebsprinzipien bzw. Problemen der Kernenergietechnik; Einarbeitung in verschiedene auch speziellere Anwendungsfelder auf der Basis des vorhandenen allgemeinen Wissens des Gebietes

Soziale Kompetenz

- Lösungsdarlegung und -weiterentwicklung in Diskussionen; Wahrnehmung von Problemen der Kern- und Atomphysik in ihren sozialen sowie ökologischen Auswirkungen

Selbständigkeit

- Anwendung der Grundmethoden der modernen Physik sowie des Ingenieurwesens auf Problemstellungen des Gebietes, flexibel und gegebenenfalls modifizierte selbständige Anwendung

Inhalt

1. Physikalische und technische Grundlagen
Kernreaktionen, Wärmetransport
2. Reaktortypen
3. Kernbrennstoffe, Brennstoffkreislauf, Entsorgung
4. Anlagentechnik und Anlagenbetrieb
5. Sicherheit in der Kernenergetik
6. Aspekte des Rückbaus von Kernenergieanlagen

Pflichtliteratur

Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)

Literaturempfehlungen

- Reuss, P. (2008). *Neutron physics* Les Ulis Cedex A, France : EDP Sciences.
- Magill, J & Galy, J. (2005). *Radioactivity - radionuclides - radiation : including the Universal Nuclide Chart on CD-ROM* Berlin [u.a.] : Springer.
- Hering, E, Martin, R & Stohrer, M. (2007). *Physik für Ingenieure : mit 116 Tabellen ; [mit durchgerechneten Lösungen und neuem Layout]* (10., vollst. neu bearb. Aufl., [Jubiläumsausg.]) Berlin [u.a.] : Springer.
- Michaelis, H. (1995). *Handbuch Kernenergie : Kompendium der Energiewirtschaft und Energiepolitik* (4. Aufl.) Frankfurt am Main : VWEW.
- Ziegler, A. (1985). *Kernkraftwerkstechnik [Lehrbuch der Reaktortechnik/3.]*. Berlin [u.a.]: Springer.
- G. Ackermann (Hrsg.), *„Betrieb und Instandhaltung von Kernkraftwerken“*, Leipzig 1982
- Elmar Schrüfer (Hrsg.), *Strahlung und Strahlungsmesstechnik in Kernkraftwerken*, Berlin, 1974
- Aktuelle Publikationen des Informationskreises Kernenergie, des Bundesamtes für Strahlenschutz und des BMU

Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)

Modulname Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. Maria Krikunova	
Stand vom 2022-09-29	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 1 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Grundlegende Kenntnisse in Physikalischen Technologien bzw. Mikrosystemtechnik und optischen Technologien, Grundkenntnisse der Lasertechnik und Plasmaphysik
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 28,0 Std.	Projektarbeit 30,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 120 Std.

Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Vertiefte Kenntnisse der Lasertechnik, Plasmatechnik u. Photonik sowie erweiterte Kenntnisse über die Anwendung von Laser- und Plasmatechnologien in der Fertigungstechnik sowie der Forschung und Entwicklung
- Befähigung zur selbständigen Konzipierung von Anlagen, welche Laser und/oder plasmatechnologische Prozesse verwenden sowie zur Einschätzung, welche technologischen Ziele mit welchen laser- oder plasmabasierten Verfahren zu erreichen sind
- Kompetenz für Planung, Realisierung und Überwachung derartiger Anlagen

Fertigkeiten

- Planung, Durchführung u. Ergebnisbewertung plasma-technischer Prozesse

Soziale Kompetenz

- Kompetenzen
 - zur Mitwirkung in technologieorientiert arbeitenden Gruppen an der Entwicklung bzw. Umsetzung neuer Technologien
 - Beurteilung strategischer Entscheidungen von Forschungs-/ Entwicklungskonzepten
- Kompetenzen
 - zur Übernahme der Leitung komplexer, neuartiger technologieorientierter Entwicklungsaufgaben
 - zur selbständigen innovativen Anwendung von Verfahren u. Methoden der optischen Technologien u. der Lasertechnik im Bereich der verarbeitenden Industrie, der Informations- u. Kommunikationstechnik, der Medizintechnik, dem Handwerk sowie in Forschung und Entwicklung
- Befähigung zur Nutzung von Vorteilen lasertechnischer und weiterer optischer Verfahren für typische technologische Prozesse wie Markieren, Strukturieren, Formgebung, Fügen und Trennen von Materialien sowie Messen und Kalibrieren
- selbstständige innovative Umsetzung von Ansätzen zur Lösung von F&E-Aufgaben durch den Einsatz von Lasern bzw. optischer Technologien

Selbständigkeit

- Selbstständiger Umgang mit komplexen Beschichtungs-, Plasmaätz- u. Laseranlagen

