



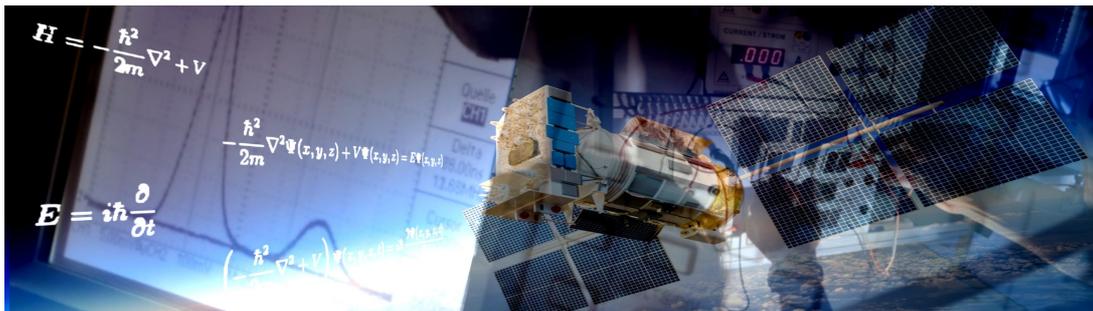
Technische
Hochschule
Wildau
*Technical University
of Applied Sciences*

Studiengang

Physikalische Technologien/ Energiesysteme

Bachelor of Engineering

Modulhandbuch



Stand vom September 2024

Für das Studienjahr 2024/25

Physikalische Technologien/ Energiesysteme - Matrix - Vollzeit	4
<hr/>	
Physikalische Technologien/ Energiesysteme - Matrix - Teilzeit	6
<hr/>	
1. Semester	8
<hr/>	
<i>Pflichtmodule</i>	8
Chemische Grundlagen	8
Fertigungsverfahren	12
Informatik I	15
Konstruktionsgrundlagen	19
Mathematik I	22
Physikgrundlagen	25
Statik	28
Werkstofftechnik	31
<hr/>	
2. Semester	34
<hr/>	
<i>Pflichtmodule</i>	34
Elektrotechnik/ Elektronik/ Antriebstechnik	34
Festigkeitslehre	37
Informatik II	40
Mathematik II	43
<hr/>	
3. Semester	46
<hr/>	
<i>Pflichtmodule</i>	46
Mikroprozessortechnik	46
Oberflächentechnik und Vakuumtechnik	49
Physik	52
Regelungstechnik/ Sensorik	55
Regenerative Energietechnik	58
Statistik	62
Thermodynamik/ Wärmeübertragung	65
<hr/>	

4. Semester	68
<i>Pflichtmodule</i>	68
Automatisierungstechnik	68
Lasertechnik	71
Mikro-/Nanotechnik	74
Qualitätsmanagement	77
Strömungslehre	80
Struktur der Materie	83
5. Semester	86
<i>Pflichtmodule</i>	86
Betriebswirtschaft und Recht	86
Photonik/ Technische Optik/ Spektroskopie	89
Plasmatechnik	93
<i>Wahlpflichtmodule - Importiert WP (4.0 CP)</i>	96
Wasserstoffbasierte Energiesysteme	96
Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)	98
Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)	100
Halbleitertechnik/ Oberflächenanalytik (WPM)	105
Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)	107
Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)	110
Optikdesign (WPM)	113
Photovoltaik (WPM)	116
6. Semester	118
<i>Pflichtmodule</i>	118
Bachelorarbeit und Prüfung	118
Berufspraktikum	120
Betriebspraktikum	122

Physikalische Technologien/ Energiesysteme - Matrix - 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

Physikalische Technologien/ Energiesysteme - Matrix - Vollzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Plasmatechnik	KMP	5	5	3	0	1	0	0	4

Importiert WP (4.0 CP) - Wahlpflicht									
Wasserstoffbasierte Energiesysteme	SMP	5	4	2	2	0	0	0	4
LabView und Mikrocontroller (WPM)	SMP	5	4	2	0	2	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
Kernenergietechnik 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
Photovoltaik (WPM)	SMP	5	4	2	2	0	0	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

Physikalische Technologien/ Energiesysteme - Matrix - 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

Physikalische Technologien/ Energiesysteme - Matrix - Teilzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Plasmatechnik	KMP	9	5	3	0	1	0	0	4

Importiert WP (4.0 CP) - Wahlpflicht									
Wasserstoffbasierte Energiesysteme	SMP	11	4	2	2	0	0	0	4
LabView und Mikrocontroller (WPM)	SMP	11	4	2	0	2	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
Kernenergietechnik 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
Photovoltaik (WPM)	SMP	5	4	2	2	0	0	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	Prüfungsart FMP	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])

Chemische Grundlagen

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).

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	Prüfungsart KMP	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	Prüfungsart SMP	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 2023-08-02	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart SMP	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.
- Jordan, W & Schütte, W. (2020). *Form- und Lagetoleranzen : geometrische Produktspezifikationen (ISO GPS) in Studium und Praxis* (10., überarbeitete und erweiterte Auflage). München : Hanser.

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	Prüfungsart FMP	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	Prüfungsart KMP	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

Physikgrundlagen

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.

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	Prüfungsart FMP	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. Schwerpunktberechnungen : 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.

