



OSTBAYERISCHE  
TECHNISCHE HOCHSCHULE  
REGENSBURG

# Modulhandbuch

für den  
Bachelorstudiengang  
Sensorik und Analytik  
(B.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2017

Wintersemester 2019/2020

erstellt am 09.10.2019

von Sabrina Hildebrand

Fakultät Angewandte Natur-  
und Kulturwissenschaften

# Modulliste

## Studienabschnitt 1:

Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (General and Inorganic Chemistry with Laboratory Exercises).....	4
Allgemeine und Anorganische Chemie (General and Inorganic Chemistry).....	5
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (General and Inorganic Chemistry Laboratory Exercises).....	9
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules).....	11
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (General Scientific Elective Module 1).....	13
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (General Scientific Elective Module 2).....	14
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 (General Scientific Elective Module 3).....	15
Elektronische Bauelemente (Electronic Circuit Elements).....	16
Elektronische Bauelemente (Electronic Circuit Elements).....	17
Informationsverarbeitung mit Praktikum (Information Processing with Laboratory Exercises).....	19
Informationsverarbeitung (Information Processing).....	20
Praktikum Informationsverarbeitung (Laboratory Exercises: Information Processing).....	23
Mathematik 1 (Mathematics 1).....	26
Mathematik 1 (Mathematics 1).....	27
Mathematik 2 (Mathematics 2).....	30
Mathematik 2 (Mathematics 2).....	31
Technische Physik 1 (Engineering Physics 1).....	35
Technische Physik 1 (Engineering Physics 1).....	36
Technisches Englisch (Technical English).....	39
Technisches Englisch (Technical English).....	40
Werkstoffe 1 (Materials Sciences 1).....	42
Werkstoffe 1 (Materials Sciences 1).....	43

## Studienabschnitt 2:

Analogtechnik (Analogue Circuit Design).....	46
Analogtechnik (Analogue Circuit Design).....	47
Analytische Chemie und Umweltanalytik (Analytical Chemistry and Environmental Analytics).....	49
Analytische Chemie (Analytical Chemistry).....	50
Umweltanalytik (Environmental Analysis).....	53
Bachelorarbeit (Bachelor's Thesis).....	55
Bachelorarbeit.....	56
Berufsvorbereitendes Praktikum (Vocational Preparation Internship).....	58
Praktikum (Internship).....	59
Praxisseminar (Seminar of Practical Course).....	61
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory Subjects specific Elective Module 1).....	63
Analytik und Zuverlässigkeit (Analytics and Reliability).....	64
Bioanalytik und Genanalytik (Bioanalysis and Genetic Analyses).....	66
Technikfolgenabschätzung (Technology Assessment).....	68
Technologietransfer-Projekt.....	70
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory Subjects specific Elective Module 2).....	72
Kernphysikalische Methoden in Sensorik und Analytik (Methods of Nuclear Physics in Sensorics and Analysis).....	73
Optische Sensorik (Optical Sensors).....	76
Projektarbeit (Project Work).....	79
Security Studies.....	81
Sensors in Biotechnology.....	84
Informatik (Computer Science).....	86
Informatik.....	87

Instrumentelle Analytik mit Praktikum (Instrumental Analysis).....	89
Instrumentelle Analytik (Instrumental Analysis).....	90
Praktikum Instrumentelle Analytik (Instrumental Analysis).....	92
Konstruktion (Mechanical Component Design).....	94
Konstruktion (Mechanical Component Design).....	95
Mess- und Prüftechnik mit Praktikum (Engineering Metrology and Test Engineering with Laboratory Exercises).....	97
Mess- und Prüftechnik (Engineering Metrology and Test Engineering).....	98
Praktikum Mess- und Prüftechnik (Laboratory Exercises: Engineering Metrology and Test Engineering).....	100
Mikrosensorik (Microsensorics).....	102
Mikrosensorik (Microsensorics).....	103
Oberflächencharakterisierung (Surface Characterization).....	105
Oberflächencharakterisierung (Surface Characterization).....	106
Organische Chemie und funktionelle Werkstoffe (Organic Chemistry and Functional Materials).....	108
Funktionelle Werkstoffe (Functional Materials).....	109
Organische Chemie (Organic Chemistry).....	111
Packaging.....	113
Packaging.....	114
Physikalische Chemie (Physical Chemistry with Laboratory Exercises).....	117
Physikalische Chemie (Physical Chemistry).....	118
Praktikum Physikalische Chemie (Laboratory Exercises: Physical Chemistry).....	121
Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (Internship Support Modules).....	123
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung (Internship Support Module).....	124
Qualitätsmanagement (Quality Management).....	126
Qualitätsmanagement (Quality Management).....	127
Sensorapplikationen (Sensor Applications).....	129
Sensorapplikationen (Sensor Applications).....	130
Sensorprinzipien (Fundamental Principles of Sensor Technology).....	132
Sensorprinzipien (Fundamental Principles of Sensor Technology).....	133
Signalaufbereitung und Verarbeitung (Signal Processing).....	135
Signalaufbereitung und Verarbeitung (Signal Processing).....	136
Statistische Auswerteverfahren (Statistical Techniques).....	139
Statistische Auswerteverfahren (Statistical Techniques).....	140
Technische Optik (Engineering Optics).....	142
Technische Optik (Engineering Optics).....	143
Technische Physik 2 mit Praktikum (Engineering Physics 2).....	145
Praktikum Technische Physik 2 (Engineering Physics 2).....	146
Technische Physik 2 (Engineering Physics 2).....	148

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (General and Inorganic Chemistry with Laboratory Exercises)		CHP / Nr.2
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.	1.	Pflicht	9

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Zulassungsvoraussetzung für das <i>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie</i> (Teilmodul Nr. 2.2 / PCH): bestandene Prüfung im Teilmodul <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i> (Teilmodul Nr. 2.1 / CH)
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Grundlagen chemischen Rechnens

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseiten

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Allgemeine und Anorganische Chemie (General and Inorganic Chemistry)	4 SWS	6
2.	Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (General and Inorganic Chemistry Laboratory Exercises)	2 SWS	3

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Allgemeine und Anorganische Chemie (General and Inorganic Chemistry)		CH
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alfred Lechner	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Alfred Lechner	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Atommodelle

- \* Rutherford
- \* Bohr
- \* Quantenmechanik
- \* Quantenzahlen

### Periodensystem der Elemente

- \* Metallcharakter
- \* Ionisierungsenergie
- \* Ionenradien
- \* Elektroaffinität
- \* Elektronegativität

### Chemische Bindung

- \* Oktett / Duett - Regel
- \* Reaktionswärme
- \* Ionenbindung
- \* Atombindung
- \* Lewisformeln
- \* Valence-Bond-Theorie
- \* Molecular-Orbital-Theorie
- \* Komplexbindung
- \* Valence-Bond-Theorie
- \* Ligandenfeld-Theorie
- \* Metallbindung
- \* Elektronengas
- \* Bändermodell
- \* Halbleiter Metall Isolatoren
- \* Wasserstoffbrückenbindung
- \* Van der Waals - Bindung

### Chemische Reaktion

- \* Chemisches Gleichgewicht
- \* Massenwirkungsgesetz
- \* Löslichkeitsprodukt
- \* Redoxsysteme
- \* Oxidationszahlen
- \* Redoxgleichungen
- \* Galvanisches Element
- \* Spannungsreihe der Elemente
- \* Herstellung von Metallen
- \* Säure-Base-Systeme
- \* Brönsted-Theorie
- \* pH-Wert
- \* Säurekonstante
- \* Basenkonstante
- \* Verschiedene Säuren und Basen

### Chemie der 4. Hauptgruppe

- \* Kohlenstoff
- \* Graphit und Diamant
- \* Silicium
- \* Sauerstoffverbindungen
- \* Wasserstoffverbindungen

- \* Reinstsilicium
- \* Germanium und Blei
- Chemikalien in der Halbleitertechnologie**
- \* Wasserstoffperoxid
- \* Chlorwasserstoff
- \* Ammoniak
- \* Cholin
- \* Schwefelsäure
- \* Fluorwasserstoff
- \* Ammoniumfluorid
- \* Verschiedene Lösungsmittel
- Metallische Werkstoffe**
- \* Legierungen
- \* Mischkristalle
- \* Gibbsche Phasenregel
- \* Phasendiagramm des Eutektikums ohne Mischkristallbildung
- \* Phasendiagramm für vollständige Löslichkeit im flüssigen und festem Zustand
- \* Phasendiagramm mit Mischkristallbildung
- \* Phasendiagramm des Peritektikums
- \* Beispiele: Blei-Zinn, Eisen-Kohlenstoff, Kupfer-Legierungen, Aluminium-Legierungen
- Halbleiter**
- \* Energiebändermodell
- \* Darstellung von Reinstsilicium
- \* Einkristallzucht aus der Schmelze
- \* Impfkristall, Millersche Indizes
- \* Waferherstellung, Reinigungen
- \* III/V - Halbleiter
- \* Anwendungen
- Kunststoffe**
- \* Arten der Kunststoffe
- \* Thermoplaste
- \* Duroplaste
- \* Herstellungsverfahren und Reaktionsmechanismen
- \* Eigenschaften der Kunststoffe
- \* Bearbeitungsverfahren
- Werkstoffprüfungen**
- \* Kunststoffe
- \* Metalle

#### Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

##### Kenntnisse:

- Kenntnis der Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie.
- Die Studierenden kennen die 4 Quantenzahlen: die Hauptquantenzahl, der Nebenquantenzahl, die magnetische Nebenquantenzahl und die magnetische Spin-Quantenzahl.
- Sie kennen den Aufbau des Periodensystems der Elemente mit Hilfe der 4 Quantenzahlen.
  
- Sie kennen die 4 starken chemischen Bindungen: Ionen-Bindung, Atombindung, Metallbindung und Koordinationsbindung.
- Sie kennen die schwachen Bindungen: Van der Waals-Bindungen und Wasserstoffbrückenbindungen.

- Sie kennen die anorganischen-chemischen Reaktionen: Redox-Reaktion, Säure-Basen-Reaktion

**Kompetenzen:**

- Kompetenz zur Anwendung des Periodensystems der Elemente: z.B. sind die Studierenden in der Lage auf Grund des Standes des Elements im Periodensystem die Eigenschaften vorauszusagen.
- Kompetenz zur selbständigen Lösung chemischer Gleichungssysteme.
- Die Studierenden sind in der Lage zur indirekten Bestimmung der Reaktionsenergie.

**Angebotene Lehrunterlagen**

Skript: Allgemeine und Anorganische Chemie, OTH Regensburg 2017

**Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer, chemische Anschauungsversuche

**Literatur**

- Erwin Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- Erwin Riedel, Willm Grimmich, Atombau, Chemische Bindung, Chemische Reaktion, Grundlagen in Aufgaben und Lösungen, de Gruyter Verlag

**Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung**

Das Bestehen der Prüfung gilt als Zulassungsvoraussetzung für das Praktikum (Modul Nr. 2.2 / PCH)

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (General and Inorganic Chemistry Laboratory Exercises)		PCH
Verantwortliche/r		Fakultät
Christine Rieger (LBA)		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz
Christine Rieger (LBA)		nur im Wintersemester
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<b>Praktikumsversuche zu folgenden Themen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemenge und Verbindung</li> <li>• Säure-Base-Titration</li> <li>• Redoxreaktionen - Spannungsreihe</li> <li>• Gravimetrie</li> <li>• Nachweisreaktionen (qualitative Analyse)</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die in der Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie vermittelten Kenntnisse werden in dieser Lehrveranstaltung durch praktische Versuche vertieft.</li> </ul>
<b>Fertigkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können mit den typischen Gerätschaften der Chemie umgehen und grundlegende praktische Labortätigkeiten durchführen.</li> </ul>
<b>Kompetenzen:</b>

- Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Zusammenhänge im Kontext praktischer Problemstellungen anzuwenden.
- Befähigung zum Grundverständnis der weiterführenden Vorlesungen „Analytische Chemie“ (3. Semester), „Instrumentelle Analytik“ (4. Semester) und „Umweltanalytik“ (6. Semester) für den Studiengang Sensorik und Analytik. Sowie die Vorlesung "Spurenanalytik" und das Praktikum Mikrotechnologie (3. Semester) im Studiengang Mikrosystemtechnik und der Physikalischen Chemie (6. Semester) in beiden Studiengängen.

#### Angebote Lehrunterlagen

Versuchsprotokolle

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- G. Schwedt, Analytische Chemie -Grundlagen, Methoden und Praxis, Thieme Verlag, 2. Auflage, 2008
- Jander/Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, Stuttgart; Auflage: 16., überarb. A. (1. März 2006)
- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 4. Aufl., 2011
- Gerdes, Eberhard, Qualitative Anorganische Analyse: Ein Begleiter für Theorie und Praxis, Springer, Berlin; Auflage: 2., korr. u. überarb. A. 2013
- Riedel, Erwin, Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter Berlin; 11. Auflage 2013

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules)		AW / Nr.9
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	1.	Wahlpflicht	6

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine. Ausnahmen sind bei Sprachkursen höheren Niveaus oder Fächer von aufeinander aufbauenden Zusatzausbildungen möglich.
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine. Ausnahmen sind bei Sprachkursen höheren Niveaus oder Fächer von aufeinander aufbauenden Zusatzausbildungen möglich.

<b>Inhalte</b>
Je nach Lehrveranstaltung
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Die Studierenden erwerben Wissen über allgemeinwissenschaftliche Themen – je nach dem gewählten Fach in den Bereichen: <b>Orientierungswissen:</b> Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben (z.B. BWL, Recht, Technik) <b>Soft Skills:</b> persönliche, soziale und methodische Kompetenz erwerben <b>Sprachen:</b> Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (General Scientific Elective Module 1)	2 SWS	2
2.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (General Scientific Elective Module 2)	2 SWS	2
3.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 (General Scientific Elective Module 3)	2 SWS	2

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen

Nähere Informationen zum allgemeinwissenschaftlichen Angebot entnehmen Sie dem AW-Katalog auf der Webseite der OTH Regensburg. Im Rahmen des allgemeinwissenschaftlichen Angebots ist es möglich, durch Belegung einer ganzen Fächergruppe bestimmte zertifizierte Qualifikationen zu erwerben.

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 (General Scientific Elective Module 1)		AW1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Lehrende im AW-Programm (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
Je nach Lehrveranstaltung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Je nach Lehrveranstaltung (Der Katalog mit Wahlpflichtmodulen wird im Studienplan für die Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule festgelegt. Dieser regelt auch die zu erbringenden Prüfungsleistungen.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Je nach Lehrveranstaltung

Inhalte
Je nach Lehrveranstaltung
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Je nach Lehrveranstaltung
Angebotene Lehrunterlagen
Je nach Lehrveranstaltung
Lehrmedien
Je nach Lehrveranstaltung
Literatur
Je nach Lehrveranstaltung

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (General Scientific Elective Module 2)		AW2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Lehrende im AW-Programm (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
Je nach Lehrveranstaltung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Je nach Lehrveranstaltung (Der Katalog mit Wahlpflichtmodulen wird im Studienplan für die Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule festgelegt. Dieser regelt auch die zu erbringenden Prüfungsleistungen.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Je nach Lehrveranstaltung

Inhalte
Je nach Lehrveranstaltung
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Je nach Lehrveranstaltung
Angebotene Lehrunterlagen
Je nach Lehrveranstaltung
Lehrmedien
Je nach Lehrveranstaltung
Literatur
Je nach Lehrveranstaltung

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 (General Scientific Elective Module 3)		AW3
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Lehrende im AW-Programm (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
Je nach Lehrveranstaltung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. oder 2.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Je nach Lehrveranstaltung (Der Katalog mit Wahlpflichtmodulen wird im Studienplan für die Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule festgelegt. Dieser regelt auch die zu erbringenden Prüfungsleistungen.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Je nach Lehrveranstaltung

Inhalte
Je nach Lehrveranstaltung
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Je nach Lehrveranstaltung
Angebotene Lehrunterlagen
Je nach Lehrveranstaltung
Lehrmedien
Je nach Lehrveranstaltung
Literatur
Je nach Lehrveranstaltung

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Elektronische Bauelemente (Electronic Circuit Elements)		EB / Nr.8
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Steffens	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Mathematik 1 (Modul Nr.3), Technische Physik 1 (Modul Nr.4)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Elektronische Bauelemente (Electronic Circuit Elements)	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Elektronische Bauelemente (Electronic Circuit Elements)		EB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Steffens	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Oliver Steffens	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
1. Einleitung – Physikalische Grundlagen, Symbole, lineare Netzwerke 2. Passive Bauelemente: Widerstand, Kondensator, Spule / Transformator 3. Halbleiter-Bauelemente – Grundlagen (Bändermodell, Kontakte/pn-Übergang) Physikalische Funktionsweisen, statisches Verhalten, dynamisches Verhalten, Simulationsmodelle <b>exemplarische Anwendungen für:</b> 4. Dioden 5. Bipolar-Transistor (Ebers-Moll-Modell) 6. MOS-Kapazität und Feldeffekttransistor
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen verschiedene Typen und Bauformen von passiven Bauelementen und deren Eigenschaften hinsichtlich Physik und Material.</li> <li>Sie kennen die Möglichkeiten der Planartechnologie zur Herstellung von aktiven elektronischen Bauelementen, insbesondere aktiven Bauelementen aus dotierten Halbleitern und deren physikalische Eigenschaften.</li> </ul>
<b>Fertigkeiten:</b>

- Die Studierenden können einfache elektrische Schaltkreise verstehen und durch Nutzung von Knoten- und Maschenregel vereinfachen, und sie können Ersatzspannungsquellen von linearen Netzen berechnen.
- Im Bereich der Halbleiter-Bauelemente können sie Bänderdiagramme zeichnen, auch für Kontaktstellen (pn-Übergang) und das Verhalten bei angelegtem elektrischen Feld in Durchlass- und Sperrrichtung damit beschreiben.
- Für Bipolar-Bauelemente können Sie durch Anwendung des Ebers-Moll-Modells ein vereinfachtes Ersatzschaltbild zeichnen und berechnen.

#### Kompetenzen:

- Die Studierenden können verschiedene gängige Bauelemente gezielt für bestimmte schaltungstechnische Aufgaben auswählen und deren Funktion und Einsatzbereiche beurteilen. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, sich später komplexere (zunächst analoge) Schaltungsanwendungen zu erschließen.

#### Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskript mit Übungen, Moodle-Kursraum

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. 14., überarb. und erw. Aufl., Springer, Berlin/New York (2012)
- Reisch, M.: Halbleiter-Bauelemente. Springer, Berlin/New York (2005)
- Thuselt, Frank: Physik der Halbleiterbauelemente. Einführendes Lehrbuch für Ingenieure und Physiker. 2. Aufl., Springer, Berlin (2011)
- Nicollian, E. H., Brews, J. R.: MOS (Metal Oxide Semiconductor) Physics and Technology. Wiley, New York (1982)
- Warner, R. M., Grung, B. L.: Semiconductor-device electronics. International edition. Holt, Rinehart and Winston, Philadelphia (1991)
- Müller, R.: Bauelemente der Halbleiter-Elektronik (Halbleiter-Elektronik, Bd. 2). 4., überarb. Aufl., Springer, Berlin/New York (1991)

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Nach Möglichkeit wird ein begleitendes Tutorium angeboten.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Informationsverarbeitung mit Praktikum (Information Processing with Laboratory Exercises)		IVP / Nr.1
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	7

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung im Teilmodul <i>Informationsverarbeitung</i> (Modul Nr. 1.1 / IV): bestandenes <i>Praktikum Informationsverarbeitung</i> (Modul Nr. 1.2 / PIV)
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseiten
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseiten

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Informationsverarbeitung (Information Processing)	4 SWS	3
2.	Praktikum Informationverarbeitung (Laboratory Exercises: Information Processing)	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Informationsverarbeitung (Information Processing)		IV
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	30h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### LABVIEW:

- Geschichte der Informatik
- Duales Zahlensystem
- Kennenlernen von strukturierter Programmierung
- Bedienung von LabVIEW
- Erstellen Ihrer ersten Anwendung
- Suchen und Beheben von Fehlern in VIs
- Verwenden von Schleifen
- Erstellen und Verwenden von Datenstrukturen
- Erzeugen von Programm-verzweigungen mittels Strukturen
- Modularität
- Durchführen von Messungen mit Hilfe von Hardware
- Arbeiten mit Dateien in LabVIEW
- Verwenden von sequenziellen Algorithmen und Zustandsautomaten

### MATLAB:

- Hintergründe und Daten zu Mathworks Matlab
- Allgemeine Grundlagen zu Matrizenoperationen
- Mathematische Probleme mit Matrizen lösen
- Aufbau und Bedienung der Benutzeroberfläche in Matlab
- Eingeben von Daten in Matrizenform und deren Weiterverarbeitung
- M-Files; Skripte erstellen und anwenden; Anonyme Funktionen in Matlab
- Speichern und Laden von Messdaten
- Grafische Ausgaben von Punkten bzw. Linien in 2D und komplexen Datenstrukturen in 3D
- Speichern, Laden und manipulieren von Bilddateien und Graphiken
- Interpolieren und Approximieren von Messdaten
- Elementare Optimierung in Matlab
- Signalverarbeitung in Matlab; Fast Fourier-Transformation in Matlab
- Laufzeitgeschwindigkeitstests von Matlab Funktionen und Programmen

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### LABVIEW:

#### Kenntnisse:

- Erlernen theoretischer Grundlagen
- Grundlagen der Programmierung
- Kennenlernen und Anwenden einer grafischen Programmiersprache (Labview)

#### Fertigkeiten:

- Fertigkeit, Algorithmen und Datenstrukturen eigenständig zu programmieren
- Fertigkeit, Fehleranalyse von Programmen durchzuführen
- Fertigkeit, den Ablauf komplexer Programme zu verstehen und zu analysieren
- Fertigkeit, grafische Bedienoberflächen intuitiv bedienbar zu gestalten

#### Kompetenzen aus Unterricht und Praktikum:

- Analyse von technischen Aufgabenstellungen im Hinblick auf die Umsetzung mit Labview

- Umsetzung gegebener technischer Aufgabenstellungen mit LABVIEW unter Beachtung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen

## **MATLAB**

### **Kenntnisse:**

- Erlernen theoretischer Grundlagen zu Matrizen und deren Operationen
- Matlab Benutzeroberfläche bedienen
- Grundlagen zur Matlab Programmierung
- Plotten in 2D und 3D in Matlab
- Bildbearbeitung in Matlab
- Interpolation und Approximation

### **Fertigkeiten:**

- Fertigkeit, Matrizen zu erstellen und zu bearbeiten
- Fertigkeit, Fehleranalyse von Matlab Programmen durchzuführen
- Fertigkeit, den Ablauf prozeduraler Programme zu verstehen und zu analysieren
- Fertigkeit, Messdaten sinnvoll grafisch auszugeben
- Fertigkeit, Messdaten zu bearbeiten, zu interpretieren und abzuspeichern

### **Kompetenzen Unterricht und Praktikum:**

- Analyse von technischen Aufgabenstellungen im Hinblick auf die Umsetzung mit Matlab
- Umsetzung gegebener technischer und mathematischer Aufgabenstellungen mit Matlab unter Beachtung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen

### **Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer

### **Literatur**

#### **LABVIEW:**

- Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW von Bernward Mütterlein; ISBN 978-3-8274-1761-9
- Einführung in Labview von Wolfgang Georgi, Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-41560-7
- R. Jamal / A. Hagedstedt: Labview - Das Grundlagenbuch, Addison-Wesley, August 2004
- Peter A. Blume: The Labview Style Book, Prentice Hall, 2004

#### **MATLAB:**

- Physical Modeling in MATLAB; von Allen Downey kostenlos unter [http:// greenteapress.com/matlab](http://greenteapress.com/matlab)
- Programmieren mit MATLAB; von Ulrich Stein als eBook über die Bibliothek
- MATLAB 7 für Ingenieure; von Frieder Grupp und Florian Grupp als eBook über die Bibliothek

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Informationsverarbeitung (Laboratory Exercises: Information Processing)		PIV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Matthias Altmann (LB) Prof. Dr. Rudolf Bierl Johannes Fischer (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### LABVIEW:

- Programmierung des Lego Roboters mit Hilfe der grafischen Programmiersprache Labview.
- Kennenlernen eines Embedded Systems.
- Projektarbeit im Team: Steuerung des Lego Roboters durch einen Parcours; Lösen vieler programmiertechnischer Aufgaben; Erlernen von strukturierter Softwareentwicklung.
- Spielerisches Kennenlernen der Grundbegriffe der Sensorik: Kalibrierung, etc.

### MATLAB:

- Aufgaben zu grundlegenden Matrizenoperationen
- Aufgaben zu mathematischen Problemen mit Matrizen lösen
- Erlernen und Bedienung der Benutzeroberfläche in Matlab
- Eingeben von Daten in Matrizenform und deren Weiterverarbeitung
- Aufgaben zu M-Files; Skripte erstellen und anwenden; Anonyme Funktionen in Matlab
- Aufgaben zum Speichern und Laden von Messdaten
- Aufgaben zur grafische Ausgabe von Punkten bzw. Linien in 2D und komplexen Datenstrukturen in 3D.
- Aufgaben zum Speichern, Laden und manipulieren von Bilddateien und Graphiken
- Aufgaben zum Interpolieren und Approximieren von Messdaten.
- Aufgaben zur elementaren Optimierung in Matlab.
- Aufgaben zu Signalverarbeitung in Matlab; Fast Fourier-Transformation in Matlab  
Laufzeitgeschwindigkeitstests von Matlab Funktionen und Programmen.

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### LABVIEW:

#### Kenntnisse:

- Kennenlernen und Anwenden einer grafischen Programmiersprache (Labview)
- Praktisches Umsetzen theoretischer Grundlagen
- Grundlagen der Programmierung eines Embedded Systems
- Kennenlernen unterschiedlicher Sensorprinzipien und deren Kalibriermethoden

#### Fertigkeiten:

- Fertigkeit, Algorithmen und Datenstrukturen eigenständig programmieren
- Fertigkeit, Fehleranalyse von Programmen durchzuführen
- Fertigkeit, den Ablauf komplexer Programme zu verstehen und zu analysieren
- Fertigkeit, grafische Bedienoberflächen intuitiv bedienbar zu gestalten

#### Kompetenzen:

- Soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Arbeitsteilung
- Methodische Kompetenzen wie Problemanalyse, Systematik und Lösungsfindung werden erweitert
- Rhetorische Kompetenzen zur Kommunikation und Präsentation von Konzepten und Ergebnissen werden verbessert
- Projektmanagement
- Reflexion der eigenen Leistung
- Kreativität

- Zeitmanagement

#### **MATLAB:**

##### **Kenntnisse:**

- Erstellen von Matrizen und deren Operationen
- Matlab Benutzeroberfläche bedienen
- Grundlagen zur Matlab Programmierung
- Plotten in 2D und 3D in Matlab
- Bildbearbeitung in Matlab
- Interpolation und Approximation

##### **Fertigkeiten:**

- Fertigkeit, Matrizen zu erstellen und zu bearbeiten
- Fertigkeit, Fehleranalyse von Matlab Programmen durchzuführen
- Fertigkeit, den Ablauf prozeduraler Programme zu verstehen und zu analysieren
- Fertigkeit, Messdaten sinnvoll grafisch auszugeben
- Fertigkeit, Messdaten zu bearbeiten, zu interpretieren und abzuspeichern

##### **Kompetenzen:**

- Analyse von technischen Aufgabenstellungen im Hinblick auf die Umsetzung mit Matlab
- Umsetzung gegebener technischer und mathematischer Aufgabenstellungen mit Matlab unter Beachtung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen

#### Angebotene Lehrunterlagen

Übungsblätter

#### Literatur

##### **LABVIEW:**

- Labview for Lego Mindstorms NXT von Michael Gasperi

##### **MATLAB:**

- Physical Modeling in MATLAB; von Allen Downey kostenlos unter <http://greenteapress.com/matlab>
- Programmieren mit MATLAB; von Ulrich Stein als eBook über die Bibliothek
- MATLAB 7 für Ingenieure; von Frieder Grupp und Florian Grupp als eBook über die Bibliothek

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Aufteilung: 2 SWS LabVIEW und 2 SWS Matlab

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Mathematik 1 (Mathematics 1)		MA1 / Nr. 3
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Stein	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 1 (Mathematics 1)	8 SWS	8

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mathematik 1 (Mathematics 1)		MA 1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Stein		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Oliver Stein		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	8 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
120h	120h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Vektorrechnung und Analytische Geometrie:

- Rechenoperationen mit Vektoren, Betrag, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, orthogonale Projektion, Geraden und Ebenen
- Anwendungen in Geometrie, Physik und Technik

### Differentialrechnung:

- Ableitung von differenzierbaren Funktionen und von Kurven in Parameterdarstellung

### Anwendungen der Differentialrechnung:

- z. B. Kurvendiskussion, Extremwerte, Newton-Verfahren

### Integralrechnung:

- Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln, Numerische Integration, Uneigentliche Integrale
- Längen- Flächen- und Volumenmessung
- Anwendungen der Integralrechnung z. B. in der Kinematik, Schwerpunkte, Momente

### Unendliche Reihen:

- Zahlenreihen und Funktionenreihen, Konvergenzkriterien, Fehlerabschätzung
- Potenzreihen und Taylor-Reihen;
- Anwendungen: z.B. Approximation, Integration durch Reihenentwicklung
- Fourier-Reihen, Numerische Fourieranalyse, Interpretation in der Technik

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### Kenntnisse:

- Kenntnis grundlegender Begriffe der linearen Algebra, insbesondere der Vektorrechnung, sowie deren Anwendung in Physik und Technik: z. B Vektoren, Euklidische Skalarprodukt, Euklidischer Betrag, Vektorprodukt usw.
- Kenntnis grundlegender Begriffe der eindimensionalen reellen Analysis: z.B. Folge, Grenzwert, Ableitung und Integral sowie deren Bedeutung in der Physik und Technik.
- Übersicht über wesentliche Regeln und Methoden der linearen Algebra: z.B. Rechenregeln für Vektoren, Rechengesetze für das Euklidische Skalarprodukt und den Euklidischen Betrag usw.
- Übersicht über wesentliche Regeln und Methoden der eindimensionalen reellen Analysis: z.B. Differentiationsregeln, Integrationsmethoden, Grenzwertregeln

### Fertigkeiten:

- Sichere Anwendung von der Rechenregeln von Vektoroperationen.
- Anwendung der Vektorrechnung in Anwendungsbeispielen aus Physik und Technik.
- Korrekte Anwendung wesentlicher Konvergenzkriterien bei Folgen und Reihen.
- Beherrschung der Differentiationsregeln einer Veränderlichen.
- Korrekte Anwendung wesentlicher Integrationsmethoden einer Veränderlichen.

### Kompetenzen:

- Sichere Konvergenzanalyse bei Folgen und Reihen.
- Einsatz der Differentialrechnung zur Diskussion des Verhaltens einer Funktion in einer reellen Veränderlichen.
- Einsatz der Differentialrechnung zur Lösung von Extremwertaufgaben und zur Approximation von Funktionen.
- Nutzung der Integralrechnung zur Berechnung geometrischer und physikalisch technischer Größen.
- Übersetzung praktischer Fragestellungen in mathematische Probleme.

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Bronstein I., Semendjajew K., Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch
- Erven J., Erven M., Hörwick J., Vorkurs Mathematik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Erven J., Schwägerl D., Mathematik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Erven J., Schwägerl D., Übungsbuch zur Mathematik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Leitz M., Ingenieurmathematik 1 (Kurzskript), Hochschule Regensburg
- Meyberg K., Vachenaer P., Höhere Mathematik 1, Springer Verlag
- Papula L., Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Mathematik 2 (Mathematics 2)		MA 2 / Nr.7
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Stein	Informatik und Mathematik	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	7

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Mathematik 1 (Modul Nr. 3)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 2 (Mathematics 2)	8 SWS	7

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mathematik 2 (Mathematics 2)		MA2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Stein		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Oliver Stein		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	8 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
120h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### **Fourier-Reihen:**

Periodische Funktion, harmonische Grundschiwingung, Begriff der Fourier-Reihe, stückweise stetig-differenzierbare Funktionen, punktweise Konvergenz von Fourier-Reihen, Anwendung von Fourier-Reihen zur Approximation periodischer Funktionen.

### **Komplexe Zahlen:**

Der Körper der komplexen Zahlen, Kartesische Darstellung, Exponentialdarstellung, komplexe Exponentialfunktion, Zerlegung von Polynomen; Anwendungen in der Wechselstromtechnik: Komplexe Darstellung von Schwingungen, Wechselstromnetzwerke, komplexe Widerstände.

### **Differentialrechnung für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher**

Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher, Niveaukurven, partielle Ableitungen, Richtungsableitung, vollständige Differenzierbarkeit, Gradient, Tangentialebene. Anwendungen der Differentiation: z. B. Bedeutung des Gradienten, Fehlerrechnung, lokale Extremwerte, Extremwerte unter Nebenbedingungen, globale Extremwerte.

### **Gewöhnliche Differentialgleichungen:**

Differentialgleichungen erster Ordnung: Lineare Differentialgleichungen, Differentialgleichungen mit getrennten Veränderlichen, klassische Numerische Verfahren [Polygonzugverfahren, Runge-Kutta-Verfahren].

Differentialgleichungen zweiter Ordnung: Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, spezielle nichtlineare Differentialgleichungen 2. Ordnung, klassische Numerische Verfahren.

Lineare Differentialgleichungssysteme: Lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten.

Anwendungen von Differentialgleichungen: z.B. mechanische oder elektrische Schwingungen bzw. Schwingungssysteme.

### **Die Laplace-Transformation:**

Begriff der Laplace-Transformation, Rechenregeln der Laplace-Transformation, Umkehrtransformation der Laplace-Transformation; Anwendung auf lineare Differentialgleichungen und lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten. Anwendungen in der Systemtheorie: LTI-Systeme, Übertragungsfunktion, Gewichtsfunktion, Impulsantwort, Sprungantwort, Stabilität, Frequenzgang

### **Lineare Algebra:**

Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Anwendungen der linearen Algebra: z.B. elektrische Netzwerke

Optional: Determinanten, Eigenwerte, Eigenräume und Anwendungen dazu: z.B.

Eigenfrequenzen eines Systems gekoppelter Oszillatoren.

### **Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher Kurvenintegrale (optional!):**

Vektorfelder, Potentialfelder, Kurvenintegral eines Vektorfeldes, Wegunabhängigkeit, Kurvenintegral eines Skalarfeldes.

Integration über ebene Bereiche: Integration über Normalbereiche, Transformationen (z.B. auf Polarkoordinaten).

Anwendungen: z.B. Arbeit, Momente, Schwerpunkte, Volumenberechnungen.

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### Kenntnisse:

- Kenntnisse grundlegender Begriffe im Zusammenhang mit Fourier-Reihen sowie deren Anwendung bei der Approximation periodischer Funktionen.
- Kenntnis des Begriffs der komplexen Zahl sowie deren unterschiedliche Darstellungsform.
- Kenntnis des Begriffs der gewöhnlichen Differentialgleichung und deren Anwendung zur Beschreibung und Lösung technisch-physikalischer Probleme.
- Übersicht über die wesentlichen Begriffe der mehrdimensionalen reellen Analysis: z. B. partielle Ableitung, Richtungsableitung, Gradient, partielle Differentialgleichung usw.
- Kenntnis des Konzeptes der Laplace-Transformation, insbesondere als Hilfsmittel zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen.
- Kenntnis des Begriffs der Matrix und des linearen Gleichungssystems sowie deren Anwendung in der Technik.

### Fertigkeiten:

- Berechnung der Fourier-Reihe einer periodischen Funktion, Bestimmung der Konvergenzeigenschaften einer Fourier-Reihe.
- Sicheres Rechnen mit komplexen Zahlen und elementaren komplexen Funktionen.
- Erkennen des Typs einer gewöhnlichen Differentialgleichung, Einsatz des geeigneten Verfahrens zur Lösung einer gewöhnlichen Differentialgleichung.
- Sichere Berechnung partieller Ableitungen, Bestimmen von lokalen und globalen Extrema von Funktionen mehrerer Veränderlicher.
- Berechnung der Laplace-Transformierten, sichere Beherrschung Transformationsregeln für die Laplace-Transformation.
- Beherrschung der Matrizenrechnung, Beherrschung von grundlegenden Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen.

### Kompetenzen:

- Approximation periodischer Funktionen aus technischen Anwendungen mit Hilfe von Fourier-Reihen.
- Sicherer Umgang mit komplexen Zahlen und elementaren komplexen Funktionen im Hinblick auf Anwendungen in der komplexen Wechselstromtechnik.
- Lösen einer physikalisch-technischen Problemstellung durch die Analyse des Lösungsraumes einer geeigneten gewöhnlichen Differentialgleichung.
- Lösen einer physikalisch-technischen Problemstellung durch den Einsatz der Differentialrechnung zur Bestimmung des Verhaltens einer Funktion in mehreren Veränderlichen (z. B. Bestimmung von Extremwerten).
- Lösung von linearen Differentialgleichungen mit Hilfe der Laplace-Transformation.
- Sichere Analyse des Lösungsraumes eines linearen Gleichungssystems.

### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

### Literatur

- Bronstein I., Semendjajew K., Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch
- Erven J., Schwägerl D., Mathematik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Erven J., Schwägerl D., Übungsbuch zur Mathematik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Leitz M. Ingenieurmathematik 2 (Kurzsskript), Hochschule Regensburg
- Meyberg K., Vachenauer P., Höhere Mathematik 1, Springer Verlag
- Meyberg K., Vachenauer P., Höhere Mathematik 2, Springer Verlag
- Papula L., Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag
- Weber H., Ulrich H., Laplace-Transformation, Grundlagen – Fourierreihen und Fourierintegral – Anwendungen, Teubner Verlag

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Technische Physik 1 (Engineering Physics 1)		TP1 / Nr.4
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Bickel Prof. Dr. Thomas Peterreins	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.	1.	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Physik 1 (Engineering Physics 1)	8 SWS	8

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Das Modul erstreckt sich über zwei Semester: Teil 1 (WiSe) / Teil 2 (SoSe)

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Technische Physik 1 (Engineering Physics 1)		TP 1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Bickel Prof. Dr. Thomas Peterreins		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Peter Bickel Prof. Dr. Thomas Peterreins		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.	8 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
120h	120h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Teil 1 (WiSe):

#### **Mechanik**

- Physikalische Erkenntnisgewinnung
- Der Messprozess: Systematische Fehler – Statistische Fehler
- Kinematik der Massepunkte
- Dynamik der Bewegung: Die Newton'schen Axiome ,Lösung von Bewegungsgleichungen
- Arbeit, Energie und Leistung- Kraftfelder, Potential und Potentialfelder am Bsp. der Gravitation, Wie hängen Feld und Potential zusammen?, Abstandsgesetz der Kraft und Geometriemomentensatz für Systeme von MP
- Erhaltungsgrößen der Drehbewegung, Drehmoment und Drehimpuls, Massenträgheitsmoment, Corioliskraft
- Mechanik deformierbarer Körper, Elastische Verformungen, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase, Hydrostatik
- Grenzflächeneffekte, Oberflächenspannung- Fluiddynamik, Hydrodynamik, Bernoulli Gleichung, Reibungskräfte in strömenden Flüssigkeiten, Laminare und turbulente Strömungen, Ähnlichkeit, Reynoldszahl

### Teil 2 (im SoSe):

#### **Elektrostatik**

- Ladungen, Coulombkraft
- Elektrisches Feld
- Fluß des elektrischen Feldes
- Gauß'scher Satz
- Elektrisches Potential
- Kapazitäten
- Materie im elektrischen Feld

#### **Elektrodynamik**

- Freie Elektronen im elektrischen Feld
- Ströme
- Ohm'sches Gesetz
- Magnetfelder, Lorentzkraft, Hall Effekt
- Fluß des Magnetfeldes
- Durchflutungsgesetz
- Induktivitäten
- Magnetfelder in Materie

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### **Kenntnisse:**

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden der Physik.
- Die Studierenden kennen die in der Mechanik elementaren Begriffe der Kinematik, das Konzept der Kraft und des Impulses und darauf aufbauend Arbeit, Energie, der physikalische Feldbegriff sowie das Potenzial.
- Die Studierenden verfügen über das für die weiteren Physik- und Technikvorlesungen erforderliche Basiswissen.

### **Fertigkeiten:**

- Sie können grundlegende mathematische Methoden anwenden und verfügen über vertieftes Wissen darin.
- Ferner haben sie den Umgang mit physikalischen Erhaltungsgrößen in Theorie und Praxis erlernt und können Konzepte auf reale Körper und Fluide anwenden.

**Kompetenzen:**

- Sie sind in der Lage physikalische Zusammenhänge zu erkennen, technische Probleme zu analysieren und mit physikalischen Methoden zu lösen.

**Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer

**Literatur**

- Friedhelm Kuypers: Physik für Ingenieure Band 1: Mechanik und Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-69451 Weinheim
- Hering-Martin-Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag, Düsseldorf
- Bohrmann-Pitka-Stöcker/Terleck: Physik für Ingenieure, Verlag Harry Deutsch, Frankfurt/Main
- Hans J. Paus: Physik, Hanser Verlag, München
- Gehrtzen, Kneser, Vogel, „Physik“, Springer Verlag
- David Halliday, Robert Resnick: Fundamentals of Physics, Verlag Wiley & Sons, New York
- Hummel, Kempf, Kuypers, Wild: Elektrik, Wellen, Atom- und Kernphysik, Physik für Ingenieure Band 2, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim
- Edward M. Purcell: Electricity and Magnetism, Mc. Graw Hill Verlag, New York
- Klaus Dransfeld, Paul Kienle: Physik II, Oldenbourg Verlag, München
- Dobrinsky, Krakau, Vogel, „Physik für Ingenieure“, Teubner ISBN 3-519-16501-5

**Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung**

Ein begleitendes Tutorium zu Teil 1 und 2 wird jeweils im Sommersemester angeboten.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Technisches Englisch (Technical English)		TE / Nr.5
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Ulrich Martzinek (LB)	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.	1.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technisches Englisch (Technical English)	4 SWS	4

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Technisches Englisch (Technical English)		TE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Ulrich Martzinek (LB)		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Ulrich Martzinek (LB)		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. und 2.	4 SWS	deutsch/englisch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	60h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Strukturzüge und Merkmale des Englischen als Fachsprache</li> <li>• Verbreitete Strukturen komplexer Syntax</li> <li>• Behandlung gängiger Phrasen</li> <li>• Probleme und Besonderheiten der Wortbildung im Englischen als Fachsprache</li> <li>• Englisch-deutsche Besonderheiten der Grammatik</li> <li>• Wichtige Unterschiede in den Interpunktionsystemen des Englischen und Deutschen</li> <li>• Wesen und Problematik der Metaphorik in der Fachsprache</li> <li>• Relevante fremdsprachliche Einflüsse im Englischen als Fachsprache</li> <li>• Wesen und Problematik von Abkürzungen</li> <li>• Grundlagen der Zahlensysteme, Geometrie, numerischen und abstrakten Darstellungen in angewandter Mathematik</li> <li>• Grundlagen in Englisch aus Chemie, Physik und Elektrotechnik/Elektronik</li> <li>• Sozio-kulturelle Unterschiede und ihre Berücksichtigung im englisch-deutschen Begriffssystem</li> <li>• Fachlich verschriftete Darstellungen von einem repräsentativen naturwissenschaftlichen Spektrum an Themen aus Mikrosystemtechnik (MS) sowie Sensorik &amp; Analytik (SA)</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktivierung der Funktionsfähigkeit von Schulenglisch.</li> </ul>

- Zugrundelegung und Ausbau eines englischen Fachwortschatzes.
- Problematisierung der anglizistischen Durchdringung des Deutschen sowie der MST-Fachsprache.

#### Fertigkeiten:

- Entwicklung der Fähigkeit, englische Fachtexte aus der Mikrosystemtechnik und angrenzender Wissenschaften zu lesen und durch Übersetzung ins Deutsche nachweislich zu erfassen sowie mündliche Darstellungen in einem englischen Fachvortrag zu verstehen.
- Erfassung von wichtigen englischsprachigen Grundlagen in MS, SA, Chemie, Physik, Mathematik und entsprechend angewandten Technologien.
- Hinführung zum Verständnis von naturwissenschaftlichen Themen aus MS sowie SA in technisch-technologischem Englisch

#### Kompetenzen:

- Beherrschung eines Grundstocks an lexikalischen, phraseologischen sowie syntaktischen Strukturen im für MS & SA relevantem technologischem Englisch.
- Selbstverantwortliche Durchdringung von fachlichen Darstellungen auf Englisch in Büchern, Aufsätzen und Vorträgen.

#### Angebotene Lehrunterlagen

Authentische Fachliteratur in Englisch zur Erarbeitung der diversen sprachlichen Fachproblematiken (vom Modulverantwortlichen)

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Fachzeitschrift Compoundsemiconductor (elektronisch) als ein exemplarisches Arbeitsmittel
- Wörterbücher Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch aus dem gehobenen Sekundarschulbereich
- Fremdwörterbuch Deutsch und/oder Englisch

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Werkstoffe 1 (Materials Sciences 1)		WE1 / Nr.6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Mikrosystemtechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (Modul Nr. 2)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Werkstoffe 1 (Materials Sciences 1)	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Werkstoffe 1 (Materials Sciences 1)		WE1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Chemikalien in der Halbleitertechnologie:

- \* Wasserstoffperoxid
- \* Chlorwasserstoff
- \* Ammoniak
- \* Cholin
- \* Schwefelsäure
- \* Fluorwasserstoff
- \* Ammoniumfluorid
- \* Verschiedene Lösungsmittel

### Metallische Werkstoffe:

- \* Legierungen
- \* Mischkristalle
- \* Gibbsche Phasenregel
- \* Phasendiagramm des Eutektikums ohne Mischkristallbildung
- \* Phasendiagramm für vollständige Löslichkeit im flüssigen und festem Zustand
- \* Phasendiagramm mit Mischkristallbildung
- \* Phasendiagramm des Peritektikums
- \* Beispiele: Blei-Zinn, Eisen-Kohlenstoff, Kupfer-Legierungen, Aluminium-Legierungen

### Halbleiter:

- \* Energiebändermodell
- \* Darstellung von Reinstsilicium
- \* Einkristallzucht aus der Schmelze
- \* Impfkristall, Millersche Indizes
- \* Waferherstellung, Reinigungen
- \* III/V - Halbleiter
- \* Anwendungen

### Kunststoffe:

- \* Arten der Kunststoffe
- \* Thermoplaste
- \* Duroplaste
- \* Herstellungsverfahren und Reaktionsmechanismen
- \* Eigenschaften der Kunststoffe
- \* Bearbeitungsverfahren

### Werkstoffprüfungen:

- \* Kunststoffe
- \* Metalle

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### Kenntnisse:

- Kenntnis der Stoffe, die in der Mikrotechnik sowie der Sensorik und Analytik zur Anwendung kommen (wird weitergeführt in den Modulen Werkstoffe 2 bzw. Organische Chemie und Funktionelle Werkstoffe).
- Detaillierte Kenntnis der wichtigsten nasschemischen Chemikalien, die in der Halbleiter-Technologie Anwendung finden, hinsichtlich ihrer Herstellungsverfahren, ihrer

Eigenschaften, ihrer typischen chemischen Reaktionen und ihrer Aufgaben in der Mikrosystemtechnik und Analytik.

- Kenntnisse über die metallischen Leiterwerkstoffe, deren Legierungen, die verschiedenen Halbleiterwerkstoffe und Kunststoffe.

**Fertigkeiten:**

- Fertigkeit zum Lesen von Phasendiagrammen

**Kompetenzen:**

- Kompetenz zur Anwendung von Werkstoffen in der Halbleitertechnik
- Kompetenz zur Anwendung geeigneter Chemikalien für Ätz- und Reinigungsprozesse
- Kompetenz zur Anwendung geeigneter Legierungen in der Verbindungstechnik

**Angebote Lehrunterlagen**

Skript Werkstoffe 1, Alfred Lechner, OTH Regensburg

**Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer

**Literatur**

- U. Hilleringmann, Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, Stuttgart, 2002
- Bargel/Schulze Werkstoffkunde VDI Verlag
- E. Ivers-Tiffée, W. von Münch, Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag, Stuttgart, 2004

**Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung**

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Analogtechnik (Analogue Circuit Design)		AT / Nr.14
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dieter Kohlert	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Grundlagen des Moduls <i>Elektronische Bauelemente</i> (Modul Nr. 8), komplexe Wechselstromrechnung

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Analogtechnik (Analogue Circuit Design)	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Analogtechnik (Analogue Circuit Design)		AT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dieter Kohlert		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dieter Kohlert		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht und Übung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<p><b>1. Schaltungstechnik mit passiven Bauelementen</b> Komplexe Berechnung von Schaltungen mit passiven Bauelementen Komplexer Widerstand, Frequenzgänge, Bode-Diagramm, 3dB-Grenzfrequenz</p> <p><b>2. Operationsverstärker</b> Idealer Operationsverstärker Eigenschaften, virtueller Kurzschluss, Grundsaltungen Realer Operationsverstärker Kenngrößen, Einfluss auf das Schaltungsverhalten</p> <p><b>Laborübungen</b> PAT1 Grundlagen der Schaltungssimulation mit LTSPICE PAT2 Simulation von Operationsverstärkerschaltungen mit LTSPICE PAT3 Hardwareaufbau und Messungen an Operationsverstärkern</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teilnehmer kennen die Anwendung der passiven Bauelemente und des Operationsverstärkers zur Signalkonditionierung sowie die üblichen Labormessgeräte (Oszilloskop, Netzgerät, Funktionsgenerator, Digitalmultimeter)</li> </ul>

### Fertigkeiten:

- Die Teilnehmer sind in der Lage, analoge Grundsaltungen im Hinblick auf Zielvorgaben zu dimensionieren, mit den üblichen Labormessgeräten zu arbeiten und Testschaltungen aufzubauen.

### Kompetenzen:

- Verständnis der einschlägigen Datenblätter, Auswahl und Entwicklung von Schaltungen zur analogen Signalkonditionierung, Nachweis der Funktionalität durch Messung und Simulation, Dokumentation

### Angebotene Lehrunterlagen

Lückenskript, Bearbeitung live über PDF-Editor mit Notebook und Beamer, Animationen zu ausgewählten Themen

### Lehrmedien

Simulationsprogramm, Animationen, Laborausstattung Oszilloskop, Funktionsgeneratoren, Netzteile

### Literatur

- Vorlesungsskript: „Analogtechnik“, D. Kohlert, 2016
- Grey, Meyer: „Analysis and Design of Analog Integrated Circuits“, New York: Mc Graw Hill
- Tietze, Schenck: „Halbleiterschaltungstechnik“, Springer
- Siegl: „Schaltungstechnik“, Springer

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Analytische Chemie und Umweltanalytik (Analytical Chemistry and Environmental Analytics)		CUA / Nr.11
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	7

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Allgemeine und Anorganische Chemie (Modul Nr. 2)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Analytische Chemie (Analytical Chemistry)	6 SWS	5
2.	Umweltanalytik (Environmental Analysis)	2 SWS	2

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Siehe Folgeseite

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Analytische Chemie (Analytical Chemistry)		AC	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Walter Rieger		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Christine Rieger (LBA) Prof. Dr. Walter Rieger		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht; Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	6 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	60h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<b>Seminaristischer Unterricht:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und theoretische Grundlagen</li><li>• Grundbegriffe der Analytischen Chemie</li><li>• Fehler und Fehlerbetrachtung</li><li>• Analytische Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung</li><li>• Probenvorbereitung</li><li>• Gravimetrie</li><li>• Titrimetrie: Säure-Base Titrationsen, Komplexometrie, Redox-titrationsen</li><li>• Kinetische Analyse</li><li>• Enzymatische Analyse</li><li>• Immunchemische Analyse</li><li>• Polymerase Chain Reaction (PCR)</li><li>• Elektrochemische Analysemethoden: Konduktometrie, Potentiometrie, Elektrolyse/ Elektrogravimetrie, Coulometrie, Polarographie, Voltammetrie und Amperometrie</li></ul>
<b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Acidimetrische Titration</li><li>• Komplexometrie</li><li>• Umweltanalytik</li><li>• Qualitative Analytik und Trennungsgang (Anionen und Kationen)</li></ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsweisen, Bedeutung und Anwendungen chemisch-analytischer Methode</li></ul>
<b>Fertigkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fertigkeit, analytisch chemische Problemstellungen zu analysieren und geeignete Verfahren zur Lösung auszuwählen</li><li>• Fertigkeit der Auswertung von Experimenten</li><li>• Fertigkeit Fehlerabschätzung und statistische Methoden anzuwenden</li></ul>
<b>Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis und Anwendung analytisch-chemischer Methoden auf konkrete Problemstellungen</li><li>• Kompetenz der kritischen Beurteilung von Messwerten</li><li>• Befähigung zum Verständnis des weiterführenden Moduls Instrumentelle Analytik mit Praktikum (Modul Nr. 18)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer

### Literatur

- G. Schwedt, Analytische Chemie -Grundlagen, Methoden und Praxis, Thieme Verlag, 2. Auflage, 2008
- Jander/Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, Stuttgart; Auflage: 16., überarb. A. (1. März 2006)
- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 4. Aufl., 2011
- Gerdes, Eberhard, Qualitative Anorganische Analyse: Ein Begleiter für Theorie und Praxis, Springer, Berlin; Auflage: 2., korr. u. überarb. A. 2013
- Riedel, Erwin, Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter Berlin; 11. Auflage 2013

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Umweltanalytik (Environmental Analysis)		UA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Walter Rieger	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltchemikalien – Definition und Systematik</li> <li>• Transferprozesse und Verteilung</li> <li>• Abbau- und Transformationsprozesse</li> <li>• Probenpräparation: Probenahmeverfahren, Probenaufbereitung</li> <li>• Messmethoden</li> </ul>
<p>Verfahren für Luftinhaltsstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatographische Verfahren (+ MS)</li> <li>• Infrarot-Spektroskopie</li> <li>• UV-Fluoreszenz und UV-Absorption</li> <li>• Chemilumineszenz</li> <li>• Prüfröhrchen</li> <li>• b-Adsorption</li> </ul>
<p>Verfahren für wässrige Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomabsorptionsspektrometrie / ICP-MS</li> <li>• Organik – Summenparameter: TOC, AOX, BSB, CSB</li> <li>• Saprobiensystematik</li> </ul>

Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transferprozesse und Verteilung von umweltrelevanten Chemikalien</li><li>• Physikalisch-chemische Eigenschaften von umweltrelevanten Substanzen</li><li>• Auswahl an Analysenmethoden für Luft- und Wasserschadstoffe</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis bio- und genanalytischer Fragestellungen und deren Lösunge</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Befähigung zur Beurteilung von besonderen Anforderungen an Probenahme und Probenpräparation</li><li>• Beurteilung der Umweltrelevanz von Chemikalien</li><li>• Befähigung zur Auswahl geeigneter Analysenmethoden im jeweiligen Umweltbereich</li></ul>
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 4. Aufl., 2011</li><li>• G. Schwedt, Analytische Chemie-Grundlagen, Methoden und Praxis, Thieme Verlag, 2. Auflage, 2008</li><li>• Hein, Hubert und Kunze, Wolfgang, Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie. Von der Laborgestaltung bis zur Dateninterpretation, Wiley-VCH, Auflage: 3., vollst. überarb. A. (4. Mai 2004)</li><li>• G. Schwedt, Mobile Umweltanalytik, Vogel, Würzburg 1995</li><li>• W. Klöpffer, Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien, Wiley-VCH, 2. Auflage, 2012</li></ul>

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Bachelorarbeit (Bachelor's Thesis)		BA / Nr.32
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät AM	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2.	Pflicht	12

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Das Thema der Bachelorarbeit wird frühestens im sechsten Studiensemester unter der Voraussetzung, dass die <i>Praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen</i> (Modul Nr. 21), das <i>berufsbegleitende Praktikum</i> sowie das <i>Praxisseminar</i> (Module Nr. 22.1 +22.2) erfolgreich absolviert sind, ausgegeben.
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Einschlägige fachliche und methodische Vorkenntnisse aus dem Studium

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorarbeit		12

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Bearbeitungszeit und weitere Bestimmungen siehe SPO § 11 und APO § 19

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Bachelorarbeit		BA	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät AM		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Betreuender Professor-betreuende Professorin		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Selbständige Ingenieursarbeit mit Dokumentation			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.		deutsch/englisch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	360h

Studien- und Prüfungsleistung
Bachelorarbeit; Vorlage in schriftlicher Form, gebunden in 2-facher Ausfertigung. Der Umfang wird mit dem Betreuer/der Betreuerin vereinbart. Richtwert: ca. 60 Seiten (ohne Anhang).
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
In der Bachelorarbeit lösen die Studierenden selbstständig mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise und auf Basis wissenschaftlicher Methodik ein Problem, das kumulatives Fachwissen und die im Studium erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten herausfordert. Das Thema kann frei gewählt werden und in Industrie oder an der OTH Regensburg bearbeitet werden. Dozenten/innen sowie Industrieunternehmen bieten regelmäßig Themen zur Bearbeitung an. In jedem Fall fungiert ein/e Dozent/in der OTH Regensburg als Betreuer/in, Ansprechpartner/in und Prüfer/in. Die Arbeit ist schriftlich zu dokumentieren, die Bewertung erfolgt auf der Grundlage der Qualität der Ergebnisse und der Dokumentation.
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Mit dem erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit weisen Studierende folgende Qualifikationen nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fähigkeit, eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet selbstständig in gegebenem Zeitrahmen zu lösen.</li> <li>• Kompetenz in der Anwendung theoretischer wissenschaftlicher Kenntnisse als Ingenieur/in.</li> <li>• Befähigung zum Einarbeiten in Fachgebiete, die im Studium nicht behandelt wurden.</li> </ul>

- Fähigkeit, Rückschläge hinzunehmen, sinnvolle Kompromisse zu schließen und Hindernisse zu überwinden.
- Fertigkeit in der schriftlichen technisch-wissenschaftlichen Dokumentation.