Inhalt

1. Lasermesstechnik
2. Laserverfahren: Abtragen, Auftragen, Modifizieren, Trennen, Fügen
3. Laseranlagen: Strahlformung, Strahlführung, Charakterisierung, Laseroptiken
4. kombinierte Laser- und Plasmaverfahren
5. praktische Erfahrung mit verschiedenen Laser- und Plasmaanwendungen und -anlagen

Pflichtliteratur

Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)

Literaturempfehlungen

- H. Kohler, Lasertechnologie und Anwendungen, S 250, Vulkan-Verlag Essen 1993
- S. S. Charschan, Lasers in Industry, Van Nostrand Reinhold Company, N. Y. 1972 [4] VDI Technologiezentrum, Physikalische Technologien, Materialbearbeitung mit Excimerlasern, Handbuchreihe : Laser in der Materialbearbeitung, Bd. 11, 1998
- E. N Sobol, Phase Transformations and Ablation in Laser-treated Solids; J. Wiley & Sons, N.Y. 1995
- Meschede, D & Gerthsen, C. (2006). *Gerthsen Physik : mit 94 Tabellen, 105 durchgerechneten Beispielen und 1074 Aufgaben mit vollständigen Lösungen und Visualisierungen der Relativitätstheorie auf CD-ROM* (23., überarb. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.
- Bäuerle, D. (2000). *Laser processing and chemistry : with ... 13 tables* (3., rev. and enl. ed.) Berlin [u.a.] : Springer.
- Ya.B. Zel'dovich, Yu.P. Raizer: Physics of Shock Waves and High-Temperature Hydrodynamic Phenomena (Academic, New York 1966)
- Reece Roth, J. Industrial Plasma Engineering, Institute of Physics Publishing, Techno House, Recliffe Way, Bristol BS1 6NX, UK
- Schiller, U, Heisig, S, Panzer, S, Electron beam technology, Wiley Interscience, N. Y. 1982
- S. Flügge, Herausg., Handbuch der Physik, Band XXII, Gasentladungen II Springer-Verlag, Berlin, 1956

Optikdesign (WPM)

Modulname Optikdesign (WPM)	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Dr. rer. nat. Mandy Hofmann	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	CP nach ECTS 4

Art des Studiums Vollzeit	Semester 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 0 / 1 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 11	SWS 4	V / Ü / L / P / S 3 / 0 / 0 / 1 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Grundlegende Kenntnisse in Physikalischen Technologien bzw. Mikrosystemtechnik und optischen Technologien
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 30,0 Std.	Projektarbeit 25,0 Std.	Prüfung 5,0 Std.	Summe 120 Std.

Optikdesign (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Vertiefte Kenntnisse zur physikalischen Basis der Berechnung und Optimierung optischer Systeme
- Vertieftes Verständnis über den Aufbau und die Wirkungsweise optischer Systeme
- Kenntnisse über den Einfluss von Fertigungstoleranzen und -genauigkeiten auf die Abbildungsleistung optischer Komponenten und Systeme

Fertigkeiten

- Fertigkeiten beim Einsatz optischer u. insbesondere lasertechnischer Verfahren
- Fertigkeiten im Umgang mit moderner Software zur Lösung von Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Optik u. Photonik
- Fertigkeiten zum sicheren Einsatz und zur sicheren Bedienung der entwickelten Optiken in komplexen Anlagen zur Überzeugung potentielle Entwickler und Anwender von Spezialoptiken und Optikkomponenten
- Fertigkeiten und Kenntnisse bei der Anwendung des optische Design-, Analyse- und Optimierungs-Programms ZEMAX.
- Kompetenzen in einer fachspezifischen Projektbearbeitung im Optikdesign mit dem Ziel der Entwicklung von Fähigkeiten der Präsentation dieser Ergebnisse in deutscher oder englischer Sprache im Rahmen der Prüfung.

Soziale Kompetenz

- Kompetenzen
 - zur Beurteilung in technologieorientiert arbeitenden Gruppen an der Entwicklung bzw. Umsetzung neuer Technologien mitzuwirken, strategische Entscheidungen von Forschungs-/Entwicklungskonzepten
 - zur Leitung komplexer, neuartiger technologieorientierter Entwicklungsaufgaben
 - zur selbständigen und innovativen Anwendung von Verfahren u. Methoden der optischen Technologien u. der Lasertechnik im Bereich der verarbeitenden Industrie, der Informations- u. Kommunikationstechnik, der Medizintechnik, dem Handwerk sowie in Forschung u. Entwicklung
- Vertiefung der Interaktionskompetenzen, Managementkompetenz und Teamarbeitskultur in der Arbeit in kleinen Projektteams