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	Prüfungsart KMP	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	Prüfungsart KMP	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. Schützsaltungen
11. Grundsaltungen 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

- Hagmann, 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	Prüfungsart FMP	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	Prüfungsart SMP	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

Informatik II

Pflichtliteratur

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	Prüfungsart FMP	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.-Ing. Alexander Köthe		
Stand vom 2024-09-19	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart FMP	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 Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2023-10-26	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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

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

- Verständnis der physikalisch-technischen Grundlagen verschiedener Abscheidetechniken, deren Anwendungsbereiche sowie Konzepte der praktischen Umsetzung
- Anwendungsbereites Wissen zu Grundlagen und Einsatzbereichen verschiedener Methoden zur Oberflächencharakterisierung sowie Beherrschung wissenschaftlicher Notationen zur Beschreibung von Oberflächensymmetrien
- Beherrschung der grundlegenden Modelle zur Beschreibung von Vakuum sowie Verständnis und Anwendung praxisrelevanter Grundlagen der Vakuumtechnik
- Aktive Nutzung spezifischer Berechnungsmethoden und Erkennen von Zusammenhängen zwischen Modellaussagen und praktischen Erscheinungen

Fertigkeiten

- Selbstständige Bedienung von Laborgeräten anhand von Versuchsanleitungen
- Protokollierung von Versuchen, detaillierte Messdatenaufnahme, Analyse und kritische Bewertung von Versuchsergebnissen
- Anwendung einfacher Modelle und Durchführung von Berechnungen und Abschätzungen
- 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

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

Selbstständigkeit

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

Oberflächentechnik und Vakuumtechnik

Inhalt

1. Vakuumtechnik

- 1.1 Geschichte, Anwendungen und Aufgaben der Vakuumtechnik
- 1.2 Vakuumerzeugung und -messung: Funktionsprinzip und Anwendungsbereiche verschiedener Vakuumpumpen (Verdrängervakuumpumpen, kinetische Vakuumpumpen, gasbindende Vakuumpumpen) und Druckmessröhren sowie Klassifikation und Auffinden von Lecks
- 1.3 Bauelemente und Verbindungen für verschiedene vakuumtechnische Anforderungen von Grobvakuum bis Ultrahochvakuum

2. Oberflächentechnik

- 2.1 Verfahren zur Erzeugung dünner Schichten: Verschiedene Methoden der physikalischen und chemischen Gasphasenabscheidung (PVD, CVD)
- 2.2 Beschreibung von Oberflächen: Orientierung (Millersche Indizes), Relaxation, Rekonstruktion, Überstrukturen (Wood-Notation)
- 2.3 Moderne Methoden der Oberflächenanalytik und Charakterisierung dünner Schichten: Beugung niederenergetischer Elektronen (LEED), Augerelektronen-Spektroskopie (AES), Photoelektronenspektroskopie (UPS, XPS, ARPES), Rasterkraftmikroskopie, Profilometrie
- 2.4 Beispiele für technische Anwendungen

3. Praktikum

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Pupp, W & Hartmann, H. (1991). *Vakuumtechnik : Grundlagen und Anwendungen ; mit zahlreichen Beispielen und Tabellen*. München [u.a.] : Hanser.
- Mertz, K. (2001). *Praxishandbuch moderne Beschichtungen : Advanced surface coatings*. München [u.a.] : Hanser.

Physik

Modulname Physik		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Dr. rer. nat. Mandy Hofmann		
Stand vom 2023-09-04	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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. 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	Prüfungsart FMP	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 Nowitzki, Mario		
Stand vom 2024-09-25	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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 Das Modul kann gegebenenfalls von 2 Lehrpersonen durchgeführt werden.

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 240,0 Std.	Selbststudium 188,0 Std.	Projektarbeit 0,0 Std.	Prüfung 2,0 Std.	Summe 430 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

Regenerative Energietechnik

Inhalt

1. Block I (3. Sem.): Regenerative Energietechnik I - Grundeinführung
2. Block II (3. Sem.): Energie & Umwelt
3. Block III (3. Sem.): Solarenergie
4. Block IV (3. Sem.): Geothermie, Umweltwärme mit Wärmepumpen
5. Block V (3. Sem.): Windenergie
6. Block V (3. Sem.): Energieeffizienz & Energiemanagement
7. 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)
8. Block VII (4. Sem.): Windenergie - Vertiefung
 - o Wind & Windenergieanlagen - Windsysteme, Höhenwind, Windstatistik
 - o Grundzüge der Windparkplanung
 - o Windparkprojekte - Simulation und Ertragsprognose
9. 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
10. 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
11. 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)
12. 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
13. Block XII (3. und 4. Sem.): Rahmen- und Abschlussveranstaltung
 - o Prüfungen
 - o Filmbeiträge etc.
 - o Abschluss

Regenerative Energietechnik

Pflichtliteratur

- Quaschnig, V. (2013). *Erneuerbare Energien und Klimaschutz : Hintergründe, Techniken und Planung, Ökonomie und Ökologie, Energiewende* (3., aktualisierte und erw. Aufl.). München : Hanser.
- Kaltschmitt, M, Streicher, W & Wiese, A. (2006). *Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte* (4., aktualisierte, korr. und erg. Aufl.). Berlin [u.a.] : Springer.