#### Literatur

Je nach Thema

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Die Bachelorarbeit darf mit Genehmigung des Aufgabenstellers oder der Aufgabenstellerin in Englisch abgefasst werden.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Berufsvorbereitendes Praktikum (Vocational Preparation Internship)		Nr.22
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	25

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Die Zulassung zum praktischen Studiensemester (Module Nr. 21+ Nr. 22 ) setzt voraus, dass aus den Modulen der ersten vier Studiensemester mindestens 90 Credits erworben wurden.
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Fachkenntnisse aus den Semestern 1 bis 4 im Studiengang Sensorik und Analytik

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseiten
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseiten

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum (Internship)		23
2.	Praxisseminar (Seminar of Practical Course)	2 SWS	2

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Das praktische Studiensemester findet im fünften Studiensemester statt. Es beinhaltet ein berufsvorbereitendes Praktikum (Modul Nr. 22) in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis im Umfang von 18 Wochen und ein Praxisseminar sowie praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (Modul Nr. 21). Diese Lehrveranstaltungen finden entweder studienbegleitend an einem Wochentag und/oder in Blockveranstaltungen zu Semesterbeginn und/oder Semesterende statt.

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum (Internship)		
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Praktikum (18 Wochen extern)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.		deutsch	23

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	690

Studien- und Prüfungsleistung
<p>Das Praktikum ist wie folgt zu dokumentieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikantenvertrag (Abgabe spätestens zwei Wochen vor Praktikumsbeginn)</li> <li>• Erstellung eines Praktikumsberichts (4000 bis 6000 Zeichen)</li> <li>• Die Abgabe des Praktikumsberichts erfolgt nach Beendigung des Praktikums, spätestens zwei Wochen vor Beginn des Praxisseminars, im Sekretariat der Fakultät. Der Bericht muss in einem Schnellhefter eingereicht werden. Alle Berichte müssen mit Stempel und Unterschrift der Ausbildungsfirma versehen sein. Dafür ist das vorgegebene Deckblatt zu verwenden.</li> <li>• Der Praktikant/Die Praktikantin hat selbst dafür Sorge zu tragen, dass die Rahmenbedingungen (Ausbildungsziel, Inhalt, Formalien) des Praktikums eingehalten werden.</li> <li>• Der Bericht sollte zu mindestens 2/3 aus der Dokumentation der eigenen Arbeit bestehen (Arbeitsaufgaben und Vorgehensweise) und konkrete Ergebnisse darstellen.</li> <li>• Sollten die Rahmenbedingungen nicht eingehalten werden können, so ist rechtzeitig Rücksprache mit dem Ausbildungsbeauftragten in der Ausbildungsstelle zu nehmen.</li> <li>• Das Praktikumszeugnis wird nach Beendigung des Praktikums im Original im Servicebüro vorgelegt (Kopie mitbringen).</li> </ul>
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Überblick über die Anwendung von Sensoren und der chemischen Analytik. Einführung in die Entwicklung und Optimierung von Sensoren oder Sensoranwendungen. Konzeption, Test und Simulation von Sensoren aus allen vorstellbaren Gebieten der Technik, der Umweltmesstechnik, der Biologie und der Medizin. Entwicklung, Optimierung und Anwendung chemisch-analytischer Verfahren. Arbeiten auf den Gebieten der Oberflächen und Strukturanalyse.
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die Arbeitsgebiete, die betrieblichen Abläufe und sozialen Mechanismen in einem Unternehmen.</li><li>• Sie haben die Tätigkeiten und die Arbeitsmethodik von Ingenieuren/innen im Unternehmen kennengelernt.</li></ul> <b>Fertigkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sie sind in der Lage Arbeitsergebnisse aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren.</li><li>• Sie verfügen über ein Gespür für Zeitmanagement</li><li>• Sie können theoretische wissenschaftliche Kenntnisse praktisch anzuwenden,</li></ul> <b>Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, im Team ergebnisorientiert und unter gegebenen zeitlichen Rahmenbedingungen zu arbeiten</li><li>• Sie können den Einfluss wirtschaftlicher und sozialer Faktoren auf die fachliche Arbeit akzeptieren und einkalkulieren.</li><li>• Sie sind in der Lage, Rückschläge hinzunehmen, sinnvolle Kompromisse zu schließen und Hindernisse zu überwinden.</li><li>• Sie sind in der Lage, theoretische Erkenntnisse auf ihre praktische Anwendbarkeit kritisch zu hinterfragen aber gleichzeitig eingefahrene Abläufe in der Praxis vor dem Hintergrund theoretischer Erkenntnisse kritisch zu hinterfragen.</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Infopaket zum Praxissemester
<b>Literatur</b>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Den Studierenden steht auf der Fakultätswebseite ein umfassendes Informationspaket zum Praxissemester zur Verfügung.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praxisseminar (Seminar of Practical Course)		PS	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Professoren AM		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Seminar			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
12h	48h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Die Studierenden berichten in einem Kurzvortrag im Kreis von Studierenden und Lehrenden über ihre praktische Tätigkeit. Dem schließt sich eine kurze Diskussion an.
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben einen potentiellen Arbeitgeber und die verschiedenen Arbeitsfelder im Unternehmen kennengelernt und sich entsprechendes Wissen über das Unternehmen angeeignet.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können vor Publikum die Ziele, den Inhalt und die Ergebnisse der eigenen fachlichen Arbeit knapp, klar und überzeugend mündlich präsentieren.</li> <li>Sie verfügen über Fertigkeit im Umgang mit Präsentationstechniken.</li> <li>Die Studierenden können zu einer Fachdiskussion beizutragen.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie zeigen Souveränität und verlieren auch bei kritischen Fragen nicht den Faden.</li> </ul>

Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1 (Mandatory Subjectspecific Elective Module 1)		WP 1 / Nr.13
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Lehrpersonen im FWPF-Modul	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Wahlpflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Je nach Lehrveranstaltung
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Je nach Lehrveranstaltung

<b>Inhalte</b>
Je nach Lehrveranstaltung
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Je nach Lehrveranstaltung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Analytik und Zuverlässigkeit (Analytics and Reliability)	4 SWS	5
2.	Bioanalytik und Genanalytik (Bioanalysis and Genetic Analyses)	4 SWS	5
3.	Technikfolgenabschätzung (Technology Assessment)	4 SWS	5
4.	Technologietransfer-Projekt	4 SWS	5

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Pro Semester werden nicht alle Lehrveranstaltungen angeboten. Bitte informieren Sie sich semesteraktuell in der Studienplantabelle des Studiengangs.

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Analytik und Zuverlässigkeit (Analytics and Reliability)		AZ
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Jens Ebbecke (LB)	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Jens Ebbecke (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachbezogenen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbleiter (Bandstruktur, pn-Übergang, elektrische Eigenschaften, optische Eigenschaften)</li> <li>• Optoelektronische HL-Bauelemente (Solarzellen, Fotodetektoren, LED, Laser, OLED, etc.)</li> <li>• Analytische Methoden (REM, AFM, EDX, SIMS, etc.)</li> <li>• Zuverlässigkeit (Definition, Einflussgrößen, Modelle)</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen Eigenschaften von Halbleitern und die Funktionsweise von optoelektronischen Halbleiterbauelementen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen die Fertigkeiten, geeignete Analyseverfahren für auftretende Fehler der Halbleiterbauelemente einzuschätzen.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben die Kompetenz, Tests für die Zuverlässigkeit der Halbleiterbauelemente zu planen.</li> </ul>

<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reisch: Halbleiterbauelemente (ZN 4800 R375(2))</li><li>• Sze: Physics of Semiconductor Devices</li></ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Bioanalytik und Genanalytik (Bioanalysis and Genetic Analyses)		BG	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Dr. Petra Bastian (LB)		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Dr. Petra Bastian (LB)		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Biologische und genetische Zusammenhänge: Grundlage der Analytik von und mit Biomolekülen</li> <li>• Instrumentelle Analytik: Spektroskopische und mikroskopische Methoden, Chromatographie, Elektrophorese, Kapillarelektrophorese</li> <li>• Enzymatische Analysemethoden mit katalytischen Interaktionen</li> <li>• Immunologische Analysemethoden, Interaktionsanalytik</li> <li>• Biosensorik</li> <li>• Funktionsanalytik: Genom- und Sequenzanalyse, Proteomics, Metabolomics, Peptidomics, Interactomics, Toponomics; Ansatzpunkte moderner Simulationstechniken und informatischer Datenverarbeitung; Internationale Datenbanken</li> <li>• Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zur Erforschung komplexer biologischer und genetischer Zusammenhänge anhand ausgewählter Beispiele</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von Biomolekülen und haben ein Verständnis von grundsätzlichen biologischen und genetischen Zusammenhängen</li> <li>• Sie kennen bio- und genanalytische Messmethoden</li> <li>• Sie kennen moderne Bio- und Genanalytische Methoden, deren Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsgebiete, sowie die Schnittpunkte zu Sensorik und der Mikrosystemtechnik</li> </ul>

- Sie kennen die biologischen und genetischen Fortschritte, die durch die Entwicklung moderner analytischer Methoden gewonnen werden konnten, und die wiederum zur Weiterentwicklung dieser Methoden führten;
- Sie haben Überblick über die Bio- und Genanalytik und die damit verbundenen Fortschritte.

**Fertigkeiten:**

- Verständnis bio- und genanalytischer Fragestellungen und deren Lösungen

**Kompetenzen:**

- Grundlegende Kompetenzen, um sich als Ingenieur/in der Sensorik oder Mikrosystemtechnik zukünftig in dieses Gebiet einbringen zu können.

Angebote Lehrunterlagen

Skripte

Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

Literatur

Optional:

- Friedrich Lottspeich, Joachim W. Engels, Bioanalytik, Spektrum Akad. Verlag, 3. Auflage 2012
- Reinhard Renneberg, Bioanalytik für Einsteiger, Spektrum Akad. Verlag 2009
- Rolf D. Schmid, Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH, 2. Auflage 2006
- Eberhard Passarge, Taschenatlas der Genetik, Thieme Verlag 2003

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Technikfolgenabschätzung (Technology Assessment)		TF
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Karsten Weber	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Karsten Weber (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachbezogenen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und Entwicklung der institutionalisierten Technikfolgenabschätzung (TA)</li> <li>• Institutionen, Ziele und Aufgaben der TA</li> <li>• Grundsätzliche Vorgehensweisen</li> <li>• Methoden der TA</li> <li>• Bearbeitung eines kleineren TA-Projekts in Teamarbeit mit Anwendung einiger Methoden</li> <li>• Dokumentation und Vorstellung der Ergebnisse</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die gesellschaftlichen Auswirkungen von Technik</li> <li>• Kenntnisse zu den Vorgehensweisen der TA</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung grundlegender Methoden der TA</li> <li>• Einschätzung der Verlässlichkeit entsprechender Forschungsergebnisse</li> <li>• Multimodale Präsentation von Forschungsergebnissen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Durchführung eines TA-Projekts</li> </ul>

• Projektkoordination und Teamarbeit
Angebotene Lehrunterlagen
Foliensätze, Quellen, Übungsblätter
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grunwald, A., 2002. Technikfolgenabschätzung: Eine Einführung, Berlin: Edition Sigma.</li><li>• Bechmann, G., 1996. Praxisfelder der Technikfolgenforschung: Konzepte, Methoden, Optionen, Frankfurt/Main, New York: Campus.</li><li>• Simonis, G. Hrsg., 2013. Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung, Wiesbaden: Springer Fachmedien.</li></ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Technologietransfer-Projekt		TTP
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Martin Kammler	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Martin Kammler	nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht mit 60% Projektarbeit mit einem ausländischen Partner		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch/englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektplanung und Projektmanagement internationaler Projekte</li> <li>• Technologie Transfer</li> <li>• Projektarbeit in Kooperation mit der Xavier University, USA: Wasserrakete oder Gegenstromfahrzeug</li> <li>• Physikalische und Technologische Grundlagen im Bereich Fluidik, Datenerfassung, Steuerung, Mechanik</li> <li>• Internationale Konferenzen in englischer Sprache</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des Projektmanagements und der Projektplanung</li> <li>• Kenntnis des Technologietransfers und des Managements von internationalen Projekten</li> <li>• Koordination und Durchführung eines internationalen Projekts mit einem ausländischen Partner (Xavier University, USA): Wasserrakete; Gegenstromfahrzeug;</li> <li>• Kenntnisse im Bereich Fluidik, Kinematik, Elektronik und Datenverarbeitung</li> <li>• Kenntnisse in der Messtechnik</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Planung, Management, Koordination und Reporting internationaler Projekte</li> </ul>

- Fertigkeit zur eigenständigen Bearbeitung einer Projektarbeit in einem internationalen Team
- Fähigkeit, physikalische und technologische Kenntnisse in einer konkreten Problemstellung anzuwenden
- Fertigkeit der Präsentation erarbeiteter komplexer Erkenntnisse aus dem Projekt
- Fähigkeit, ein Messsystem zur Datenerfassung zu entwerfen, aufzubauen und Messdaten zu erfassen und auszuwerten

**Kompetenzen:**

- Kompetenz zur Durchführung internationaler Projekte
- Kompetenz der praktischen Anwendung von erworbenem interdisziplinärem Fach- und Methodenwissen in einem internationalen Team
- Kompetenz zum wissenschaftlichen Arbeiten in einem internationalen Team
- Kompetenz in der Korrespondenz mit Partnern im Ausland
- Kompetenz, Messwerte zu erfassen und auszuwerten
- Arbeiten in einem internationalen Team

**Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer, Kamera

**Literatur**

**Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung**

Die Veranstaltung findet zusammen mit der Xavier University statt.  
Im Rahmen der Veranstaltung wird eine Projektarbeit (Wasserrakete oder Gegenstromfahrzeug) aufgebaut und getestet.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory Subjectspecific Elective Module 2)		WP 2 / Nr.23
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Lehrpersonen im FWPF-Modul	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2.	Wahlpflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Je nach Lehrveranstaltung
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Je nach Lehrveranstaltung

<b>Inhalte</b>
Je nach Lehrveranstaltung
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Je nach Lehrveranstaltung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Kernphysikalische Methoden in Sensorik und Analytik (Methods of Nuclear Physics in Sensorics and Analysis)	4 SWS	5
2.	Optische Sensorik (Optical Sensors)	4 SWS	5
3.	Projektarbeit (Project Work)	4 SWS	5
4.	Security Studies	4 SWS	5
5.	Sensors in Biotechnology	4 SWS	5

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Pro Semester werden nicht alle Lehrveranstaltungen angeboten. Bitte informieren Sie sich semesteraktuell in der Studienplantabelle.

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Kernphysikalische Methoden in Sensorik und Analytik (Methods of Nuclear Physics in Sensorics and Analysis)		NUK
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	unregelmäßig wiederholende Lehrveranstaltung	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen Demonstrationsexperimente im Labor		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<p><b>Relativistik und Quantenphysik</b> Zeitdilatation, Beziehung zwischen Energie sowie Impuls und Ruhemasse, Quantisierung, Unschärferelation, Tunneleffekt, quantenmechanische Drehimpulse und Spin</p> <p><b>Der Atomkern</b> Elementarteilchen, Kernbestandteile, Bindung, Isotopen, Kernmodelle, Weizsäcker'sche Massenformel, Massendefekt und Bindungsenergie, Wechselwirkung mit Atomhülle, Einfluss auf Spektren, Hyperfeinstruktur</p> <p><b>Kernzerfall</b> Arten, Mechanismen, Erhaltungssätze (wann ist Zerfall möglich ?), Emission, Energiespektren, Halbwertszeit und Lebensdauer, Nuklidkarte, Verzweigungen, Zerfallsketten und radioaktives Gleichgewicht, Röntgenphotonen, oft verwendete Strahlungsquellen, Kernreaktionen</p> <p><b>Wechselwirkung Strahlung - Materie</b> Streuung, Ionisation und Anregung, Bethe-Bloch-Formel, Reichweite, Bragg-Peak, Besonderheiten bei Photonen (Photoeffekt, Comptoneffekt, Paarbildung, exponentielle Schwächung) und Neutronen, strahleninduzierte Materialveränderungen Aspekte des Strahlenschutzes: Wechselwirkung mit Biomolekülen, LET-Wert, Schadensmechanismen, Dosisbegriff, Grenzwerte, Schutzmaßnahmen, Abschirmung</p> <p><b>Detektoren für Strahlung</b> Gasgefüllte Detektoren, Ionisationskammer, Proportionalzählrohr, Geiger-Müller- Zähler, Szintillationsdetektoren (flüssig, Plastik, Kristalle), Halbleiterdetektoren (Si- Li, HPGe, Oberflächensperrschichtzähler), mikrostrukturierte Si-Detektoren, Dosimeter, Neutronennachweis</p> <p><b>Messtechnik</b> Energiespektren für Röntgenstrahlen, Gammas, Beta- und Alpha-Teilchen, Timing, Koinzidenz, Ortsauflösung, Signaturen, Elektronik, Shaping, Statistik, Untergrund</p> <p><b>Wissenschaftliche Anwendungen</b> Materialanalyse, Röntgenbeugung, EDX, WDX, XRF, Neutronenaktivierungsanalyse, Datierung, Tracing, Massenspektrometrie, Mössbauereffekt</p> <p><b>Technische Anwendungen</b> Dickenmessung, Dichtemessung, radioaktive Markierung, technische Röntgenuntersuchung (Schweissnahtuntersuchung u.a.), Modifikation von Materialien, Bestrahlung von Lebensmitteln, radioaktive „Batterien“</p> <p><b>Medizinische Anwendungen</b> Bildgebung, Röntgen, CT, Kernmagnetische Resonanz, Ultraschall, Nuklearmedizin (Diagnose und Therapie), PET, Tumorbestrahlung, Tele- und Brachytherapie</p>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quellen, Arten, Ausbreitung, Wirkung und Nachweis ionisierender Strahlung (inkl. Photonen und Neutronen) aus Kernen, der Atomhülle, dem Weltall, Teilchenbeschleunigern und Röntgenröhren.</li><li>• Überblick über die Anwendungen ionisierender Strahlung, speziell für Sensorik und Analytik, sowie über die Strahlungsmesstechnik.</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rechnerische Behandlung des Zeitverhaltens in einfachen Zerfallsketten. Abschätzung von Reichweiten und Eindringtiefen. Umgang mit der relativistischen Kinematik in einfachen Fällen.</li><li>• Interpretation von Gammaskpektren.</li></ul>

### Kompetenzen:

- Die Studierenden haben Einsicht gewonnen in die besonderen Möglichkeiten und Grenzen kernphysikalischer Methoden und kennen evtl. konkurrierende Verfahren.
- Sie können das Risiko qualifiziert abschätzen.
- Sie verstehen, wie sich die Eigenschaften ionisierender Strahlung auf die Aussagekraft analytischer Methoden auswirken.