Selbständigkeit

- Selbstständiger Umgang mit modernsten Programmpaketen zur Berechnung optischer Systeme
- Eigenständige Einarbeitung in Bildverarbeitungsrouinen und für das Erstellen einer Softwarelösung für ein ausgewähltes Problem
- Fähigkeit zum selbstständigen Durchrechnen und Bewerten optischer Systeme
- Ingenieurtechnische Kompetenzen in der Entwicklung und Anwendung neuartiger Entwicklungsumgebungen und optischer Systeme durch Nutzung grundlegender Software
- Selbstständigkeit zum Auffinden und Umsetzen innovativer Ansätze zur Lösung von F&E-Aufgaben durch den Einsatz von Lasern bzw. optischer Technologien

Optikdesign (WPM)

Inhalt

1. Die Studierenden erlangen Wissen im Rahmen der Anwendung der in der Industrie gebräuchlichen Optiks simulationssoftware ZEMAX (ggf. WinLens) in den Fachgebieten: Strahldurchrechnung von optischen Systemen einschließlich der paraxialen Abbildung; Einführung in das Optikdesign, in die Bildfehleranalyse und in die Optimierung optischer Systeme; Bewertung optischer Systeme, Korrektur optischer Systeme, Zusammenhang der geometrisch optischen Bildfehler mit wellenoptischen Abbildungsfehlern; Optikkonstruktion und Toleranzrechnungen; Grundlegende physikalische wellenoptische Propagation

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Geafer, W. (2015). *Grundlagen der Optik für Konstruktion und Labor* Joy Edition.
- Velzel, C. (2014). *A course in lens design* Dordrecht [u.a.] : Springer.
- Einführung in das Softwarepaket ZEMAX, Zemax Corp., Philadelphia (2006)
- Litfin, G. (2005). *Technische Optik in der Praxis : mit 20 Tabellen* (3., aktualisierte und erw. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.
- Fischer, R & Tadic-Galeb, B. (2000). *Optical system design* New York [u.a.] : McGraw-Hill.

Bachelorarbeit und Prüfung

Modulname Bachelorarbeit und Prüfung	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 15

Art des Studiums Vollzeit	Semester 6	SWS 0	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 12	SWS 0	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Erfolgreiches 5-semesteriges Hochschulstudium Physikalische Technologien an der TH Wildau
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 0,0 Std.	Selbststudium 224,0 Std.	Projektarbeit 225,0 Std.	Prüfung 1,0 Std.	Summe 450 Std.

Lernziele
Kenntnisse/Wissen
Fertigkeiten
Soziale Kompetenz
<ul style="list-style-type: none"> – Fachliche Kompetenz durch Austausch mit anderen Beschäftigten sowie Konsultation des Betreuers – Präsentieren von Ergebnissen
Selbständigkeit
<ul style="list-style-type: none"> – Eigenständiges Lösen und Bearbeiten ingenieurtechnischer Aufgaben

Bachelorarbeit und Prüfung

Inhalt

1. Anfertigung der Bachelorarbeit :

Das Thema wird vom themenstellenden Betrieb in Absprache mit dem ersten Hochschulbetreuer ausgegeben und vom Prüfungsausschuss des Fachbereiches genehmigt. Die Bearbeitungszeit beträgt 12 Wochen. Während der Bearbeitungszeit hat der Student i. d. R. zwei Konsultationen mit dem Hochschullehrer durchzuführen. Die formalen Grundsätze für die Anfertigung der Arbeit sind auf den Web-Seiten der TH-Wildau veröffentlicht. Für die Arbeit wird durch die Gutachter eine Note vergeben. Für die Erstellung der Arbeit werden 12 ECTS Punkte vergeben.

2. Mündliche Prüfung :

Nach Abgabe der Arbeit wird eine mündliche Prüfung durchgeführt. Die Prüfungszeit beträgt maximal eine Stunde. Diese teilt sich wie folgt auf :

- Vortrag des Kandidaten über den Gegenstand und die Inhalte der Arbeit (Schwerpunkte und Ergebnisse). Dieser Vortrag findet mit moderner Medientechnik statt. Die Dauer des Vortrages ist auf max. 20 min festgelegt.
- Unmittelbar danach findet eine Befragung durch die Gutachter statt. Diese Befragung lehnt sich an den Inhalt der Arbeit an, kann aber auch darüber hinausragende Themenkomplexe des Studiums berühren.
- Fragen zu Inhalten der beiden vorgelagerten Praktikumsphasen (Betriebs- und Berufspraktikum) können Gegenstand der mündlichen Prüfung sein.
- Der Vortrag und die Befragung werden durch die Gutachter ebenfalls mit einer Note bewertet. Für die Vorbereitung auf die Prüfung werden 3 ECTS Punkte vergeben.