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	Prüfungsart FMP	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. Maria Krikunova		
Stand vom 2024-09-20	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart FMP	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

- Tipler, P. (2015). *Physik für Wissenschaftler und Ingenieure* (7. dt. Aufl.). Berlin : Springer Spektrum.
- Labuhn, D & Romberg, O. (2012). *Keine Panik vor Thermodynamik! : Erfolg und Spaß im klassischen "Dickbrettbohrerfach" des Ingenieurstudiums* (6. Aufl.). Wiesbaden : Springer.
- Böckh, P & Stripf, M. (2015). *Technische Thermodynamik : Ein beispielorientiertes Einführungsbuch* (2., neu bearb. u. erw. Aufl. 2015). Berlin, Heidelberg : Springer.
- Daubenfeld, T & Zenker, D. (2017). *Reiseführer Physikalische Chemie : entdecke die fantastische Welt der Thermodynamik!*. Berlin; Heidelberg : Springer Spektrum.

Literaturempfehlungen

Automatisierungstechnik

Modulname Automatisierungstechnik		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Ramazan Gezer		
Stand vom 2024-03-15	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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.
- Grundlagenwissen auf der Basis der Anwendungen, auf dem Gebiet der Messtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie angewandten Sensorik
- Grobe Einblick in die Arten der Automatisierung und deren Anwendungen.
- Grobe Einblick in die "Menschzentrierte (Human Centered Automation)", Cobots, Smarthome, KI in der Automatisierungstechnik bis hin zu Internet der Dinge (IoT) etc.
- Einblick in die Verbindungsprogrammierbare Steuerungen (VPS), Programmierbare Steuerungen (PLS) bzw. Speicher Programmierbare Steuerungen (SPS) und deren Anwendungen.
- Kenntnisse in unterschiedlichen Simulationsprogrammen von Zeichnung bis hin zur Ausführung.

Fertigkeiten

- Durch Laborpraktika erfahren die Studierende das Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Steuerungstechnik konkreten Bezug zur Praxis der Automatisierung und deren Komponenten.
- Im Bereich der Automatisierung werden die Studierende befähigt:
 - Durchführung von Analysen
 - Entwurf von Steuerungen mit entsprechende Anwendungsbereiche
- - Zeichnen von Steuerungen mit Hilfe von Zeichnungstools
- - Simulation von Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben.

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 Bearbeiten von Übungsaufgaben
- Selbständige Durchführung von Experimenten sowie Bewertung der Ergebnisse
- Darstellung von selbst erarbeitetem Wissen in Form von Präsentationen

Automatisierungstechnik

Inhalt

1. Einblick in die Grundlagen der Automatisierung
2. Kennenlernen von Automatisierungsarten und Bereiche der Automatisierung
3. Zeichnen und Analyse von Steuerungsaufgaben.
4. Simulation von Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben sowohl in VPS als auch SPS.
5. Behandlung der Hard- und Softwarekomponenten der Automatisierung.
6. Planung und Umsetzung von Automatisierungsaufgaben.
7. - Entwurf von Verbindungsprogrammierbare Steuerungen (VPS)
- Entwurf von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)

Pflichtliteratur

- Heibold, T. (2015). *Einführung in die Automatisierungstechnik : Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung ; mit 43 Tabellen*. München : Hanser.
- Industrie 4.0: Gestaltung cyber-physischer Logistiksysteme zur Unterstützung des Logistikmanagements in der Smart Factory
- Beckert, B, Buschak, D, Graf, B, Hägele, M, Jäger, A, Moll, C, Schmoch, U & Wydra, S. (2016). *Automatisierung und Robotik-Systeme*. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI).
- Gevatter, H. (2006). *Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion* (2., vollst. bearb. Aufl.). Berlin [u.a.] : Springer.
- Gevatter, H. (2006). *Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik im Automobil : Fahrzeugelektronik, Fahrzeugmechatronik* (2., vollst. bearb. Aufl.). Berlin [u.a.] : Springer.
- Wellenreuther, G & Zastrow, D. (2007). *Automatisieren mit SPS - Übersichten und Übungsaufgaben : von Grundverknüpfungen bis Ablaufsteuerungen: STEP 7-Programmierung, Lösungsmethoden, Lernaufgaben, Kontrollaufgaben, Lösungen, Beispiele zur Anlagensimulation ; mit 10 Einführungsbeispielen und 52 projekthaften Lernaufgaben, 46 prüfenden Kontrollaufgaben mit allen Lösungen und vielen Abbildungen* (3., überarb. und erg. Aufl.). Wiesbaden : Vieweg.
- Seitz, M. (2012). *Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation : strukturierte und objektorientierte SPS-Programmierung, Motion Control, Sicherheit, vertikale Integration ; mit 27 Tabellen, 62 Beispielen und 49 Übungsaufgaben* (3., überarb. und ergänzte Aufl.). München : Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.

Literaturempfehlungen

- Automatisierungstechnik: Grundlagen, Komponenten und Systeme für die Industrie 4.0

Lasertechnik

Modulname Lasertechnik		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Prof. Dr. Maria Krikunova		
Stand vom 2023-10-26	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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, Struktur der Materie, Technische Optik/Spektroskopie
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 Aufbau und Funktionsprinzip des Lasers, über Laserstrahlführung, Fokussierung und Diagnostik sowie über zahlreiche wissenschaftlich-technische Anwendungen
- Einblicke in die verwandten Fachgebiete – Technische Optik/Spektroskopie und Plasmatechnik

Fertigkeiten

- Sichere Beherrschung von elementaren Modellrechnungen und abschätzenden Berechnungen im Anwendungsfall
- Planung, Aufbau und Justage von einfachen Strahlführungsstrecken
- Vereinfachte Aufbau und Justage eines Lasers
- Sicherer Umgang mit den Aufgaben aus dem Bereich der Laser-Materialbearbeitung
- Fachkompetente Protokollierung und Aufnahme von Messdaten
- Bewertung der Versuchsergebnisse, Interpretation und Auswertung der Messdaten

Soziale Kompetenz

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

Selbständigkeit

- Selbständiger, sicherer Umgang mit der Fachliteratur und weiteren Lernmedien
- Fähigkeit zur Selbstorganisation, systematischen Problembearbeitung mit zunehmender Komplexität
- Fähigkeit zur konstruktiven Reflexion über die erworbenen Fachkenntnisse und Kompetenzen

Lasertechnik

Inhalt

1. Laser als vielfältig einsetzbares Werkzeug. Anwendungsbeispiele aus der Wissenschaft und Technik.
2. Aufbau der Atome. Absorption und Emission des Lichtes. Spontane und stimulierte Lichtemission. Kohärenz. Entstehung der Laserstrahlung. Lichtverstärkung durch stimulierte Emission.
3. Laserstrahleigenschaften und Parameter. Energie, Leistung, Leistungsdichte, Stromdichte der Photonen, Mittlere- und Impulsspitzenleistung. Geräte und Techniken zur Messung von Laserstrahlparameter.
4. Aufbau und Funktionsprinzip des Lasers. Übersicht über laseraktive Medien und Laserbauarten. Lichtverstärkung im laseraktiven Medium – Gewinn und Verluste, Schwellenbedingung, Lasereinschaltvorgang.
5. Optische Resonatoren: Grundformen, Stabilitätsdiagramm, Transversale und Longitudinale Resonator-Moden. Ausbreitung von Gauß-Strahlen, Kollimation und Fokussierung, Beugungsmaßzahl und Strahlqualität. Spektrale Eigenschaften der Laserstrahlung. Frequenzselektion und Abstimmung.
6. Auslegung und Planung von Laser-Materialbearbeitungsanlagen. Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Laserstrahlung zum Schneiden, Schweißen, Härten und Beschriften.
7. Erzeugung von kurzen Pulsen: Güteschaltung, passive und aktive Modenkopplung. Verstärkung und Kompression von kurzen Pulsen. Einblicke in die technische Entwicklung von leistungsstarken Lasersystemen.
8. Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen.

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Skript zur Vorlesung
- Eichler, H & Eichler, J. (2015). *Laser : Bauformen, Strahlführung, Anwendungen* (8., aktualisierte u. überarb. Aufl. 2015). Berlin : Springer.
- Schneeweiss, C, Eichler, J & Brose, M. (2017). *Leitfaden für Laserschutzbeauftragte : Ausbildung und Praxis*. Berlin : Springer Spektrum.
- Bliedner, J, Müller, H & Barz, A. (2013). *Lasermaterialbearbeitung : Grundlagen, Verfahren, Anwendungen, Beispiele ; mit 110 Tabellen sowie einer DVD*. München : Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.
- Donges, A & Noll, R. (1993). *Lasermesstechnik : Grundlagen und Anwendungen*. Heidelberg : Hüthig.

Mikro-/Nanotechnik

Modulname Mikro-/Nanotechnik		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2023-08-21	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart SMP	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

- Verständnis der physikalischen Grundlagen der Mikro- und Nanotechnik: von Herstellungsverfahren bis zu aktuellen Anwendungsbeispielen und ihren Limitierungen
- Vorschlag und Entwicklung praktischer Lösungen unter Anwendung von Fachkenntnissen
- Problemdiskussion anhand von Praxisbeispielen im Bereich der Mikro-/Nanotechnik mit kritischer Bewertung

Fertigkeiten

- Selbständige Bedienung von Laborgeräten anhand von Versuchsanleitungen
- Fachkompetente Aufnahme von Messdaten sowie Interpretation und Bewertung der Versuchsergebnisse
- Vorstellung wissenschaftlicher Ergebnisse in einem Bericht und/oder einer Präsentation vor der Fachgruppe

Soziale Kompetenz

- Wissenschaftlich-technischer Gedankenaustausch/ Kommunikation auf Basis technischer Fakten
- Teamarbeit
- Sichere wissenschaftlich fundierte Argumentation, argumentative Vertretung von Lösungen und Weiterentwicklung in Diskussionen
- Kritikfähigkeit

Selbständigkeit

- Fähigkeit zur Selbstorganisation und systematischen Problembearbeitung mit zunehmender Komplexität

Inhalt

1. Einführung in die Mikro- und Nanotechnik: Definition, Geschichte und Bedeutung heute
2. Herstellungsverfahren: Top-down vs. bottom-up, Mikro- und Nanostrukturierung, Lithografie, Dünnschichttechnologie, Ätztechniken, Reinraumtechnik
3. Bausteine der Mikro- und Nanotechnik: Nanoröhren, Nanodrähte, Biomoleküle; Simulationstechniken
4. Anwendungsbeispiele: Mikrotransistoren, Datenspeicher, Aktuatoren, Trinkwasseraufbereitung, Hyperthermie sowie soziale und ethische Folgeabschätzungen der Produktion und Verwendung
5. Analytische Charakterisierung von Mikro- und Nanowerkstoffen
6. Praktikum
7. Praktikumstag bei Kooperationspartner Leibnizinstitut IHP mit Einblicken in aktuelle Forschungstätigkeit

Mikro-/Nanotechnik

Pflichtliteratur

- Globisch, S. (2011). *Lehrbuch Mikrotechnologie : für Ausbildung, Studium und Weiterbildung*. München : Hanser.
- Bhushan, B. (2007). *Springer Handbook of Nanotechnology*. Berlin, Heidelberg : Springer Science+Business Media, Inc.

Literaturempfehlungen

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	Prüfungsart KMP	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.

Lernziele
Kenntnisse/Wissen
<ul style="list-style-type: none"> – 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

Qualitätsmanagement

- 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 Anwendung 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 Nowitzki, Mario		
Stand vom 2024-09-19	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart FMP	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

Strömungslehre

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

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 Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2023-08-21	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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

- Verständnis der Zusammenhänge zwischen makroskopischen und mikroskopischen Eigenschaften von Festkörpern
- Anwendung grundlegender Modelle der klassischen Physik sowie einfacher Basismodelle der Quantenphysik, Gesetze und Berechnungsmethoden
- Erkennen von Limitierungen verschiedener Modellvorstellungen

Fertigkeiten

- Festigung und Vertiefung des erlernten Wissens durch Überprüfung mit experimentellen Methoden in Laborversuchen
- Fähigkeit, makroskopischer Phänomene mit atomistischen Modellen zu erklären

Soziale Kompetenz

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

Selbständigkeit

- Flexible und ggf. überarbeitete selbständige Anwendung der Grundmethoden der modernen Physik auf deren Problemstellungen

Inhalt

1. Festkörperphysik

- 1.1 Kristallstrukturen, reziproker Raum, Strukturanalyse und chemische Analyse mit Röntgenstrahlung, Defekte
- 1.2 Phononen (Gitterschwingungen)
- 1.3 Das freie Elektronengas, Plasmonen, elektronische Bandstruktur: Metalle, Halbleiter, Isolatoren
- 1.4 Kooperative Phänomene: Magnetismus und Supraleitung

2. Atom- und Kernphysik

- 2.1 Atommodelle
- 2.2 Wechselwirkungen von Strahlung mit Materie: Photoeffekt, Compton-Effekt
- 2.3 Kernreaktionen, Kernfusion
- 2.4 Radioaktivität und Strahlenschutz

3. Praktikum

Struktur der Materie

Pflichtliteratur

- Demtröder, W. (2016). *Experimentalphysik; 3: Atome, Moleküle und Festkörper* (5., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage). Berlin [u.a.] : Springer.
- Demtröder, W. (2017). *Experimentalphysik; 4: Kern-, Teilchen- und Astrophysik* (5. Auflage). Berlin [u.a.] : Springer.

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.

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	Prüfungsart FMP	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 Personalvertretungsrecht)

2. Betriebswirtschaft

- 2.1 Grundzüge der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre
- 2.2 Betriebswirtschaftliche Umsetzung rechtlicher Vorgaben

Pfichtliteratur

- 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. Maria Krikunova & Prof. Dr. rer. nat. Martin Regehly		
Stand vom 2023-09-06	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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 Physikgrundlagen, Struktur der Materie
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
- Kenntnisse über die Struktur der Atome, Moleküle sowie chemischen Verbindungen. Physikalisches Grundverständnis über die Wechselwirkungsmechanismen des Lichtes mit Materie. Daraus resultierendes Verständnis über die Informationen, welche aus den spektroskopischen Daten abgeleitet werden können.
- Vertiefte Kenntnisse von gängigen spektroskopischen Methoden und Techniken, sowie über deren Anwendungspotential in IR, UV/vis und Röntgen-Spektralbereichen

Fertigkeiten

- Fertigkeiten in der Verwendung von Methoden u. Modellen der theoretischen Optik sowie der Anwendung auf komplexe Systeme der technischen Optik
- Sicherer Umgang mit diversen spektroskopischen Geräten und Techniken
- Fachkompetente Protokollierung und Aufnahme von Messdaten
- Bewertung der Versuchsergebnisse, Interpretation und Auswertung von spektroskopischen Messdaten

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
- Sichere, wissenschaftlich fundierte Argumentation und konstruktiver Gedankenaustausch

Selbständigkeit

- Kompetenz für die Lösung u. Weiterentwicklung neuartiger ingenieurtechnischer Fragestellungen mit Mitteln, Methoden u. Komponenten der technischen Optik
- Selbständiger, sicherer Umgang mit der Fachliteratur und weiteren Lernmedien
- Fähigkeit zur konstruktiven Reflexion über die erworbenen Fachkenntnisse und Kompetenzen

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, Polarisation, 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, Gauss'sche und Newton'sche Abbildungsgleichungen, Brechungsindex, Dispersion, Snelliussches Brechungsgesetz, Fermat'sches 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. Elektromagnetisches Spektrum. Verschiedene spektrale Bereiche und Anwendungsgebiete.
11. Natur des Lichtes. Linienspektrum und kontinuierliches Spektrum. Beispiele für kontinuierliche Spektren: Bremskontinuum, thermische Strahlungsquellen. Thermographie.
12. Struktur der Atome. Atomare Linienspektren. Natürliche Linienbreite und Verbreiterungsmechanismen. Emissionsspektroskopie. Röntgenspektroskopie.
13. Moleküle und molekulare Spektren. Der harmonische Oszillator, der anharmonische Oszillator, das Morse-Potential, Frank-Condon Prinzip, Schwingungsarten von Molekülen. Infrarot-, Raman und FTIR-Spektroskopie. Massenspektrometrie.
14. UV/vis Spektroskopie. Aufbau eines UV-Vis Spektralphotometers, Fresnel'sche Formeln – Reflexion, Transmission und Absorption, Lambert-Beersches Gesetz, Exstinktions-Koeffizient. Farbstoffe und Indikatoren. Welt der Farben. Additive und Subtraktive Farben. Wahrnehmung der Farben.
15. Laserspektroskopische Messtechniken zur Stoffanalyse wie LIDAR, LIBS, CARS.

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
- Tipler, P. (2015). *Physik für Wissenschaftler und Ingenieure* (7. dt. Aufl.). Berlin : Springer Spektrum.
- Demtröder, W. (2007). *Laserspektroskopie : Grundlagen und Techniken* (5., erw. und Neubearb. Aufl.). Berlin [u.a.] : Springer.
- Demtröder, W. (2013). *Laserspektroskopie; 2: Laserspektroskopie 2 : experimentelle Techniken* (6., neu bearb. und aktualisierte Auflage).
- Tkachenko, N. (2005). *Optical spectroscopy methods and instrumentations*. Elsevier.

Plasmatechnik

Modulname Plasmatechnik		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Prof. Dr. Maria Krikunova		
Stand vom 2023-10-26	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart KMP	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 Physikgrundlagen, Struktur der Materie
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 über physikalische Prozesse in technisch-relevanten Plasmen
- Breites Fachwissen und kritisches Verständnis über die Anwendungsgebiete von Plasmen in der Wissenschaft und Technik
- Reflexion über die Zusammenhänge zwischen den verwandten Fachgebieten – Technische Optik/Spektroskopie, Oberflächentechnik und Lasertechnik

Fertigkeiten

- Sichere Beherrschung von elementaren Modellrechnungen, sowie von abschätzenden Berechnungen im Anwendungsfall
- Planung von multidisziplinären Projektversuchen unter fachlicher Anleitung
- Fachkompetente Protokollierung und Aufnahme von Messdaten; kritische Bewertung und selbständige Beurteilung der Ergebnisse
- Vorstellung der Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Kurzbericht sowie in einer Diskussionsrunde
- Selbständige Einarbeitung in ausgewählte Anwendungsgebiete der Plasmatechnik

Soziale Kompetenz

- Sichere, wissenschaftlich fundierte Argumentation und konstruktiver Gedankenaustausch
- Fähigkeit zur Teamarbeit in kleinen Gruppen an einem Projektversuch mit gemeinsamer Bearbeitung von Fragestellungen, Vorstellung und Verteidigung der Ergebnisse vor der Seminaröffentlichkeit

Selbständigkeit

- Selbständiger, sicherer Umgang mit der Fachliteratur und weiteren Lernmedien
- Fähigkeit zur Selbstorganisation in systematischer Bearbeitung von multidisziplinären Fragestellungen mit steigender Komplexität
- Fähigkeit zur konstruktiven Reflexion über die erworbenen Fachkenntnisse und Kompetenzen

Plasmatechnik

Inhalt

1. Einführung in die Plasmatechnik. Plasma als Medium für Energieumwandlung. Plasma in der Wissenschaft und Technik. Anwendungsbeispiele.
2. Grundlegende Parameter und Eigenschaften: Dichte, Temperatur, Quasineutralität, Debye-Abschirmung, Plasmafrequenz, Ionen-Schallgeschwindigkeit. Stoßprozesse im Plasma: Stoßquerschnitt und mittlere freie Weglänge. Diffusionsprozesse im Plasma: ambipolare Diffusion.
3. DC-Plasma bei niedrigen Drucken: Strom-Spannung-Kennlinie, Zündung einer DC-Entladung, Townsend-Kriterium für eine selbständige Entladung, Zündspannung, Paschen-Kurve und Paschen-Minimum. Bereiche der Glimmentladung, Kathodenregion.
4. Grundlagen der Plasma-Wand-Wechselwirkung: Teilchenfluss zur Wand, Bohm-Kriterium und Bohm-Geschwindigkeit, Floating Potential, Ionenbeschleunigung durch Plasmarandschicht. Plasma-Diagnostik. Die Langmuir-Sonde.
5. Bogenentladung und Anwendungsbeispiele. Übergang von einer normalen Glimmentladung zur anomalen Glimmentladung und Lichtbogen. Thermische und Nichtthermische Bogenentladung.
6. Koronaentladung und Anwendungsbeispiele. Zündung bei höheren Drucken. Meek-Kriterium, positiver- und negativer Streamer. Dielektrisch-behinderte Entladung.
7. Fusion als Energiequelle. Teilchenbeschleunigung im laserinduzierten Plasma.

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Skript zur Vorlesung
- Roth, R. (1995). *Industrial plasma engineering; 1.: Principles*.
- Roth, J. (2001). *Applications to nonthermal plasma processing: Industrial plasma engineering : Applications to nonthermal plasma processing*. Institute of Physics Pub.
- 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.
- Lieberman, M & Lichtenberg, A. (2005). *Principles of plasma discharges and materials processing* (2. ed.). New York [u.a.] : Wiley.
- Kaufmann, M. (2013). *Plasmaphysik und Fusionsforschung* (2., überarb. Aufl.). Wiesbaden : Springer Spektrum.

Wasserstoffbasierte Energiesysteme

Modulname Wasserstoffbasierte Energiesysteme		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Nowitzki, Mario		
Stand vom 2024-09-24	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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 Regenerative Energietechnik I+II
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz 60,0 Std.	Selbststudium 40,0 Std.	Projektarbeit 15,0 Std.	Prüfung 0,0 Std.	Summe 115 Std.

Wasserstoffbasierte Energiesysteme

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften des Wasserstoffs, der Wasserstoffgewinnung dem Transport, Speicherung und Möglichkeiten der direkten Nutzung

Fertigkeiten

- Technische Lösungen analysieren können nach Wirkungsgraden, ökologischen und ökonomischen Aspekten

Soziale Kompetenz

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

Selbständigkeit

- Flexible selbständige Anwendung der Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Wasserstofftechnik auf aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Eigenschaften des Wasserstoffs
2. Wasserstoffgewinnung
 - 2.1 aus Elektrolyse, Erdgas, Erdöl, Kohle und nachwachsenden Rohstoffen, biogene Wasserstofferzeugung (grüner, blauer, gelber, türkiser und grauer Wasserstoff)
 - 2.2 Künstliche Photosynthese
3. Transport in gasförmiger und flüssiger Form
4. Speicherung in gasförmiger und flüssiger Form
5. Möglichkeiten der direkten Nutzung bzw. der Rückverstromung des Wasserstoffs

Pflichtliteratur

- Thomas Schmidt: Wasserstofftechnik, Grundlagen, Systeme, Anwendungen, Wirtschaft: Hanser 2022: ISBN 978-3-446-47228-0 (Print), 978-3-446-47353-9 (E-book)
- Frey, H, Golze, K, Hirscher, M & Felderhoff, M. (2023). *Energieträger Wasserstoff*. Wiesbaden : Springer Vieweg.

Literaturempfehlungen

Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)

Modulname Elektronenstrahlmikroanalyse (WPM)		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2023-05-25	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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 Analytikgebiets in das komplexe Anforderungsfeld der Werkstoff- und Produktanalysen
- Erfassung von Möglichkeiten und Grenzen der Methode aus bekannten Modellen der modernen Physik und Festigung durch Anwendungsbeispiele

Fertigkeiten

- Übertragen grundlegender Modelle auf (neue) Phänomene in der praktischen Anwendung zur Erklärung und Interpretation
- Einarbeitung in verschiedene Anwendungsfelder
- Selbstständige Bedienung eines Rasterelektronenmikroskops

Soziale Kompetenz

- Lösungsdarlegung und -weiterentwicklung in Diskussionen
- Vertiefung des abgestimmten Arbeitens in kleinen Gruppen

Selbstständigkeit

- Flexible und selbstständige Anwendung der Analysenmethoden und der Geräteklasse auf relevante und aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Wechselwirkung Elektron-Materie: Erzeugung und Eigenschaften von Rückstreuелеktronen, Sekundärelektronen, Augerelektronen, Röntgenbremsstrahlung und charakteristischer Röntgenstrahlung
2. Gerätetechnik: Elektronenoptik (magnetische Linsen), Elektronendetektoren (Everhart-Thornley, Robinson, Halbleiter, Channelplate), Röntgendetektoren (Si(Li), Siliziumdrift-detektor), wellenlängendispersive und energiedispersive Spektrometer
3. Analytik: Probenspezifische Limitierungen, Korrekturmöglichkeiten von Abbildungsfehlern

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

- Schmidt, P. (1994). *Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse*. Renningen-Malmsheim : Expert-Verl.

Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)

Modulname Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Nowitzki, Mario		
Stand vom 2024-09-24	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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 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)

Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)

- o Geothermisch beheizte Gewächshäuser und Industriewärme
- o Andere Wärmeanwendungen und integrierte geothermische Projekte
- 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

Geothermische Energie/ Energiespeichertechnik (WPM)

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 Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2023-05-25	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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 und 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 eines konkreten Projektes mit aktueller Fragestellung
- 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 Betreuungspersonen
- Interpretation und Einordnung von Messergebnissen in gängigen Modellen
- Fähigkeit zu Schlussfolgerungen für den Prozess und Vorschlagen begründeter Anpassungen von Standardmethoden

Soziale Kompetenz

- Einfügen in ein bestehendes Team 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
2. Projektarbeiten an modernen mikroelektronischen Bauelementen mit Analyse der Materialeigenschaften

Pflichtliteratur

- ausgewählte Publikationen entsprechend der Projektarbeit, eventuell auch auf Englisch

Literaturempfehlungen

- Globisch, S. (2011). *Lehrbuch Mikrotechnologie : für Ausbildung, Studium und Weiterbildung*. München : Hanser.

Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)

Modulname Kernenergietechnik und Rückbau (WPM)		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Sebastian Schönberger		
Stand vom 2023-09-20	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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
- Kenntnisse bezüglich technischer Herausforderungen beim Rückbau kerntechnischer Anlagen

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
7. Endlagerung radioaktiver Abfälle

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 & Allelein, H. (2013). *Reaktortechnik : Physikalisch-technische Grundlagen* (2., neu bearbeitete Auflage). Berlin ; Heidelberg : Springer Vieweg.
- Schrüfer, E (Hrsg.). (1974). *Strahlung und Strahlungsmesstechnik in Kernkraftwerken*. Elitera.
- Aktuelle Publikationen des Informationskreises Kernenergie, des Bundesamtes für Strahlenschutz, der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE), des Bundesamts für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) und des BMU
- https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_39910/janis
- <https://www.nuklearesicherheit.de/index/>

Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)

Modulname Laser-/ Plasmatechnologien (WPM)		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Prof. Dr. Maria Krikunova		
Stand vom 2023-09-04	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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 Physikgrundlagen, Struktur der Materie, Lasertechnik, Plasmatechnik, Technische Optik/Spektroskopie
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

- Erweitertes Fachwissen über die aktuellen Entwicklungsfelder und Anwendungsgebiete der Laser- und Plasmatechnologien
- Reflexion über die Zusammenhänge zwischen verwandten Fachgebieten – Technische Optik/Spektroskopie, Vakuumtechnik, Messtechnik und Datenverarbeitung
- Kennenlernen von relevanten Berufsbildern und fachlichen Anforderungen
- Aneignung von Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis

Fertigkeiten

- Sichere Beherrschung von abschätzenden Berechnungen im Anwendungsfall
- Sicherer Umgang mit komplexen Apparaturen
- Planung von multidisziplinären Projektaufgaben unter fachlicher Anleitung
- Selbständige Einarbeitung in ausgewählte Anwendungsgebiete der Laser- und Plasmatechnik

Soziale Kompetenz

- Sichere wissenschaftlich fundierte Argumentation und konstruktiver Gedankenaustausch
- Fähigkeit zur Teamarbeit in kleinen Gruppen an einer Projektaufgabe
- Konstruktives, lösungsorientiertes Denken und Handeln

Selbständigkeit

- Selbständiger, sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Fachliteratur und weiteren Lernmaterialien
- Selbständige Suche nach kreativen Lösungsansätzen von komplexen Fragestellungen
- Fähigkeit zur konstruktiven Reflexion über die erworbenen Fachkenntnisse und Kompetenzen

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

- Skript zur Vorlesung
- Weitere Fachliteratur zu Vorlesungsinhalten
- Bliedtner, J, Müller, H & Barz, A. (2013). *Lasermaterialbearbeitung : Grundlagen, Verfahren, Anwendungen, Beispiele ; mit 110 Tabellen sowie einer DVD*. München : Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.
- Donges, A & Noll, R. (1993). *Lasermesstechnik : Grundlagen und Anwendungen*. Heidelberg : Hüthig.
- Brabec, T. (2008). *Strong Field Laser Physics*. Springer.

Optikdesign (WPM)

Modulname Optikdesign (WPM)		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Dr. rer. nat. Mandy Hofmann		
Stand vom 2023-09-04	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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.

Lernziele
Kenntnisse/Wissen
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – Fertigkeiten beim Einsatz optischer u. insbesondere lasertechnischer Verfahren – Fertigkeiten im Umgang mit moderner Software zur Lösung von Aufgabenstellungen aus dem

Optikdesign (WPM)

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 WinLens.
- 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 Bildverarbeitungsroutinen 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

Inhalt

1. Die Studierenden erlangen Wissen im Rahmen der Anwendung der in der Industrie gebräuchlichen Optiks simulationssoftware PreDesigner und WinLens (ggf. ZEMAX) 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

Optikdesign (WPM)

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.

Photovoltaik (WPM)

Modulname Photovoltaik (WPM)		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Dr. Carolin Ulbrich		
Stand vom 2024-09-25	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Wahlpflicht	Prüfungsart SMP	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 5	SWS 4	V / Ü / L / P / S 2 / 2 / 0 / 0 / 0

Empfohlene Voraussetzungen Regenerative Energietechnik, Struktur der Materie
Besondere Regelungen

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

Photovoltaik (WPM)

Lernziele

Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der Funktionsweise von Photovoltaik-Zellen und deren technischer Realisierung
- Die Studierenden erlernen software-gestützte Datenaufbereitung, -analyse und Planung im Bereich Photovoltaik

Fertigkeiten

- Lösung von Aufgaben im Bereich der Herstellung, Planung und des Anlagenbetriebes

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 Photovoltaik auf aktuelle Problemstellungen

Inhalt

1. Grundlagen der Photovoltaik
2. Beispiele von Photovoltaikanlagen in der Region
3. Einarbeitung in Software-Paket PV*SOL und Bearbeiten einer aktuellen Aufgabe aus dem Bereich Datenanalyse oder/und Planung

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

Bachelorarbeit und Prüfung

Modulname Bachelorarbeit und Prüfung		
Studiengang Physikalische Technologien/ Energiesysteme	Abschluss Bachelor of Engineering	
Modulverantwortliche Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart SMP	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 Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart SMP	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 Schmitz-Antoniak, Carolin		
Stand vom 2022-09-20	Sprache Deutsch	
Art der Lehrveranstaltung Pflicht	Prüfungsart SMP	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