### Angebotene Lehrunterlagen

Skript

### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer, Labordemonstration

### Literatur

Eigenes Skript sowie zusätzlich:

- Stolz: Radioaktivität, Teubner 2005 (einführend)
- Hering: Angewandte Kernphysik, Teubner 1999 (weiterführend)
- Knoll: Radiation Detection and Measurement, Wiley 2010 (behandelt Strahlungsdetektoren, sowohl einführend als auch umfassend)
- Bröcker: dtv-Atlas zur Atomphysik, Deutscher Taschenbuch-Verlag 1997 (viele erklärende Bilder, umfassende Thematik, aber leider nicht auf dem neuesten Stand)
- Goretzki: Medizinische Strahlenkunde, Urban & Fischer / Elsevier 2004 (verständlich gehaltener Überblick über die medizinischen Anwendungen)

### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Bei der Behandlung der Grundlagen der Kernphysik und Atomphysik werden begleitend Lücken in den Kenntnissen der relativistischen und Quantenphysik geschlossen. Die Eigenschaften ionisierender Strahlung und deren Nachweis werden im Detail dargestellt. Anwendungen ionisierender Strahlung in verschiedensten Bereichen sowie Demonstrationen im Labor schließen das Modul ab. Reihenfolge und Umfang der behandelten Themen können je nach Vorkenntnissen und Interesse der Gruppe variieren.

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Optische Sensorik (Optical Sensors)		OS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Bickel	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Bickel	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch/englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<p>1. Introduction</p> <p>2. Foundations of Optics Physics of Light (Maxwell equation, wave propagation, electromagnetic waves, polarization, plane waves, Gaussian Beam (paraxial wave equation), energy (pointing vector), free-space and waveguide propagation) Scattering: Rayleigh and Mie Theory Interaction of radiation with matter: Laser basics, Fresnel equations, power transmission and reflection The dielectrical function und optical properties of matter: Refractive index and absorption, metal optics, Plasmafrequency Photometry</p> <p>2.1 Properties of natural and technical light sources Blackbody radiation: Plank's laws of radiation Coherence (temporal, spatial)</p> <p>2.2 Geometrical Optics (reflection and refraction, internal reflection) Lenses, microscopy, telescopes, special lenses e.g. telecentric lens ... Controlling light: Pockels cell, optical diodes, Prisms, Birefringence</p> <p>2.3 Interference and diffraction Michelson, Mach-Zehnder, Speckles ...</p> <p>3. Detection of Light Overview: Common detectors and their properties Noise in optical detection; S/N, NEP, Detectivity ...</p> <p>4. Optical measurement techniques</p> <p>4.1 Distance measurement</p> <p>4.1.1 Time of flight</p> <p>4.1.2 Triangulation</p> <p>4.2.4 Confocal techniques</p> <p>4.2 Velocity measurement, LDA Laser doppler anemometry</p> <p>4.3 Meas. surface properties: Profile measurement, roughness measurement</p> <p>4.4 Ellipsometry, Meas. Layer thickness ...</p> <p>4.5 Interferometry (incl. Speckle interferometry)</p> <p>4.6 Methods of spectroscopy</p> <p>4.6.1 IR spectroscopy</p> <p>4.6.2 Raman, CARS, BOXCARS ...</p> <p>4.7 LIF and LIDAR</p> <p>5. Image processing methods – basics of Fourier optics</p> <p>5.1 Dark field and Schlieren photography</p>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Knowledge:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• The students have knowledge of light sources, the propagation of light through media and their properties to the detection of radiation.</li><li>• They have deeper knowledge about distance measurement and surface characterization.</li></ul> <p><b>Skills:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• The participants will learn to design optical ranging systems from some <math>\mu\text{m}</math> to some km.</li><li>• Radiometric calculation of optical sensing systems.</li></ul>

- The ability of designing optical system for measuring and detecting of radiation shall be acquired.

#### Competences:

- The participants should be able to understand a variety of optical sensing methods and metrology application.
- Selection of suitable techniques for solving applied measurement tasks.
- Understanding of the physics of radiation detectors and their properties like wavelength range, noise, sensitivity.

Skript is partially available in English and German.  
Full english script is in progress.

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- A. Yariv: "Optical Electronics", Saunders College publishing, 1991
- J. Hawkes, I. Latimer: "Lasers, Theory and practice", Prentice Hall, 1995, ISBN 0-13-521493-9
- B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics, Wiley, 1991
- Axel Donges, Reinhard Noll: „Lasermesstechnik“, Hüthig, Heidelberg
- Wolfgang Demtröder: „Laserspektroskopie“, Springer Verlag
- Jörg Hoffmann: „Handbuch der Messtechnik“, Hanser
- A.W. Koch et.al: „Optische Messtechnik an technischen Oberflächen“, Expert Verlag, ISBN 3-8169-1372-5
- F.L. Pedrotti, S.J. Leno Pedrotti: "Introduction to optics", Prentice Hall, New Jersey, 1987, ISBN 0-13-501545-6
- K.D. Moeller: "Optics", University science books, Mill Valley California, 1988, ISBN 0-935702-145-8

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Laborvorführungen und Experimente  
„Kleines Laserpraktikum“ im Labor ist geplant

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Projektarbeit (Project Work)		PKT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät AM		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Professoren und Professorinnen der OTH		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit 80% Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
je nach Projekt	je nach Projekt

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation, Projektstrukturierung, Projekt-Controlling</li> <li>• Fallbeispielorientierte Problem- und Zielanalyse</li> <li>• Datenerhebung und -darstellung, Schwachstellenanalyse</li> <li>• Zielorientierte Problembearbeitung und -lösung im Team unter Berücksichtigung von</li> <li>• methodischen, systemtechnischen und wertanalytischen Vorgehensweisen</li> <li>• Systematische Dokumentation der Ergebnisse und Präsentation des Projekts</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p>Die Studierenden wenden die im Studium und Praxissemester erlernten <b>Kenntnisse</b> und <b>Fähigkeiten</b> an einer individuellen Projektaufgabe mittlerer Komplexität an. Dabei sammeln Sie erste Erfahrungen mit einer lösungsorientierten, im zeitlichen Ablauf durch Meilensteine strukturierten Arbeitsweise aus der beruflichen Praxis.</p> <p>Die Studierenden können ihre <b>Fähigkeiten</b> und <b>Kenntnisse</b> zielführend einsetzen, um auf eine strukturierte und planvolle Weise zu Lösungen für abgesteckte Problemstellungen zu kommen. Sie haben <b>praktische Kenntnisse</b> über den Planungsprozess und Projektablauf.</p> <p>Neben der Fähigkeit, ihre Arbeitsergebnisse gemäß einem Meilensteinplan zu erarbeiten und in geeigneter Form zu dokumentieren, haben die Studierenden <b>soziale Kompetenzen</b> und <b>praktische Erfahrungen</b> in Teamarbeit, Umgang mit projektinternen und externen Schnittstellen und zielorientierter Kommunikation durch den Abgleich mit anderen Akteuren.</p>

Angebotene Lehrunterlagen
Je nach Projekt
Lehrmedien
Je nach Projekt
Literatur
Je nach Projekt

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Security Studies		SES
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Bresinsky	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Bresinsky	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<p>While not especially rare and not really earths, there is no doubting the difficulties in mining and processing the rare earth group of metals, or their importance to the global economy. Without rare earth family a number of new and critically important technologies could not work. From flat-screen computers and smartphones, to wind turbines, lasers, microwaves and high-strength magnets, chances are that one or more rare earths have been used in their production. While the uses continue to grow for rare earths such as lanthanum, neodymium and samarium, along with their 'cousins', yttrium and scandium, the underlying business of finding, extracting and refining them has changed little over decades.</p> <p>This course address the comprehensive analysis of rare earths as a safety, security and certainty challenge for a nation, economy and society. Therefore, it will be analysed and discussed which political, security, economic, social and infrastructural impact rare earths have in the world, hot spot regions and for specific countries. The course is organized as a research based learning.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administration &amp; Organization, Introduction</li> <li>• Develop definitions and taxonomy</li> <li>• Introduction into planning and analysis tools</li> <li>• Definition of subject matter of interest</li> <li>• Developing work plan and research design</li> <li>• Work groups and plenum discussion</li> <li>• Symposium</li> </ul>

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### Die Studierenden erreichen folgende übergreifende Lernziele:

- Sie können seltene Erden benennen und deren Relevanz für die Mikrosystemtechnik und Sensorik und Analytik einschätzen;
- Sie sind in der Lage, die Verfügbarkeit von seltenen Erden für Forschung, Entwicklung und Produktion zu bewerten und entsprechende Folgen daraus abzuleiten.
- Studierende können damit verbundene Prozesse eigenverantwortlich steuern.

### Die Studierenden entwickeln folgende spezifischen Fachkompetenzen und erreichen folgende fachlichen Lernziele:

#### Im Bereich Kenntnisse:

- Kenntnis von seltenen Erden und deren Einsatz in Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsprozessen;
- Kenntnisse zur Bewertung von Risiken und Chancen der Verfügbarkeit von seltenen Erden;
- Fremdsprachenkenntnisse;

#### Dieses Wissen liegt integriert zu folgenden übergeordneten Bereichen:

- Angewandte Chemie;
- Prozesssteuerung und Qualitätsmanagement;
- Fremdsprachen;

#### Die Studierenden kennen die Anwendung des Wissens in folgenden praktischen Bereichen:

- Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsbereichen der Halbleiterproduktion;
- Risikomanagement;
- Innovationsmanagement;
- Strategiesteuerung;

#### Die Studierenden kennen die Schnittstellen zu folgenden Bereichen:

- Chemie;
- Betriebswissenschaft;
- Gesellschafts- und Politikwissenschaften;

#### Im Bereich Fertigkeiten:

#### Die Studierenden können folgende komplexe Probleme bearbeiten:

- Verfügbarkeit von seltenen Erden für die eigene Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsprozesse bewerten und planen;
- Bewerten und folgern der Bedeutung für Nachhaltigkeit und unternehmerischer Ethik;

#### Die Studierenden verfügen dafür über folgende Kompetenzen:

- Risikoabschätzung durch Szenariotechnik;
- Anwendung von Recherche- und Analysesoftware;
- Dokumentenanalyse und Literaturrecherche;
- Interviewmethoden und Fallanalyse;

- Entwicklung von Briefings und schriftlichen Berichten;

Die Studierenden können anhand dieser Kompetenzen neue Lösungskonzepte erarbeiten und beurteilen.

Die Studierenden entwickeln außerdem folgende personale Kompetenzen:

Im Bereich **Sozialkompetenz:**

- Studierende können in folgenden Expertenteams arbeiten: fachübergreifende Expertenteams im Bereich F&E, Innovationsmanagement und Corporate Governance
- Studierende können die fachliche Entwicklung anderer in folgenden Bereichen anleiten: Forschung, Entwicklung, Produktion, Management
- Studierenden können vorausschauend mit Problemen im Team umgehen.
- Studierende können komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln.

Im Bereich **Selbständigkeit:**

- Studierende können Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse definieren, reflektieren und bewerten: Analyse und Bewertung komplexer Sachfragen mit einem hohen fachwissenschaftlichen Anteil von Expertenwissen
- Studierende können diese Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig gestalten.

Angebote Lehrunterlagen

Handapparat in der Bibliothek

Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer, spezifische Softwaretools

Literatur

- Collins, Alan (2010): Contemporary Security Studies. Oxford [u.a.]: Oxford Univ. Press.
- Balzacq, Thierry (2015): Contesting security. strategies and logics. London [u.a.]. Routledge.
- Williams, Paul [Hrsg.] (2013): Security studies. 2. Ed.. London [u.a.]. Routledge.

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Reading of literature, scientific working style and self-commitment to work groups is mandatory! The course will be held together with students of the study program "International Relations and Management".

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Sensors in Biotechnology		SB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Rezan Fahrioglu Yamaci (LB)	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Rezan Fahrioglu Yamaci (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to sensors</li> <li>• Sensors in industry and agriculture</li> <li>• Sensors in environment</li> <li>• Sensors in clinic</li> <li>• Biosensors and applications in research and medicine</li> <li>• Next generation biomedical sensors</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Objective</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students will have an insight to the uses of sensors in different fields, mainly biotechnology and clinical applications. These include diagnosis and treatment of disease conditions as well as disease stage monitoring.</li> <li>• They will experience the contribution of developing sensor technologies in improving human life style and quality.</li> <li>• They will be involved in testing some forms of biosensors.</li> </ul> <p><b>Skills</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• They will learn to research and discuss their findings, also in the form of presentations.</li> <li>• They will learn reading and discussing relevant scientific publications.</li> </ul>

### Competence

- Through preparing a group presentation they will do research on a given topic, learn to investigate deep and improve team building skills.
- They will improve their level of English in understanding, reading, writing and communicating
- Presentation and conviction skills as well as confidence will be enhanced.

### Angebotene Lehrunterlagen

Lecture notes (Powerpoint slides)

### Lehrmedien

Projector

### Literatur

- J. Vetelino and A. Reghu. Introduction to Sensors, CRC press, 2011
- H. Eren and JG. Webster. Telemedicine and Electronic Medicine, CRC Press, 2017
- F. Toldra and LML. Nollet. Advances in Food Diagnostics, Wiley-Blackwell, 2017
- C. Kumar. Nanomaterials for Biosensors, Wiley-VCH, 2007
- B. Eggins. Biosensors, An introduction, Wiley Teubner, 1996

### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Recent publications relevant to the topic will be provided

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Informatik (Computer Science)		IT / Nr.19
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät AM	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	3

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Informatik	4 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Informatik		IT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät AM		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	30h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Computertechnik</li> <li>• Einführung in das Programmieren in C</li> <li>• Datentypen, Operatoren und Kontrollstrukturen</li> <li>• Einfache Algorithmen</li> <li>• Fehlersuche in Programmen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Sprachelemente von C</li> <li>• Einfache Standardalgorithmen</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse von Entwicklungswerkzeugen und Ausführmodell</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung von vorliegenden Algorithmen in C</li> <li>• Verstehen fremder Implementierungen</li> <li>• Entwurf einfacher eigener Algorithmen</li> <li>• Verwendung von Debugging-Werkzeugen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p>

- Selbstständiges Lösen von gering- bis mittelkomplexen Problemen durch Entwerfen von C-Programmen
- Fehlersuche und -behebung an eigenen und fremden C-Programmen

Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer, Rechnerarbeitsplatz

Literatur

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Instrumentelle Analytik mit Praktikum (Instrumental Analysis)		IAP / Nr.18
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Allgemeine und Anorganische Chemie (Modul Nr. 2), Analytische Chemie und Umweltanalytik (Modul Nr. 11)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Instrumentelle Analytik (Instrumental Analysis)	6 SWS	6
2.	Praktikum Instrumentelle Analytik (Instrumental Analysis)	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Instrumentelle Analytik (Instrumental Analysis)		IA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alfred Lechner Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Alfred Lechner Prof. Dr. Walter Rieger	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
120h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomspektroskopische Methoden: Atomabsorptions-Spektrometrie, Optische Atomemissions-Spektrometrie, ICP-MS, Röntgenfluoreszenzanalyse</li> <li>• Molekülspektroskopische Methoden: UV/VIS Spektrometrie: Spektralphotometrie, Fluorimetrie, IR- und Raman-Spektroskopie, Kernmagnetische Resonanz-Spektroskopie, Massenspektrometrie</li> <li>• Radiometrische Analysemethoden</li> <li>• Aktivierungsanalyse</li> <li>• Tracer- und Isotopenverdünnungsanalyse</li> <li>• Physikalisch-chemische Trennmethoden</li> <li>• Verteilungsmethoden: Adsorption, Ionenaustausch und Extraktion</li> <li>• Chromatographische Trennmethoden – Systematik und Theorien: Dünnschicht-Chromatographie, Säulen-Flüssigkeits-Chromatographie, Chromatographie mit überkritischen Phasen, Gas-Chromatographie</li> <li>• Elektrophoretische Trennmethoden</li> <li>• Partikelanalytik in Flüssigkeiten</li> </ul>

Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsweisen, Bedeutung und Anwendungen instrumentell-analytischer Methoden; ihre Möglichkeiten und Grenzen</li><li>• Zugrundeliegende Theorien</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fertigkeit, Kalibrierlösungen im ppb-Bereich herzustellen</li><li>• Fertigkeit der selbstständigen Durchführung und Ergebnisbewertung von ausgewählten Analyseverfahren</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis und Anwendung instrumentell-analytischer Methoden auf konkrete Problemstellungen</li><li>• Kompetenz der kritischen Beurteilung von Messwerten und Eliminierung von Matrixeffekten</li></ul>
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. Schwedt, Analytische Chemie-Grundlagen, Methoden und Praxis, Thieme Verlag, 2. Auflage, 2008</li><li>• M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 8. Auflage, 2011</li><li>• Welz, Bernhard und Sperling, Michael, Atomabsorptionsspektroskopie, Wiley-VCH, Auflage: 4. neubearb. A. (November 1997)</li><li>• Kaltenböck, Karl, Chromatographie für Einsteiger, Wiley-VCH; 1. Auflage (20. August 2008)</li><li>• Gottwald, Wolfgang und Heinrich, Kurt Herbert, UV/VIS - Spektroskopie für Anwender, Wiley-VCH, 1. Auflage, 2010</li><li>• M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 4. Auflage, 2011</li><li>• R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 2. Auflage, 2004</li><li>• Gerhard Werner (Herausgeber, Übersetzer), Tobias Werner (Herausgeber, Übersetzer), Daniel C. Harris (Autor), Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Spektrum, 8. Auflage, 2014</li></ul>

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Instrumentelle Analytik (Instrumental Analysis)		PIA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alfred Lechner Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Alfred Lechner Prof. Dr. Walter Rieger	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<p>Praktische Übungen auf den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomabsorptionsspektroskopie</li> <li>• Ionenchromatographie</li> <li>• Gaschromatographie</li> <li>• Massenspektrometrie</li> <li>• Infrarot- und Raman-Spektroskopie</li> <li>• UV/VIS- Spektroskopie</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweisen, Bedeutung und Anwendungen instrumentell-analytischer Methoden; ihre Möglichkeiten und Grenzen</li> <li>• Zugrundeliegende Theorien</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeit, Kalibrierlösungen im ppb-Bereich herzustellen</li> <li>• Fertigkeit der selbstständigen Durchführung und Ergebnisbewertung von ausgewählten Analyseverfahren</li> </ul>

### Kompetenzen:

- Verständnis und Anwendung instrumentell-analytischer Methoden auf konkrete Problemstellungen
- Kompetenz der kritischen Beurteilung von Messwerten und Eliminierung von Matrixeffekten

### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

### Literatur

- G. Schwedt, Analytische Chemie-Grundlagen, Methoden und Praxis, Thieme Verlag, 2. Auflage, 2008
- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 8. Auflage, 2011
- Welz, Bernhard und Sperling, Michael, Atomabsorptionsspektroskopie, Wiley-VCH, Auflage: 4. neubearb. A. (November 1997)
- Kaltenböck, Karl, Chromatographie für Einsteiger, Wiley-VCH; 1. Auflage (20. August 2008)
- Gottwald, Wolfgang und Heinrich, Kurt Herbert, UV/VIS - Spektroskopie für Anwender, Wiley-VCH, 1. Auflage, 2010
- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 4. Auflage, 2011
- R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 2. Auflage, 2004
- Gerhard Werner (Herausgeber, Übersetzer), Tobias Werner (Herausgeber, Übersetzer), Daniel C. Harris (Autor), Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Spektrum, 8. Auflage, 2014

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>	
Konstruktion (Mechanical Component Design)		KO / Nr.12	
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Mechanik aus <i>Technische Physik 1</i> (Modul Nr. 4), <i>Mathematik 1</i> (Modul Nr. 3)

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Konstruktion (Mechanical Component Design)	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Konstruktion (Mechanical Component Design)		KO	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht und Übung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1)Regeln des Technischen Zeichnens; freihändiges Skizzieren, perspektivische Darstellungen</li> <li>2)Grundzüge der Darstellenden Geometrie: Projektionen, wahre Länge, Durchstoßpunkte, Durchdringungen, Abwicklungen, Hilfsebenenverfahren, Hilfskugelverfahren</li> <li>3)Toleranzen für Oberflächen, Maße, Form und Lage, freie Toleranzen, Allgemeintoleranzen, Hüllprinzip, Unabhängigkeitsprinzip</li> <li>4)Zusammenwirken von Toleranzen; Passungen</li> <li>5)Normung, Normenwerke</li> <li>6)Grundbegriffe der Festigkeitslehre, Beanspruchungsarten: Zug, Druck, Schub, Knickung, Biegung, Torsion, Spannungs-Dehnungs-Diagramme, Grenzwerte, Sicherheit gegen Versagen</li> <li>7)Balkenbiegung: Lagerreaktionen, Schnittreaktionen, Biegemoment, Verformung, Biegelinie</li> <li>8)Klassen, Eigenschaften und Bezeichnungen häufig verwendeter Konstruktionswerkstoffe</li> </ol>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regeln des technischen Zeichnens, Normenwerke.</li> </ul> <b>Fertigkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und Erstellen mittelschwerer technischer Zeichnungen, Anfertigung von Handskizzen und perspektivischen Darstellungen.</li> <li>• Geschultes dreidimensionales Vorstellungsvermögen.</li> </ul>

- Überschlägige Festigkeitsrechnung für einfache Belastungsfälle, vertiefte Beherrschung der Balkenbiegung.
- Fähigkeit zur Auswahl des geeigneten Konstruktionswerkstoffs.

#### Kompetenzen:

- Die Studierenden können einfache mechanische Bauteile z.B. für Anlagen der Mikrotechnik konstruieren.
- Die Studierenden verstehen, dass nichts „ganz genau“ hergestellt werden kann, wie sich die unvermeidlichen Toleranzen auswirken und wie eng man deren Grenzen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten setzen kann.
- Die Studierenden kennen die Grenzen der Festigkeitsrechnung, die aufgrund der zahlreichen mehr oder weniger gut erfüllten Annahmen gesetzt sind.

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Hoischen/Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen
- Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, Vieweg-Teubner
- Labisch/Weber: Technisches Zeichnen, Vieweg-Teubner
- Krause: Grundlagen der Konstruktion, Hanser
- Conrad u.a.: Taschenbuch der Konstruktionstechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- Kurz/Hintzen/Laufenberg: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Vieweg
- Geupel: Konstruktionslehre, Springer
- Assmann/Selke: Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre, Oldenbourg
- Schnell/Gross/Hauger: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer
- Jacobs: Werkstoffkunde, Vogel Fachbuch Verlag/Schöner/Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Je nach schulischen Vorkenntnissen kann der individuelle Aufwand für dieses Modul stark variieren.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Mess- und Prüftechnik mit Praktikum (Engineering Metrology and Test Engineering with Laboratory Exercises)		MPP / Nr.16
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
N.N.	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung im Modul <i>Mess- und Prüftechnik</i> (Nr.16.1): bestandenes Modul <i>Praktikum Mess- und Prüftechnik</i> (Nr.16.2)
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Technische Physik 1+2</i> (Module Nr. 4 +10)

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mess- und Prüftechnik (Engineering Metrology and Test Engineering)	4 SWS	3
2.	Praktikum Mess- und Prüftechnik (Laboratory Exercises: Engineering Metrology and Test Engineering)	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Mess- und Prüftechnik (Engineering Metrology and Test Engineering)		PM
Verantwortliche/r	Fakultät	
	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einheiten, SI Einheitensystem</li> <li>• Fehlerrechnung</li> <li>• Messung der elektrischen Parameter Spannung Strom und Widerstand</li> <li>• Wechselstromkreise und Oszilloskop</li> <li>• Grundschaltungen mit dem Operationsverstärker</li> <li>• Fehler bei der Digitalisierung von Spannungsverläufen</li> <li>• Flip Flops und Zählerschaltungen</li> <li>• Digital-Analog und Analog-Digital Wandler</li> <li>• Sensoren und spezielle Messmethoden</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Gleichspannungskreise.</li> <li>• Kenntnisse über die Schaltungsblöcke eines Oszilloskops und Kompetenz über den Einsatz eines Oszilloskops bei allgemeinen Messaufgaben.</li> <li>• Kenntnisse über ideale Operationsverstärker mit externer Beschaltung.</li> <li>• Kenntnisse über Fehlermöglichkeiten bei der Digitalisierung.</li> <li>• Kenntnisse über Zählerschaltungen und deren zeitliches Verhalten.</li> <li>• Kenntnis der Grundschaltungen von Digital-Analog und Analog- Digital Wandlern.</li> <li>• Kenntnisse über die Anwendung von Sensoren.</li> </ul>

### Kompetenzen:

- Kompetenz zur Durchführung einer Fehlerrechnung.
- Kompetenz zur Messung von Strom und Spannung in einem Gleichstromkreis.
- Kompetenz zur Anwendung von Brückenschaltungen.
- Kompetenz zur Verwendung komplexer Größen in Wechselspannungskreisen.

### Angebotene Lehrunterlagen

Skriptum auf dem K:Laufwerk

### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

### Literatur

- E. Schrüfer, elektrische Messtechnik, Hanser Verlag
- W. D. Cooper, A. D. Helfrick, elektrische Messtechnik, Wiley- VCH Verlag
- W. Schäfer, G. Terlecki, Halbleiterprüfung, Hüthig Verlag
- U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiter Schaltungstechnik, Springer Verlag

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Praktikum Mess- und Prüftechnik (Laboratory Exercises: Engineering Metrology and Test Engineering)		PMP
Verantwortliche/r	Fakultät	
	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einheiten, SI Einheitensystem</li> <li>• Messung der elektrischen Parameter Spannung Strom und Widerstand</li> <li>• Wechselstromkreise und Oszilloskop</li> <li>• Grundsaltungen mit dem Operationsverstärker</li> <li>• Fehler bei der Digitalisierung von Spannungsverläufen</li> <li>• Flip Flops und Zählerschaltungen</li> <li>• Digital- Analog und Analog- Digital Wandler</li> <li>• Sensoren und spezielle Messmethoden</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Gleichspannungskreise</li> <li>• Kenntnisse über die Schaltungsblöcke eines Oszilloskops und Kompetenz über den Einsatz eines Oszilloskops bei allgemeinen Messaufgaben</li> <li>• Kenntnisse über ideale Operationsverstärker mit externer Beschaltung</li> <li>• Kenntnisse über Fehlermöglichkeiten bei der Digitalisierung</li> <li>• Kenntnisse über Zählerschaltungen und deren zeitliches Verhalten</li> <li>• Kenntnis der Grundsaltungen von Digital- Analog und Analog- Digital Wandlern</li> <li>• Kenntnisse über die Anwendung von Sensoren</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b> Kompetenz zur Messung von Strom und Spannung in einem Gleichstromkreis</p>

### Fertigkeiten:

- Praktischer Aufbau einfacher Schaltungen
- Praktischer Umgang mit einfachen Bauelementen
- Durchführung elektrischer Messverfahren
- Umgang mit Multimeter, Oszilloskop, Pulsgenerator und rechnerunterstützten Auswerteverfahren

### Kompetenzen:

- Kompetenz zur Anwendung von Brückenschaltungen.
- Kompetenz zur Verwendung komplexer Größen in Wechselspannungskreisen.

### Literatur

- E. Schröder, elektrische Messtechnik, Hanser Verlag
- W. D. Cooper, A. D. Helfrick, elektrische Messtechnik, Wiley- VCH Verlag
- W. Schäfer, G. Terlecki, Halbleiterprüfung, Hüthig Verlag
- U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiter Schaltungstechnik, Springer Verlag

### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Das Bestehen des Praktikums ist Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Prüfung im Modul *Mess- und Prüftechnik* (Nr. 16.1)

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>	
Mikrosensorik (Microsensorics)		MIS / Nr.30	
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Technische Physik 1 (Modul Nr. 4), Technische Physik 2 mit Praktikum (Modul Nr. 10), Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (Modul Nr. 2) , Werkstoffe 1 (Modul Nr. 6), Mathematik 1+2 (Module Nr. 3 +7), Elektronische Bauelemente (Modul Nr. 8), Sensorprinzipien (Modul Nr. 20), Sensorapplikationen (Modul Nr. 31)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mikrosensorik (Microsensorics)	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mikrosensorik (Microsensorics)		MIS	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht und Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Mikrotechnik (in Abgrenzung zu Feinwerktechnik und Nanotechnologie) ?</li> <li>• Struktur der Mikroelektronik-Industrie, Tendenzen (Moore's Law; Gigafabs etc.)</li> <li>• Materialien der Mikrotechnik</li> <li>• Grundlagen der Siliziumtechnologie (Kristall- und Waferherstellung, Epitaxie, Dotierung, Oxidation)</li> <li>• Vakuum- und Dünnschichttechnik (Aufdampfen, Sputtern, CVD, Galvanik)</li> <li>• Strukturierungsverfahren: Lithographie, Nass- und Trockenätzen</li> <li>• Reinraumtechnik</li> <li>• Materialanalytik sowie Messtechnik für Mikrostrukturen</li> <li>• Bulk und Surface Micromachining, Anodisches Bonden, LIGA, Laserbearbeitung</li> <li>• Packaging von Mikrosensoren</li> <li>• Beispielhafte Vorstellung von Mikrosensoren für Druck, Kraft und Beschleunigung, Drehrate etc.</li> <li>• eintägiges Praktikum im Reinraum mit verschiedensten mikrotechnologischen Prozessen.</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis technologischer Prozesse und messtechnischer sowie analytischer Methoden der Mikrotechnik (Mikroelektronik, -mechanik und -optik) und von deren Zusammenspiel bei der Erzeugung komplexer Mikrosysteme, insbesondere Sensoren.</li> </ul>

**Fertigkeiten:**

- Praktische Fertigkeit in Reinraumprozessen und im Umgang mit Gefahrstoffen.

**Kompetenzen:**

- Die Studierenden können die Möglichkeiten der Miniaturisierung von Sensoren realistisch beurteilen und wissen um die Grenzen, die durch physikalische Gesetze und wirtschaftliche Erwägungen gegeben sind.

**Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer

**Literatur**

- Globisch u.a., Lehrbuch Mikrotechnologie, Hanser
- Hilleringmann, Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner
- Büttgenbach, Mikromechanik, Teubner
- Menz/Mohr/Paul, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH
- Brück/Rizvi/Schmidt, Angewandte Mikrotechnik, Hanser
- Elbel, Mikrosensorik, Vieweg
- Elwenspoek/Wiegerink, Mechanical Microsensors, Springer
- Fraden, Handbook of Modern Sensors, Springer
- CD-ROM "World of Microsystems", FSRM Neuchâtel (mehrfach in der Bibliothek vorhanden, Ansicht wird dringend empfohlen)

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Oberflächencharakterisierung (Surface Characterization)		OF / Nr.29
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Martin Kammler	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2.	Pflicht	6

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Technische Physik 1 + 2 (Module Nr. 4+10), Mathematik 1 + 2 (Module Nr. 3+7), Werkstoffe 1 (Modul Nr. 6), <i>Optische Sensorik</i> (Modul Nr. 23)

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Oberflächencharakterisierung (Surface Characterization)	6 SWS	6

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Oberflächencharakterisierung (Surface Characterization)		OF
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Kammler	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Martin Kammler	nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>		
Seminarristischer Unterricht mit Übung und Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Eigenschaften von Oberflächen</li> <li>• Nomenklatur kristalliner Festkörper und Oberflächen</li> <li>• Beugung von Wellen an Kristallgittern, Oberflächen und Grenzflächen</li> <li>• Beschreibung von Festkörpern und Oberfläche im real- und reziproken Raum</li> <li>• Erläuterung wichtiger Begriffe der Mikroskopie am Beispiel des optischen Mikroskops</li> <li>• Einführung in die Elektronenmikroskopie und -spektroskopie am Beispiel der Rasterelektronenmikroskopie (REM), Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX), Auger-Meitner-Elektronen-Spektroskopie (AES), Transmissionselektronenmikroskopie (TEM), Elektronenbeugung (LEED, RHEED)</li> <li>• Einführung in die Ellipsometrie</li> <li>• Einführung in die Röntgenanalytik am Beispiel der Röntgenreflektometrie (XRR)</li> <li>• Einführung in die Scanning Probe Mikroskopie (SPM) am Beispiel der Rasterkraftmikroskopie (AFM), Rastertunnelmikroskopie (STM)</li> <li>• Einführung in die elektrische Analytik dünner Schichten am Beispiel der Hall-Messung, IV, CV, CF und DLTS</li> <li>• Praktische Erfahrung an Mikroskopen und Messgeräten zur Untersuchung von Oberflächen: Rasterelektronenmikroskop (mit EDX), Ellipsometer, AFM</li> <li>• Gruppenarbeit im Rahmen des Praktikum: Einarbeitung und Präsentation einer aktuellen Methode zur Oberflächenanalytik</li> <li>• Besuch eines Forschungs- oder Industrielabors</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fundierte Kenntnisse in der Beschreibung und Charakterisierung von Festkörperoberflächen und Grenzflächen bezüglich der physikalischen Eigenschaften, der Topographie und der Analyse von Adsorbaten</li><li>• Auswirkung der Symmetriebrechung durch Grenzflächen auf die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern</li><li>• Fundierte Kenntnisse einschlägiger Untersuchungsmethoden</li></ul>
<b>Fertigkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung von Festkörpern, Oberflächen und Grenzflächen im real- und reziproken Raum</li><li>• Auswahl und Einsatz geeigneter Untersuchungsmethoden</li><li>• Deutung von Untersuchungsergebnissen</li><li>• Praktische Fertigkeiten in ausgewählten Methoden</li></ul>
<b>Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit, Methoden und Ideen auf neuartige Aufgaben und Probleme zu adaptieren</li><li>• Durchführung von Messungen, Beurteilung von Messergebnissen</li><li>• Aneignung und Verständnis neuer Methoden der Oberflächencharakterisierung anhand von wissenschaftlichen Publikationen</li><li>• Teamarbeit</li><li>• Präsentationsfähigkeit</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer
<b>Literatur</b>
Oberflächenphysik des Festkörpers, M. Henzler und W. Göpel, Teubner Verlag

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Organische Chemie und funktionelle Werkstoffe (Organic Chemistry and Functional Materials)		OW/ Nr.27
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Walter Rieger Frank Steckler (LB)	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Allgemeine und Anorganische Chemie (Modul Nr. 2), Werkstoffe 1 (Modul Nr. 6), Elektronische Bauelemente (Modul Nr. 8), Technische Physik 1 + 2 (Module Nr. 4+10)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseiten
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseiten

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Funktionelle Werkstoffe (Functional Materials)	2 SWS	3
2.	Organische Chemie (Organic Chemistry)	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Funktionelle Werkstoffe (Functional Materials)		FW
Verantwortliche/r	Fakultät	
Frank Steckler (LB)	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Frank Steckler (LB)	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitfähige Polymere</li> <li>Magnetische Werkstoffe</li> <li>Keramik und Glas</li> <li>Formgedächtnislegierungen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen verschiedene Werkstoffe der Industrie.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz der besprochenen Werkstoffe in Abhängigkeit von den Eigenschaften festlegen.</li> <li>Geeignete Werkstoffe und deren passenden Herstellungsprozess auswählen.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aus den Grundlagen zur Herstellung, Funktionsweise und zum Verhalten dieser Materialien haben die Studierenden ein tieferes Verständnis, für den Einsatz dieser Werkstoffe in Produkten.</li> <li>Insbesondere haben sie die Basis um weiterführende Informationen zu verstehen.</li> </ul>

<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer, Dokumentenkamera
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Organische Chemie, Paula Y. Bruice, Pearson Deutschland GmbH 2011</li><li>• Werkstoffe der Elektrotechnik, Ellen Ivers-Tiffée, Waldemar von Münch, B.G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2007</li><li>• Physik für Ingenieure, Ekbert Hering, Rolf Martin, Martin Stohrer, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997</li><li>• Die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, André Guinier, Rémi Jullien, Carl Hanser Verlag München Wien 1992</li><li>• Physik für Ingenieure Band 2, Kuypers, Hummel, Kempf, Wild, VCH Verlagsgesellschaft mbH, 1997</li><li>• Einführung in die Festkörperphysik, Charles Kittel, R. Oldenbourg Verlag München Wien 1999</li><li>• Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, B. Ilschner, R. F. Singer, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010</li><li>• Werkstoffkunde, Hans-Jürgen Bargel, Günter Schulze, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008</li><li>• Keramik, H. Salmang, H. Scholze, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007</li><li>• Werkstofftechnik, Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Ewald Werner, Pearson Deutschland GmbH 2011</li></ul>

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Organische Chemie (Organic Chemistry)		OC
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Walter Rieger	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<b>Organische Chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orbitaltheorien und Atombindung</li> <li>• Hybridisierung und Bindungstypen in der Organischen Chemie</li> <li>• Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Funktionelle Gruppen</li> <li>• Reaktionsmechanismen: Nukleophile und Radikalische Substitution; Eliminierungsreaktionen; Additionsreaktionen, Oxidationen und Dehydrierungen, Reaktionen von Carbonylverbindungen, Säuren und Säurederivaten</li> </ul>
<b>Biochemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomoleküle</li> <li>• Katabolische und anabolische Stoffwechselforgänge</li> <li>• Molekularbiologie</li> <li>• Grundlagen der Gentechnik</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse:</b>

- Wesentliche Stoffklassen und Grundreaktionsmechanismen der allgemeinen organischen Chemie und der Biochemie für das Verständnis der organischen Analytik und der Biosensorik
- Grundlagen des Energiehaushaltes des Menschen

**Fertigkeiten:**

- Organische und biochemische Reaktionsmechanismen interpretieren
- Unterschiedliche Produktbildung in Abhängigkeit der Eduktkonformation erarbeiten
- Replikationsmechanismen der DNA interpretieren

**Kompetenzen:**

- Verständnis der bindungstheoretischen Zusammenhänge, Stoffklassen, Systematik und Reaktionsmechanismen der allgemeinen organischen Chemie sowie der biochemischen Grundlagen und Substanzklassen wird erlangt
- Katabolische und anabolische Stoffwechselvorgänge und die Rolle der dazu notwendigen biochemischen Moleküle und Reaktionstypen können beurteilt werden

**Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer

**Literatur**

- Latscha, Hans P., Organische Chemie, 7. Auflage, Springer Verlag Berlin 2015
- König, Burkhard, Organische Chemie, WILEY-VCH Weinheim 2007
- Vollhardt, Kurt Peter C., Lehrbuch der Organischen Chemie, 5. Auflage, WILEY-VCH Weinheim, 2011
- Nelson, David L., Lehninger Biochemie, 4. Auflage, Springer Verlag Berlin 2010
- Annette Beck-Sickinger (Herausgeber), Ulrich Hahn (Herausgeber), Lehrbuch der Biochemie, 2. Auflage, WILEY-VCH Weinheim, 2010

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>	
Packaging		PA / Nr.17	
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Technische Physik 1 (Modul Nr. 4), Technische Physik 2 mit Praktikum (Modul Nr. 10), Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (Modul Nr. 2), Werkstoffe 1 (Modul Nr. 6), Mathematik 1+2 (Module Nr. 3 +7)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Packaging	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Packaging		PA	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht und Übung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aufgaben des Packaging</li><li>2. Tendenzen im Packaging: Rent's Rule, Wafer Level Packaging, Chip Size Packaging, Stacking</li><li>3. Materialien im Packaging<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Kunststoffe, Keramik, Gläser und Metalle im Packaging</li><li>3.2. Materialdaten: thermischer Ausdehnungskoeffizient, Glasübergangstemperatur, Wärmeleitfähigkeit, Dielektrizitätskonstante, Hochfrequenzverluste</li></ol></li><li>4. Einblick in die Fügetechnik<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Kleben: Klebstoffe, Verfahren, Regeln für gute Klebung</li><li>4.2. Löten: Lote, Verfahren, Regeln für gutes Löten</li><li>4.3. Andere Fügetechniken: Schweißen, Stecken, Klemmen usw.</li></ol></li><li>5. Prozesse im Packaging:<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Preassembly: Abdünnen und Vereinzeln (Thinning and Dicing)</li><li>5.2. Mechanische Befestigung: Die Bonding (Kleben, Löten)</li><li>5.3. Elektrische Kontaktierung<ol style="list-style-type: none"><li>5.3.1. Wire bonding</li><li>5.3.2. Flip Chip</li><li>5.3.3. Alternativen</li></ol></li><li>5.4. Gehäusetechnologien<ol style="list-style-type: none"><li>5.4.1. Molden von Plastic Packages</li><li>5.4.2. Genormte Gehäuseformen</li><li>5.4.3. Keramische und metallische Gehäuse, Siebdruck</li></ol></li><li>5.5. Montage auf Leiterplatten</li></ol></li><li>6. Ausfallursachen von Packages, Prüf- und Testverfahren</li><li>7. Thermische Auslegung von Gehäusen: Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung, Wärmewiderstand, Wärmeübergang, Grenzwerte, aktive Kühlung (Heat Pipes, Peltierelemente)</li><li>8. Besonderheiten bei hochfrequenten Signalen: Wo beginnt der „Hoch“frequenz-Bereich? Leitungen, Wellenwiderstand, Impedance Matching, low k, Verlustwinkel, Crosstalk, Frequenzmischung</li><li>9. Exkursionen, Vorträge externer Referenten und/oder internes Seminar</li></ol>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick über Ziele, Prozesse, Materialien, Probleme und Tendenzen im Electronic Packaging („Back End“). Einblick in die Methoden der Fügetechnik (Aufbau- und Verbindungstechnik).</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Thermische Berechnungen für eindimensionale Geometrie im stationären Zustand.</li><li>• Umgang mit hochfrequenztechnischen Größen.</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden erkennen, wie Back End und Wafer Processing („Front End“) bei modernen Bauelementen verzahnt sind.</li><li>• Sie können ein Package im Hinblick auf Funktion, Kosten, Zuverlässigkeit und Zukunftstauglichkeit in den Grundzügen beurteilen.</li></ul>

<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer, Exponate
<b>Literatur</b>
Ergänzend zum Skript wird empfohlen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Globisch u.a., Lehrbuch Mikrotechnologie, Hanser</li><li>• Harper, Electronic Packaging and Interconnection Handbook, McGraw-Hill</li><li>• Tummala/Rymaszewski/Klopfenstein, Microelectronics Packaging Handbook, Academic Publishing</li><li>• Hacke, Montage integrierter Schaltungen, Springer</li><li>• Hanke/Scheel u.a., Baugruppentechologie der Elektronik, Verlag Technik</li><li>• Habenicht, Kleben – erfolgreich und fehlerfrei, Vieweg+Teubner</li><li>• Bliedtner/Gräfe, Optiktechnologie, Fachbuchverlag Leipzig und Hanser</li><li>• Detlefsen/Siart, Hochfrequenztechnik, Oldenbourg</li><li>• Infineon Technologies, Halbleiter</li><li>• Herwig/Moschallski, Wärmeübertragung, Vieweg</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Exkursionen, Vorträge externer Referenten/Referentinnen und /oder internes Seminar

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Physikalische Chemie (Physical Chemistry with Laboratory Exercises)		PCP / Nr.25
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2.	Pflicht	6

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Allgemeine und Anorganische Chemie (Modul Nr. 2), Werkstoffe 1 (Modul Nr. 6)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseiten
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Seminaristischer Unterricht:</b> Ziel der Veranstaltung ist der Erwerb von thermodynamischen, kinetischen und spektroskopischen Kenntnissen sowie Kenntnisse über die Anwendung mikrotechnologischer Prozesse. Ein Beispiel hierfür ist die Berechnung der Energie bei einem Ofenprozess, die benötigt wird um eine bestimmte Halbleiterschicht mit einer bestimmten Dicke zu erhalten und diese spektroskopisch zu analysieren. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die Reaktionsgeschwindigkeit bei einem bestimmten Halbleiterprozess zu bestimmen.</p> <p><b>Praktikum:</b> Im Praktikum erwerben die Studierenden Fertigkeiten und Kompetenzen, um Problemstellungen mit Hilfe praktischer Versuche auf dem Gebiet der thermodynamischen und kinetischen Halbleiterprozesse eigenständig zu lösen. Des Weiteren können sie spektroskopische Verfahren in der Halbleitertechnik anwenden und interpretieren.</p>

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Physikalische Chemie (Physical Chemistry)	4 SWS	4
2.	Praktikum Physikalische Chemie (Laboratory Exercises: Physical Chemistry)	1 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Physikalische Chemie (Physical Chemistry)		PC	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Alfred Lechner		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht und Übung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	60h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<b>Gasgesetze</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ideales Gas</li><li>• Reales Gas</li></ul>
<b>Thermodynamik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1. Hauptsatz</li><li>• Volumenarbeit</li><li>• Isotherme, Isobare, Isochore, adiabatische Prozesse</li><li>• Thermochemie</li><li>• Reaktionsenergien, Reaktionsenthalpien</li><li>• 2. Hauptsatz und 3. Hauptsatz</li><li>• Entropie * Gebundene Energie</li><li>• Freie Reaktionsenergie und Reaktionsenthalpie</li></ul>
<b>Reaktionskinetik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• verschiedene Reaktionsordnungen</li><li>• Aktivierungsenergie</li><li>• kinetisch und diffusionskontrollierte Prozesse</li></ul>
<b>Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lambert - Beer</li><li>• Mikrowellen - Spektroskopie</li><li>• Infrarot - Spektroskopie</li><li>• UV-Vis-Spektroskopie</li><li>• kinetisch und diffusionskontrollierte Prozesse</li></ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verfügen über thermodynamische, kinetische und spektroskopische Kenntnisse: Sie kennen die thermodynamischen Hauptsätze, verfügen über Kenntnisse in der Thermochemie und kennen Reaktionskinetiken verschiedener Ordnungen und die daraus resultierenden Aktivierungsenergien.</li></ul>
<b>Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kompetenz zur Quantitativen und Qualitativen Bestimmung von Stoffen mittels wichtiger analytische Geräte</li><li>• Kompetenz zur Bestimmung und Berechnung von thermodynamischen Größen wie Reaktionswärme, freien Reaktionsenthalpien und Gleichgewichtskonstanten</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer

### Literatur

- Gordon M. Barrow, Physikalische Chemie Verlag Vieweg und Verlag Bohman
- Peter W. Atkins, Physikalische Chemie Verlag Wiley-VCH

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Physikalische Chemie (Laboratory Exercises: Physical Chemistry)		PPC
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alfred Lechner	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Alfred Lechner	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	1 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
15h	45h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsenthalpie-Bestimmung beim Zersetzen von Wasserstoffperoxid</li> <li>• Bestimmung der Verbrennungsenthalpie von Ethanol mittels Kalorimetrie</li> <li>• Bestimmung der Geschwindigkeitskonstanten beim Verseifen Benzoesäureethylester</li> <li>• Bestimmung der Aktivierungsenergie bei der Ätzung von Glas mit Flusssäure</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Wechselwirkung von Strahlung und Materie.</li> <li>• Sie kennen die thermodynamischen Hauptsätze und die Thermochemie.</li> <li>• Sie kennen den Aufbau von Batterien.</li> <li>• Sie verfügen über Kenntnisse der Reaktionskinetiken sowie der daraus resultierenden Aktivierungsenergien.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Praktikum erlangen die Studierenden die Fertigkeiten, Problemstellungen mit Hilfe praktischer Versuche auf dem Gebiet der thermodynamischen und kinetischen Halbleiterprozesse eigenständig lösen zu können.</li> <li>• Sie können spektroskopische Verfahren in der Halbleitertechnik anwenden und interpretieren.</li> </ul>

### Kompetenzen:

- Sie verfügen über die Kompetenz zur Bestimmung und Berechnung von thermodynamischen Größen wie Reaktionswärme, freien Reaktionsenthalpien und Gleichgewichtskonstanten.
- Sie sind in der Lage Spannungen mit Hilfe von Nernst-Gleichungen zu berechnen.
- Sie haben die Kompetenz zur quantitativen und qualitativen Bestimmung von Stoffen mittels wichtiger analytischer Geräte.
- Kompetenz zur Berechnung von Reaktionsordnungen, Reaktionsarten und Reaktionskonstanten und Aktivierungsenergien.

### Lehrmedien

Zum Einsatz kommen u.a. Kalorimeter und Infrarotspektrometer sowie Apparaturen zur Bestimmung der Reaktionskinetik.

### Literatur

- Gordon M. Barrow, Physikalische Chemie Verlag Vieweg und Verlag Bohman
- Peter W. Atkins, Physikalische Chemie Verlag Wiley-VCH

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (Internship Support Modules)		PBLV / Nr.21
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Grundlegende Kenntnisse aus der Mathematik, den Naturwissenschaften, Messtechnik, Schaltungstechnik und LabVIEW-Programmierung

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung (Internship Support Module)	2 SWS	5

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Blockunterricht

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung (Internship Support Module)		PBLV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
LabVIEW Programmierung (z.B. Bildverarbeitung) Einführung in CAD Unternehmensplanspiel
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Die während des Studiums erworbenen Kenntnisse sind an Hand von ausgewählten, besonders praxisorientierten Lehrveranstaltungen vertieft, die auf das Studiensemester in Industriebetrieben oder Laboren vorbereiten bzw. begleiten Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über folgende <b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Erfahrung in der Erfassung und Analyse von Messdaten,</li> <li>• Kenntnisse der Bildverarbeitung,</li> <li>• die Fähigkeit zu methodischem Arbeiten und die Einsicht in die Notwendigkeit der Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Aspekte.</li> <li>• Kenntnisse der Signalverarbeitung,</li> <li>• Kennenlernen von Regelkreisen,</li> </ul>
Angebote Lehrunterlagen
Je nach Dozent/in

Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
Je nach Dozent/in

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>	
Qualitätsmanagement (Quality Management)		QM / Nr.26	
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Dr. Martin Winkler (LB)		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2.	Pflicht	3

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Sprachliche Kompetenz in Wort und Schrift, Praxiserfahrung (zumindest aus dem praktischen Studiensemester), Grundkenntnisse der Statistik und der Betriebswirtschaft.

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Qualitätsmanagement (Quality Management)	4 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Qualitätsmanagement (Quality Management)		QM	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Hopfenmüller		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Dr. Martin Winkler (LB)		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<p><b>Grundlagen und Begriffe:</b> Qualität, Qualitätsmanagement, Managementsystem, Prozessorientierung</p> <p><b>Werkzeuge und Methoden:</b> Statistische Methoden, Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), Verbesserungs- und Problemlösungstechniken (KVP, PDCA, 8D, Poka Yoke, Ishikawa, 5 why, DMAIC / Six Sigma), Teamorientierte Arbeitstechniken, Kommunikation und Information (u.a. 4 Seiten einer Nachricht, Feedback geben)</p> <p><b>Management-Systeme:</b> ISO 9001:2015, Ausblick auf verwandte Systeme und/oder weiterführende Systeme (u.a. Umwelt, Arbeitssicherheit), Aspekte der Produkthaftung und Wirtschaftlichkeit von Management-Systemen, Audits nach ISO 19011, Zertifizierung von Management-Systemen</p> <p><b>Umfassendes Qualitätsmanagement (TQM - Total Quality Management):</b> Grundlagen und Geschichte von TQM, Zielsetzung von TQM, Modelle zur Umsetzung und Bewertung von TQM-Systemen: Deming (Japan), Malcolm Baldrige (USA), EFQM (Europa), Vorgehen bei der Selbstbewertung, CMMI.</p>

Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Teilnehmer/innen kennen die grundlegenden Begriffe und wichtigsten Methoden des Qualitätsmanagements unter besonderer Berücksichtigung des ganzheitlichen Ansatzes von Total Quality Management (TQM), und allgemein die Systematik prozessorientierter Managementsysteme.</li></ul>
<p><b>Fähigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sie können im betrieblichen Alltag beim Einsatz der wesentlichen QM-Methoden und bei der (Weiter-) Entwicklung eines Qualitäts-) Managementsystems mitwirken.</li></ul>
<p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verstehen die Notwendigkeit systematischen Qualitätsmanagements und prozessorientierter Managementsysteme.</li><li>• Die Basis zur eigenständigen Vertiefung ist vorhanden.</li></ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bläsing, Praxishandbuch Qualitätssicherung, Band 2, Baustein F1, Mai 1987</li><li>• Crosby, Ph. B., Quality Is Free, New York 1979</li><li>• Crosby, Ph. B., Quality Without Tears, New York 1984</li><li>• DGQ-Band 13-21, Quality Function Deployment, Beuth Verlag Berlin 2001</li><li>• Diemer, R., Memory-Moderation (DGQ-Band 15-51), Beuth Verlag 1996</li><li>• Hammer, Michael, Das prozesszentrierte Unternehmen, Campus Verlag</li><li>• Hering, E., Triemel, J., Blank, H.-P., Qualitätssicherung für Ingenieure, VDI-Verlag 1993</li><li>• Kamiske, G. F., Brauer, J.-P., Qualitätsmanagement von A – Z, 1999</li><li>• Pfeifer, T., Qualitätsmanagement, Hanser Verlag München 1993</li><li>• Rehbehn, R., Yurdakul, Z., Produktivität durch Qualität mit Six Sigma zur Business Excellence, Wiley/VCH, Weinh. 2002</li><li>• Revelle, J. B., John W. Moran, Charles A. Cox, The QFD Handbook (engl.), Wiley, 1998</li><li>• Rinne, H.; Mittag H. J., Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Hanser Verlag München 1989</li><li>• Schmelzer/Sesselmann, Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser Verlag</li><li>• Taguchi, Genichi, Einführung in Quality Engineering, 1989, Neuauflage 2004</li><li>• CMMI® für Entwicklung, Version 1.3 (bzw. die jeweils aktuellste Version); SEI-sanctioned GERMAN translation of CMMI-DEV, V1.3 (Internet, kostenloser pdf-download)</li><li>• <a href="https://www.staatspreis.com/fileadmin/user_upload/staatspreis/EFQM_Excellence_Model_2013_-_Free_-_deutsch.pdf">https://www.staatspreis.com/fileadmin/user_upload/staatspreis/EFQM_Excellence_Model_2013_-_Free_-_deutsch.pdf</a></li><li>• <a href="http://www.efqm.de/">http://www.efqm.de/</a></li></ul>
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Seminaristischer Unterricht mit Gruppenübungen (inkl.häuslicher Vorbereitung)

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Sensorapplikationen (Sensor Applications)		SAP / Nr.31
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2.	Pflicht	7

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Informationsverarbeitung mit Praktikum (Modul Nr. 1), Technische Physik 1+2 (Module Nr. 4+10), Sensorprinzipien (Modul Nr. 20), Technische Optik (Modul Nr. 24)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Sensorapplikationen (Sensor Applications)	6 SWS	7

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Sensorapplikationen (Sensor Applications)		SAP	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Rudolf Bierl		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht und Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein Sensor?</li> <li>• Entwicklung eines neuen Sensors (Procedure)</li> <li>• Ultraschall: Ultraschall Durchfluss, Abstand und Schallgeschwindigkeit</li> <li>• Gassensorik: Absorptionsspektroskopie, Photoakustik genauer, Oberflächenplasmonenresonanz</li> <li>• Automotive Sensoren: Überblick, Beispiel Luftmassensensor, PKW Abgassensorik</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Innovation?</li> <li>• Ablauf einer Sensorentwicklung; Personal, Zeit und Kostenabschätzung</li> <li>• Grundlagen für die Sensorentwicklung</li> <li>• Ultraschall- und Gassensorik</li> <li>• Überblick über unterschiedlich Sensorsysteme in Automotive und Industrie</li> <li>• Sensorik im Automobil</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeit, Sensoren zu kalibrieren</li> <li>• Fertigkeit, die physikalischen Effekte auf unterschiedliche Messaufgaben anzuwenden</li> <li>• Fertigkeit zur Berechnung der Auslegung von Sensoren, z.B. Ultraschallwandlern</li> </ul>

- Fertigkeit, Messprogramme zur Datenerfassung und Signalanalyse zu erstellen und an die Anforderungen anzupassen

**Kompetenzen:**

- Vertieftes Verständnis über die Entwicklung von komplexen Sensorsystemen; Weg von Sensorelement zur Sensorapplikation
- Anwendung von Ultraschall- und Gassensorik für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete
- Abschätzen von physikalischen und chemischen Größen
- Einarbeiten in unbekannte komplexe Sensor-Themen (Praktikum)
- Programmierung in LabView im Praktikum zur Datenerfassung und Signalverarbeitung

Angebote Lehrunterlagen

Skript

Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

Literatur

- Sensortechnik: Tränkler, Obermeier
- Physikalische Messtechnik mit Sensoren: Niebuhr, Lindner
- Sensoren im Kraftfahrzeug: Fachwissen KFZ Technik, Bosch
- Sensoren im Automobil II: Thomas Tille, expert verlag
- Physikalische Messtechnik mit Sensoren: Niebuhr, Lindner

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Sensorprinzipien (Fundamental Principles of Sensor Technology)		SP / Nr.20
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Steffens	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Mathematik 1 + 2 ( Module Nr. 3+7) , Elektronische Bauelemente (Modul Nr. 8), Technische Physik 1 + 2 (Module Nr. 4+10)</i>

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Sensorprinzipien (Fundamental Principles of Sensor Technology)	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Sensorprinzipien (Fundamental Principles of Sensor Technology)		SP	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Steffens		Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Oliver Steffens		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit Vorträgen und Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
Siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung – Grundbegriffe und Klassifikation von Sensoren</li> <li>• Kenngrößen von Sensoren</li> <li>• Zeitabhängige Phänomene</li> <li>• Systemtheorie/Fourier-Transformation; Grundstrukturen der Schaltungstechnik (Überblick)</li> <li>• Mechanisch-elektrische Wandler</li> <li>• Thermisch-elektrische Wandler</li> <li>• Opto-elektrische Wandler</li> <li>• Magneto-elektrische Wandler</li> <li>• Spezielle Sensoranwendungen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen eine breite Palette an Anwendungsfeldern für Sensoren und die zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien sowie deren technische Umsetzung</li> <li>• Sie kennen Kenngrößen für industrielle Sensoren und deren Einflüsse auf das Sensorsignal</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können einfache Auswerte-Schaltungen und Signalverstärkerschaltungen analysieren und funktionale Zusammenhänge zwischen Sensorgröße und Signal berechnen.</li> </ul>

- Sie sind in der Lage, Signale zwischen Zeit- und Frequenzbereich zu transformieren und Übertragungsfunktionen zu berechnen.

#### Kompetenzen:

- Die Studierenden können entscheiden, welche Sensorprinzipien für welche Sensoraufgaben geeignet sind und Vor- und Nachteile (z.B. Genauigkeit, Trägheit, Kosten, Baugröße) verschiedener Sensortechniken erkennen.
- Sie sind in der Lage, die in der Veranstaltung vermittelten allgemeinen Prinzipien von den exemplarisch vorgestellten Beispielen auf weitere (nicht behandelte) Sensortechniken zu übertragen.

#### Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskript mit Übungen, Moodle-Kursraum

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Fraden, J.: Handbook of modern Sensors. 3rd ed., Springer-Verlag, New York (2010)
- von Ardenne, M., Musiol, G., Reball, S.: Effekte der Physik. Harri Deutsch Verlag, Frankfurt/Main (2005)
- Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik. Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme (Lehrbuch Elektronik). Teubner, Wiesbaden (2005)
- Schmidt, W.-D.: Sensorschaltungstechnik. Vogel Buchverlag, Würzburg (2007)
- Elbel, T.: Mikrosensorik. Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden (1996)

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Signalaufbereitung und Verarbeitung (Signal Processing)		SV / Nr.28
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Christoph Höller	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Mathematik 1</i> (Modul Nr. 3), <i>Mathematik 2</i> (Modul Nr 4), <i>Technische Physik 1+2</i> (Module Nr. 4+10)

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Signalaufbereitung und Verarbeitung (Signal Processing)	6 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Signalaufbereitung und Verarbeitung (Signal Processing)		SV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Höller	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Christoph Höller	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	6 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Analoge Signale und Systeme im Zeitbereich

- Signaleigenschaften und Systemeigenschaften
- Elementaroperationen und Elementarsignale
- Faltung

### Analoge Signale und Systeme im Frequenzbereich

- Fourierreihe
- Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Kontinuierliche LTI-Systeme

### Grundbegriffe der Regelungstechnik

- Modellbildung
- Einfache lineare Übertragungsglieder
- Stabilitätskriterien
- Reglerauslegung

### AD-Wandlung und DA-Wandlung

- Abtastung und Rekonstruktion
- Quantisierung

### Zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeitbereich

- Eigenschaften zeitdiskreter Signale und Systeme
- Diskrete LTI-Systeme

### Zeitdiskrete Signale und Systeme im Frequenzbereich

- Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)
- z-Transformation
- Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

### Digitale Filter

- IIR-Filter
- FIR-Filter

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### Fachkompetenz:

- Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
- analoge und digitale Signale und Systeme zu beschreiben (1) und anhand ihrer Eigenschaften zu klassifizieren (1)
- verschiedene Transformationen zwischen Zeit- und Frequenzbereich anzugeben (1), zu benutzen (2), und zu beurteilen in welchem Fall welche Transformation geeignet ist (2)
- die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Transformationen zu erläutern (2)
- die Zusammenhänge zwischen analogen und digitalen Signalen und Systemen zu erläutern (1)

- analoge und digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich mit verschiedenen Methoden zu beschreiben (2) sowie zu analysieren (3) und zu synthetisieren (3)
- lineare, zeitinvariante Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mit verschiedenen Methoden zu beschreiben (2), darzustellen (2), zu analysieren (3) und zu synthetisieren (3)
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Regelkreisen zu erläutern (1)
- verschiedene Reglertypen zu unterscheiden (1), Methoden zur Bestimmung eines geeigneten Reglers zu charakterisieren (1) und hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten (1)
- technische Systeme mit einem mathematischen Modell zu beschreiben (2) und dieses geeignet zu vereinfachen (2) sowie zu analysieren (3)
- Ergebnisse von Rechnungen zu plausibilisieren (3)
- Messergebnisse in einem Protokoll darzustellen (2) und zu interpretieren (3) und einen technischen Bericht anzufertigen (3)

#### **Persönliche Kompetenzen**

- Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
- die Notwendigkeit einer Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltung zu erkennen (2)
- die Notwendigkeit zu erkennen, Übungsaufgaben selbstständig durchzurechnen und bei Bedarf Fragen zu den Aufgaben an den Dozenten zu stellen (2)
- fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen (3) und technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3)

#### **Angebotene Lehrunterlagen**

Skript, Übungsblätter

#### **Lehrmedien**

Tafel, Notebook, Beamer

#### **Literatur**

##### **Literatur zur Signalverarbeitung**

- T. Frey, M. Bossert: Signal- und Systemtheorie. Vieweg+Teubner Verlag.
- D. Ch. von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung. Carl Hanser Verlag.
- M. Werner: Signale und Systeme. Vieweg Verlag.

##### **Literatur zur Regelungstechnik**

- J. Lunze: Regelungstechnik 1. Springer Vieweg Verlag.
- H. Mann et al.: Einführung in die Regelungstechnik. Carl Hanser Verlag.
- H. Walter: Grundkurs Regelungstechnik. Springer Vieweg Verlag.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Statistische Auswerteverfahren (Statistical Techniques)		ST / Nr.15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Hopfenmüller	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Statistische Auswerteverfahren (Statistical Techniques)	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Statistische Auswerteverfahren (Statistical Techniques)		ST
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Manfred Hopfenmüller	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Manfred Hopfenmüller	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschätzung geeigneter Stichprobenumfänge,</li> <li>• Analyse der Fähigkeiten von Meßsystemen,</li> <li>• Möglichkeiten der Datenvisualisierung,</li> <li>• Tests auf Normalverteilung,</li> <li>• Fähigkeitsanalyse von Prozessen,</li> <li>• wichtige Hypothesentests (T-Test, ANOVA, F-Test, Chi-Quadratstest, verteilungsfreie Tests u.a.),</li> <li>• Regressions- und Korrelationsanalyse,</li> <li>• Design of Experiments,</li> <li>• Statistical Process Control</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer kennen die statistischen Grundlagen und Vorgehensweisen bei der Auswertung von Messreihen und bei der Interpretation der Analyseergebnisse.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Anwendungen statistischer Methoden in der betrieblichen Praxis und können sie selbständig einsetzen.</li> <li>• Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz von Statistiksoftware.</li> </ul>
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer

## Literatur

- Graf, Henning, Stange, Wilrich: Formeln und Tabellen der angewandten mathematischen Statistik, Springer Verlag, Berlin 1998
- Hopfenmüller, Manfred: Vorlesungsskript Statistische Auswerteverfahren
- Hopfenmüller, Manfred: Statistik in DMAIC mit Minitab, Institute For Six Sigma, Wien 2009
- Linß, Gerhard: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 2005
- Monka, Michael, Voß, Werner: Statistik am PC, Hanser Verlag, München 2005
- Nollau, Hans-Georg: Qualitätsmanagement mit der Six Sigma-Methode, Eul Verlag, 2004,
- Rinne, H.; Mittag H. J.: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Hanser Verlag München, 1999
- The Juran Institute: The Six Sigma Basic Training Kit, McGraw-Hill, 2001
- Toutenburg, Helge Knöfel, Philipp Six Sigma: Methoden und Statistik für die Praxis, Springer Verlag, Berlin 2008
- Zollondz: Lexikon Qualitätsmanagement, Oldenbourg 2001

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Technische Optik (Engineering Optics)		TO / Nr.24
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Bickel	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Mathematik 1+2</i> (Module Nr. 3+7), <i>Technische Physik 1+2</i> (Module Nr. 4+10) hier speziell Elektrodynamik; Kenntnis der Maxwellgleichungen ist wünschenswert.

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Optik (Engineering Optics)	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Technische Optik (Engineering Optics)		TO
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Bickel	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Bickel	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen - Maxwell und Fresnel Gleichungen</li> <li>• Das Photon – Planck'sche Strahlungsformel</li> <li>• Lichttechnische Berechnungen</li> <li>• Optische Eigenschaften der Materie: Brechungsindex und Absorptionskoeffizient</li> <li>• Metalloptik, Warum ist ein Stoff durchsichtig, ein anderer nicht?</li> <li>• Polarisierung, Reflexion und Streuung</li> <li>• Welleneigenschaften: Wellengleichung Interferenz und Beugung</li> <li>• Fresnel und Fraunhofer Beugung, Grundzüge der Fourieroptik</li> <li>• Strahlenoptik und optische Abbildung, Diskussion der Abbildungsfehler</li> <li>• Optische Komponenten: Linsen, Blenden, Aperturen, Spiegel, Prismen, Glasfasern und Mikrooptiken, Achromaten</li> <li>• Aufbau und Design von Linsensystemen für besondere Aufgaben z.B: telezentrische Objektive</li> <li>• Messung und Charakterisierung von Linsensystemen (MTF, Auflösung ... )</li> <li>• Optische Geräte: Fernrohr, Mikroskop, Projektor, Beleuchtungssysteme</li> <li>• Einführung in die Designsoftware OSLO mit Problemstellungen</li> <li>• Eigenschaften von Laserstrahlung: räumliche und zeitliche Kohärenz</li> <li>• Optische Resonatoren, Entstehung und Ausbreitung von Gaußstrahlen und deren Besonderheiten bei der Fokussierung</li> </ul>

Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntniss der Erzeugung und Ausbreitungseigenschaften elektromagnetischer Strahlung und deren quantitative Berechnungsmethoden</li><li>• Kenntnisse der Eigenschaften optischer Geräte und deren Eigenschaften</li><li>• Grundlagen für aufbauende und weiterführende Vorlesungen aus dem Bereich der optischen Messtechnik</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der optischen Abbildung bis hin zu komplexen Linsensystemen</li><li>• Fähigkeit einfache optische Systeme zu designen und zu dimensionieren</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis der Grundlagen der modernen Optik sowie der optischen Eigenschaften optischer Materialien</li></ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eugene Hecht: „Optics“, Addison Wesley, San Francisco, 2002, ISBN 0-8053-8566-5</li><li>• Max Born and Emil Wolf: "Principles Of Optics", Pergamon Press, Isbn 0-08-018018-3</li><li>• F.L. Pedrotti, S.J. Leno Pedrotti: “Introduction to optics”, Prentice Hall, New Jersey, 1987, ISBN 0-13-501545-6</li><li>• K.D. Moeller: “Optics”, University science books, Mill Valley California, 1988, ISBN 0-935702-145-8</li><li>• Bergmann, Schäfer: “Lehrbuch der Experimentalphysik” Band III, Optik, Walter de Gruyter Verlag</li><li>• Bruce Walker: "Optical Engineering Fundamentals", SPIE Press Vol. TT30, 1997</li><li>• Warren J. Smith: "Modern Optical Engineering (Second Edition)", McGraw-Hill 1990, ISBN 0-07-059174-1</li><li>• "Modern Lens Design", co-authored with Genesee Optics Software (now Sinclair Optics), McGraw-Hill 1992, ISBN 0-07-059178-4</li><li>• Robert R. Shannon: "The Art and Science of Optical Design", Cambridge University Press 1997, ISBN 0-521-58868-5</li><li>• W.T. Welford: "Aberrations of Optical Systems", Adam Hilger 1986, ISBN 0-85274-564-8</li><li>• A. Walther: "The Ray and Wave Theory of Lenses", Cambridge University Press 1995, ISBN 0-521-45</li></ul>

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Technische Physik 2 mit Praktikum (Engineering Physics 2)		TP2P / Nr.10
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Bickel	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
<i>Technische Physik 1</i> (Modul Nr. 4); vor allem Mechanik und Elektrostatik

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Praktikum Technische Physik 2 (Engineering Physics 2)	2 SWS	2
2.	Technische Physik 2 (Engineering Physics 2)	6 SWS	6

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Technische Physik 2 (Engineering Physics 2)		PTP 2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Bickel	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Bickel	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung und Zulassungsvoraussetzung siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<p>I. Schwingungen Ursache von Schwingungen; Freie und erzwungene Schwingungen; Dämpfung; Überlagerung von harmonischen Schwingungen; gekoppelte Systeme</p> <p>II. Wellenlehre – Grundlagen Begriffe und Definitionen; Prinzip von Huygens; Polarisation; Wellengleichung; Ausbreitungsgeschwindigkeit, Dispersion; Überlagerung von Wellen; stehende Wellen</p> <p>III. Geometrische Optik Reflexion und Brechung; optische Materialien und ihre Eigenschaften, Frequenzgang der Dielektrizitätskonstante; Abbildung durch Linsen und Spiegel; Abbildungsfehler; Linsensysteme; Hauptebenen; optische Instrumente (Auge, Brille, Lupe, Mikroskop, Fernrohr, Projektor, Kamera)</p> <p>IV. Licht als elektromagnetische Welle Absorption von Licht; Beugung und Interferenz (Spalt, Gitter, Lochblende); Kohärenz; Auflösungsvermögen optischer Geräte und seine wellentheoretische Begrenzung</p> <p>V. Akustik, Schallausbreitung</p> <p>VI. Quantenoptik Lichtquantum; Dualismus Welle / Teilchen; Photoeffekt; Laser</p> <p>VII. Photometrie - Grundgrößen und Berechnungen</p>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsicht in die Universalität des Schwingungsbegriff in der modernen Physik und dessen Bedeutung in der techn. Anwendung</li> </ul>

- Grundkenntnisse der geometrischen Optik, Eigenschaften und Einsatzgebiete optischer Materialien, sowie Kenntnis der wichtigsten optischen Instrumente
- Verständnis der Energieausbreitung durch Wellen und Beherrschung der mathematischen Methoden deren Beschreibung
- Erkenntnis der Universalität der prinzipiellen Wellenerscheinungen unabhängig vom jeweiligen Medium
- Verständnis elektromagnetischer Wellen, deren Entstehung sowie die wichtigsten quantenoptischen Erscheinungen, Dualismus von Welle und Teilchen

#### Fertigkeiten:

- Die Grundlagen des Verständnisses für darauf aufbauende Spezialgebiete sind geschaffen

#### Kompetenzen:

- Die Inhalte sind soweit internalisiert, dass sie auf für Ingenieure typische komplexe Problemstellungen lösungsbezogen angewandt werden können

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Halliday / Resnick / Walker, „Physik“, Wiley-VCH
- W. Demtröder, „Experimentalphysik 1 und 2“, Springer-Verlag, Berlin
- G. Schröder, „Technische Optik“, Vogel-Verlag
- F. Kuypers, „Physik für Ingenieure 1 und 2“, Wiley-VCH
- Hering, Martin, Stohrer, „Physik für Ingenieure“, VDI Verlag, ISBN 3-18-400655-7
- Gehrtsen, „Physik“, Springer Verlag

#### Aufgabensammlungen:

- G. Kurz, H. Hübner, „Prüfungs- und Testaufgaben zur Physik“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-22750-4
- J. Eichler, B. Schiewe, „Physikaufgaben“, Vieweg Uni-script, ISBN 3-528-04968-5
- Heinemann, Krämer, Müller, Zimmer, „Physik in Aufgaben und Lösungen“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21701-0
- H. Lindner, „Physikalische Aufgaben“, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21758-3

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Technische Physik 2 (Engineering Physics 2)		TP 2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Bickel	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Bickel	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
<p>I. Schwingungen Ursache von Schwingungen; Freie und erzwungene Schwingungen; Dämpfung; Überlagerung von harmonischen Schwingungen; gekoppelte Systeme</p> <p>II. Wellenlehre – Grundlagen Begriffe und Definitionen; Prinzip von Huygens; Polarisation; Wellengleichung; Ausbreitungsgeschwindigkeit, Dispersion; Überlagerung von Wellen; stehende Wellen</p> <p>III. Geometrische Optik Reflexion und Brechung; optische Materialien und ihre Eigenschaften, Frequenzgang der Dielektrizitätskonstante; Abbildung durch Linsen und Spiegel; Abbildungsfehler; Linsensysteme; Hauptebenen; optische Instrumente (Auge, Brille, Lupe, Mikroskop, Fernrohr, Projektor, Kamera)</p> <p>IV. Licht als elektromagnetische Welle Absorption von Licht; Beugung und Interferenz (Spalt, Gitter, Lochblende); Kohärenz; Auflösungsvermögen optischer Geräte und seine wellentheoretische Begrenzung</p> <p>V. Akustik, Schallausbreitung</p> <p>VI. Quantenoptik Lichtquantum; Dualismus Welle / Teilchen; Photoeffekt; Laser</p> <p>VII. Photometrie - Grundgrößen und Berechnungen</p>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse:</b>

- Einsicht in die Universalität des Schwingungsbegriff in der modernen Physik und dessen Bedeutung in der techn. Anwendung
- Grundkenntnisse der geometrischen Optik, Eigenschaften und Einsatzgebiete optischer Materialien, sowie Kenntnis der wichtigsten optischen Instrumente
- Verständnis der Energieausbreitung durch Wellen und Beherrschung der mathematischen Methoden deren Beschreibung
- Erkenntnis der Universalität der prinzipiellen Wellenerscheinungen unabhängig vom jeweiligen Medium
- Verständnis elektromagnetischer Wellen, deren Entstehung sowie die wichtigsten quantenoptischen Erscheinungen, Dualismus von Welle und Teilchen

#### Fertigkeiten:

- Die Grundlagen des Verständnisses für darauf aufbauende Spezialgebietesind geschaffen

#### Kompetenzen:

- Die Inhalte sind soweit internalisiert, dass sie auf für Ingenieure/innen typische komplexe Problemstellungen lösungsbezogen angewandt werden können

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Halliday / Resnick / Walker, „Physik“, Wiley-VCH
- W. Demtröder, „Experimentalphysik 1 und 2“, Springer-Verlag, Berlin
- G. Schröder, „Technische Optik“, Vogel-Verlag
- F. Kuypers, „Physik für Ingenieure 1 und 2“, Wiley-VCH
- Hering, Martin, Stohrer, „Physik für Ingenieure“, VDI Verlag , ISBN 3-18-400655-7
- Gehrtsen, „Physik“, Springer Verlag

#### Aufgabensammlungen:

- G.Kurz, H. Hübner, „Prüfungs- und Testaufgaben zur Physik“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-22750-4
- J. Eichler, B. Schiewe, „Physikaufgaben“, Vieweg Uni-script, ISBN 3-528-04968-5
- Heinemann, Krämer, Müller, Zimmer, „Physik in Aufgaben und Lösungen“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21701-0
- H. Lindner, „Physikalische Aufgaben“, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21758-3