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

Berufspraktikum

Modulname Berufspraktikum	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 7

Art des Studiums Vollzeit	Semester 6	SWS 0	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 12	SWS 0	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Absolvierung der Bachelorarbeit
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 0,0 Std.	Selbststudium 0,0 Std.	Projektarbeit 225,0 Std.	Prüfung 0,0 Std.	Summe 225 Std.

Berufspraktikum

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Herstellen eines Bezuges zwischen Hochschulstudium und Berufspraxis
- Verbindung von anwendungsorientierten Kenntnissen, praktischen Erfahrungen mit dem auf der Basis des im Studium erworbenen theoretischen Wissens

Fertigkeiten

- Ingenieurpraktische Kompetenz
- Bearbeitung konkreter Probleme im angestrebten beruflichen Umfeld unter Anleitung

Soziale Kompetenz

- Teamarbeit mit festem Aufgabenbereich und klar definierten individuellen Aufgaben
- Einordnen und Beurteilen der Bedeutung einzelner Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen

Selbständigkeit

- Selbstständige Bearbeitung von abgegrenzten Aufgaben

Inhalt

1. Das Thema wird vom themenstellenden Betrieb in Absprache mit dem Hochschulbetreuer ausgegeben. Über das Berufspraktikum ist durch den Studenten ein Bericht anzufertigen. Es ist zweckmäßig in diesem Praktikum, die bisher erworbenen Erkenntnisse, die aus der Bearbeitung der Bachelorarbeit bis dato entstanden sind, anzuwenden und zu vervollständigen. Das Praktikum dauert 5 Wochen. Eine Benotung dieser Praktikumsphase findet nicht statt. Auf der Grundlage des Berichtes über das Praktikum erfolgt eine nichtdifferenzierte Bewertung, d. h. es wird das Prädikat „Bestanden“ bzw. „Nicht bestanden“ vergeben. Im Fall des „Nicht bestanden“ werden vom Hochschullehrer Art und Umfang der Nacharbeit festgelegt. Inhalt und Gegenstand des Berufspraktikums können Bestandteil von konkreten Fragestellungen in der mdl. Prüfung zur Bachelorarbeit sein

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

Betriebspraktikum

Modulname Betriebspraktikum	
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering
Modulverantwortliche Prof. Dr. rer. nat. Carolin Schmitz-Antoniak	
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	CP nach ECTS 7

Art des Studiums Vollzeit	Semester 6	SWS 0	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 0 / 0 / 0
Art des Studiums Teilzeit	Semester 12	SWS 0	V / Ü / L / P / S 0 / 0 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Absolvierung des 5. Semesters des Bachelors Physikalische Technologien/ Energiesysteme
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 0,0 Std.	Selbststudium 0,0 Std.	Projektarbeit 225,0 Std.	Prüfung 0,0 Std.	Summe 225 Std.

Betriebspraktikum

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Herstellen eines Bezuges zwischen Hochschulstudium und Berufspraxis.
- Verbindung anwendungsorientierter Kenntnisse und praktische Erfahrungen mit dem auf der Basis des im Studium erworbenen theoretischen Wissen

Fertigkeiten

- Ingenieurpraktische Kompetenz
- Bearbeitung konkreter Probleme im angestrebten beruflichen Umfeld unter Anleitung

Soziale Kompetenz

- Teamarbeit mit festem Aufgabenbereich u. klar definierten individuellen Aufgaben, Gelegenheit zum Einordnen u. Beurteilen der Bedeutung einzelner Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen

Selbständigkeit

- Selbstständige Bearbeitung von abgegrenzten Aufgaben

Inhalt

1. Das Thema wird vom themenstellenden Betrieb in Absprache mit dem Hochschulbetreuer ausgegeben. Über das Betriebspraktikum ist durch den Studenten ein Bericht anzufertigen. Die Abgabe des Berichtes hat spätestens 6 Wochen nach Beendigung des Betriebspraktikums zu erfolgen. Zweckmäßig ist eine Themenstellung, die mit der sich anschließenden Bachelorarbeit weiter bearbeitet und zum Abschluss gebracht werden kann. Das setzt voraus, dass der themenstellende Betrieb auch gleichzeitig das Thema für die Bachelorarbeit vergibt bzw. der Studierende in diesem Betrieb weiter beschäftigt wird. Das Praktikum dauert 5 Wochen. Eine Benotung dieser Praktikumsphase findet nicht statt. Auf der Grundlage des Berichtes über das Praktikum erfolgt eine nichtdifferenzierte Bewertung, d. h. es wird das Prädikat „Bestanden“ bzw. „Nicht bestanden“ vergeben. Im Fall des „Nicht bestanden“ werden vom Hochschullehrer Art und Umfang der Nacharbeit festgelegt

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen