

Fakultät Angewandte Naturwissenschaften

# Bachelorstudiengang „Technische Physik“

Studienrichtungen „Physikalische Technologien“  
und „Laser- und Lichttechnologie“

## Modulhandbuch

Stand: 06.10.2019 - Änderungen vorbehalten

## Inhalt

Abkürzungen .....	4
Übersicht: Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG für alle Lehrveranstaltungen .....	5
Physik 1 .....	6
Physik 2 .....	8
Physik 3 .....	10
Physik 4 .....	12
Mathematik 1 .....	14
Mathematik 2 .....	15
Mathematik 3 .....	16
Angewandte Informatik .....	17
Chemie .....	19
Angewandte Elektrizitätslehre / Elektronik .....	20
Wissenschaftliche Arbeitsmethoden I .....	21
Wissenschaftliche Arbeitsmethoden II (CoW Modul Ia) .....	22
Konstruktion und CAD .....	23
Computerunterstützte Messtechnik .....	24
Mathematische Methoden der Physik .....	26
Mess- und Regelungstechnik .....	27
Technische Optik .....	30
Lichttechnik .....	31
Technisches Englisch .....	32
Englisch .....	33
Studium Generale (CoW Modul Ib) .....	34
Studium Generale .....	36
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Praxisseminar .....	37
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Recht .....	38
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Matlab .....	39
Projektarbeit (CoW Modul II) .....	40
Physik 5 .....	42
Physik 6 .....	43
Werkstoffkunde .....	44
Lasertechnik 1 .....	45
Lasertechnik 2 .....	46
Lichtquellen und Detektoren .....	48

Spektroskopie .....	49
Fortgeschrittene Python-Programmierung.....	50
Kraftstoffanalytik und Abgasmesstechnik.....	51
Technische Akustik .....	53
Digitale Signalverarbeitung .....	54
Mikrofluidik für Sensorik und Analytik.....	55
Mikrosystemtechnik Design und Auslegung .....	56
Astronomische Forschung und Technik.....	57
Zell- und Gewebekultur .....	58
Environmental Analytics.....	60
Fundamentals of Microscopy.....	61
Bachelorseminar.....	62
Bachelorarbeit.....	63

**Abkürzungen:**

CoW = Der Coburger Weg

ECTS = Credit Points nach dem European Credit Transfer and Accumulation System

k.A. = keine Angabe

P = Praktikum

SS = Sommersemester

Std. = Stunde(n)

SU = Seminaristischer Unterricht

SWS = Semesterwochenstunde

Ü = Übung

WiKu = Wissenschafts- und Kulturzentrum

WS = Wintersemester

	<b>Übersicht: Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG für alle Lehrveranstaltungen</b>
<b>Grün</b> (wählbar ohne Einschränkungen)	Mathematik 1 Mathematik 2 Mathematik 3 Physik 4 Angewandte Informatik Angewandte Elektrizitätslehre / Elektronik Wissenschaftliche Arbeitsmethoden I Wissenschaftliche Arbeitsmethoden II (CoW Modul Ia) Mathematische Methoden der Physik Mess- und Regelungstechnik Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Praxisseminar Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Matlab Lichtquellen und Detektoren Fortgeschrittene Python-Programmierung Technische Akustik Digitale Signalverarbeitung Astronomische Forschung und Technik Fundamentals of Microscopy Bachelorseminar: Kolloquium Bachelorseminar: CoW Modul IV a
<b>Gelb</b> (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)	Physik 1 Physik 2 Physik 3 Chemie Computerunterstützte Messtechnik Technische Optik Werkstoffkunde Lasertechnik 1 Lasertechnik 2 Spektroskopie Mikrofluidik für Sensorik und Analytik Mikrosystemtechnik Design und Auslegung Zell- und Gewebekultur Environmental Analytics
<b>Rot</b> (nicht von Studierenden im Sinne des MuSchG studierbar)	Physik 5 Physik 6

<b>Studiengang:</b>	Technische Physik
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Physik 1</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Ph1
<b>ggf. Untertitel:</b>	Optik; Fehlerrechnung
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	1
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Dohlus
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Dohlus
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 1)
<b>Lehrform / SWS:</b>	5 SWS SU/Ü 1 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Std. Präsenzstudium und 135 Std. Eigenstudium 225 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	8
<b>Voraussetzung:</b>	keine (Hochschulzugangsberechtigung)
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Einführung in die Grundgesetze der geometrischen Optik; Fähigkeit, einfache Abbildungen mittels sphärischer Oberflächen und dünner Linsen eigenständig berechnen zu können; Grundverständnis für die Funktionsweise gängiger optischer Geräte; Einführung in die Gesetze der Wellenoptik und der Fotometrie; Fähigkeit, einfache Berechnungen zur Interferenz an dünnen Schichten, Beugung am Gitter sowie zu strahlungsphysikalischen und lichttechnischen Fragestellungen ausführen zu können; Im Teil Fehlerrechnung sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, naturwissenschaftliche Experimente selbstständig durchzuführen, die Ergebnisse fachgerecht auszuwerten, zu interpretieren und in angemessener Form zu dokumentieren.
<b>Inhalt:</b>	<u>Geometrische Optik:</u> Reflexion an sphärischen und parabolischen Oberflächen, Snelliussches Brechungsgesetz, Brechung an Kugeloberflächen, Helmholtz-Lagrange-Invariante, Abbildung durch dünne Linsen, Linsenfehler <u>Optische Geräte:</u> Auge, Lupe, Mikroskop, Fernrohre, Kamera, Projektionsgeräte <u>Wellenoptik:</u> Beugung, Interferenz, Polarisierung, Doppelbrechung, optische Aktivität, Dichroismus <u>Fotometrie:</u> $V(\lambda)$ -Kurven, Einführung strahlungsphysikalischer und lichttechnischer Grundgrößen <u>Fehlerrechnung:</u> Physikalische Größen, Einheitensysteme, Protokoll und Tabellen, Maximalfehler und seine Fortpflanzung, Gaußsche Normalverteilung, Gaußsches Fehlerfortpflanzungsgesetz, Lineare Regression, Lineare und logarithmische Darstellung von Messreihen, Datenauswertung mit Excel
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung

<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead, Powerpoint (Beamer)
<b>Literatur:</b>	Rainer Dohlus, Photonik, Oldenbourg, 2010 Rainer Dohlus, Technische Optik, Walter de Gruyter, 2015 Bergmann/Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 3, Optik, De Gruyter
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Physik 2</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Phy2
<b>ggf. Untertitel:</b>	Mechanik, mechanische Schwingungen und Wellen
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	2
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 2)
<b>Lehrform / SWS:</b>	5 SWS SU 2 SWS Ü 1 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	120 Std. Präsenzstudium und 180 Std. Eigenstudium 300 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	10 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Mathematik 1, Physik 1
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Grundlegendes Verständnis der Gesetze der Mechanik sowie der physikalischen Konzepte Teilchen, Felder und Wellen Fähigkeit zur Erfassung und selbstständigen Lösung von mechanische Aufgabenstellungen Fähigkeit zur Durchführung, Auswertung und Dokumentation von entsprechenden Experimenten
<b>Inhalt:</b>	Kinematik (Ortsvektor und Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungen mit konstanter Beschleunigung, Bewegungen mit nicht-konstanter Beschleunigung) Dynamik (Kraft, Die Newtonschen Gesetze, Kraftgesetze, Bewegung von Massenpunkten in Kraftfeldern, Bewegte Bezugssysteme) Arbeit und Energie (Arbeit und Leistung, Mechanische Energie, Kinetische Energie, Potentielle Energie, Energieerhaltungssatz) Impuls und Stoßprozesse (Impuls, Impulserhaltungssatz, Massenmittelpunkt und Schwerpunktsatz, Raketengleichung, Stoßprozesse) Rotation (Drehmoment, Massenträgheitsmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltung, Rotationsenergie, Keplersche Gesetze, Kreisel, Vergleich von Translation und Rotation) Elastizität (Spannung, Dehnung und Hooksches Gesetz, Torsion, Biegung) Schwingungen (Freie ungedämpfte Schwingung, Freie gedämpfte Schwingung, Erzwungene Schwingung, Überlagerung von Schwingungen, Gekoppelte Schwingungen) Wellen (Harmonische Wellen, Wellengleichung, Energiedichte und Energietransport, Doppler-Effekt, Interferenz, Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Beugung, Reflexion und Brechung)
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung



<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer (Visualizer), PC
<b>Literatur:</b>	Hering, Martin und Stohrer: „Physik für Ingenieure“, Springer (2012).  Demtröder: „Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme“, Springer (2013).
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Physik 3</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Phy3
<b>ggf. Untertitel:</b>	Thermodynamik und Fluidmechanik
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	3
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 3)
<b>Lehrform / SWS:</b>	5 SWS SU 2 SWS Ü 1 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	120 Std. Präsenzstudium und 180 Std. Eigenstudium 300 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	10 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Mathematik 2, Physik 2
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Grundlegendes Verständnis der Gesetze der Thermodynamik und Fluidmechanik sowie der statistischen Interpretation von Vielteilchensystemen Fähigkeit zur Erfassung und selbstständigen Lösung von Aufgabenstellungen aus diesem Bereich Fähigkeit zur Durchführung, Auswertung und Dokumentation von entsprechenden Experimenten
<b>Inhalt:</b>	Grundbegriffe der Thermodynamik (Systeme und Zustandsgrößen, Temperatur, Thermische Ausdehnung, Zustandsgleichung idealer Gase) Kinetische Gastheorie (Gasdruck, Thermische Energie und Temperatur, Geschwindigkeitsverteilung der Gasmoleküle) Hauptsätze der Thermodynamik (Wärme und Wärmekapazität, Nullter Hauptsatz, Erster Hauptsatz, Zustandsänderungen idealer Gase, Kreisprozesse, Zweiter Hauptsatz, Reversibilität von Prozessen, Entropie, Dritter Hauptsatz, Thermodynamische Potentiale) Reale Gase (Van-der-Waals'sche Zustandsgleichung, Joule-Thomson-Effekt, Phasenumwandlungen) Wärme- und Teilchentransport (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmedurchgang, Diffusion) Fluidstatik (Hydrostatischer Druck, Kompressibilität, Barometrische Höhenformel, Auftrieb, Oberflächen-spannung) Fluiddynamik (Strömungsfeld und Stromlinien, Kontinuitätsgleichung, Strömung inkompressibler idealer Fluide, Bernoulli-Gleichung, Euler-Gleichung, Strömung inkompressibler realer Fluide, Innere Reibung, Navier-Stokes-Gleichung, Laminare und turbulente Strömung, Auftrieb an umströmten Körpern, Strömung kompressibler Fluide)
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer (Visualizer), PC
<b>Literatur:</b>	Hering, Martin und Stohrer: „Physik für Ingenieure“, Springer (2012).  Demtröder: „Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme“, Springer (2013).

<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)
--	---

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Physik 4</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Phy4
<b>ggf. Untertitel:</b>	Elektrizität und Strahlung
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	4
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 4)
<b>Lehrform / SWS:</b>	5 SWS SU/Ü 1 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Std. Präsenzstudium und 150 Std. Eigenstudium 240 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	8 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Mathematik 1 bis 3; Physik 2
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Grundlegendes Verständnis der Elektrostatik und Elektrodynamik; Fähigkeit zur Darstellung der Maxwell'schen Gleichungen in differentieller und integraler Form; Fähigkeit, Berechnungen zu Problemen elektrischer und magnetischer Felder mit vereinfachenden Randbedingungen durchzuführen; Erwerb von Grundkenntnissen elektromagnetischer Wellen bis hin zu den Strahlungsgesetzen; Weitere Vertiefung der Kenntnisse über Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Experimenten
<b>Inhalt:</b>	<u>Elektrische Felder:</u> Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke und Potential, Gauß'sches Gesetz, Poisson- und Laplace-Gleichung, elektrische Verschiebungsdichte, Kondensatoren, Dielektrika, Orientierungspolarisation, Ferro- und Piezoelektrizität <u>Magnetische Felder:</u> Elektrischer Strom, Eigenschaften von Magnetfeldern, Durchflutungsgesetz, Biot–Savartsches Gesetz, magnetischer Fluss, Lorentzkraft, Kraftwirkungen im Magnetfeld, Hall–Effekt, Materie im Magnetfeld <u>Elektrische Leitung in Flüssigkeiten und Gasen:</u> Elektrolyse, Faradaysche Gesetze, Akkumulatoren, elektrokinetische Vorgänge, unselbständige und selbständige Leitung in Gasen in niedrigem Druck <u>Instationäre Felder:</u> Induktionsgesetz, Induktivität, Ein– und Ausschaltvorgänge bei Kapazitäten und Induktivitäten, Wechselstromkreis, Drehstrom <u>Elektromagnetische Wellen und Strahlungsphysik:</u> Wellengleichung, ebene Wellen, Energiedichte elektromagnetischer Wellen, Poynting–Vektor, schwarzer Körper und Hohlraum, Plancksches Strahlungsgesetz
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead, Powerpoint (Beamer)
<b>Literatur:</b>	Tipler et. al., Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009.

	<p>Strassacker, Süße, Rotation, Divergenz und Gradient – Eine Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, 6. Auflage, Vieweg/Teubner Verlag, 2006.</p> <p>John David Jackson, Klassische Elektrodynamik, 5. Auflage, De Gruyter, 2013.</p> <p>Rainer Dohlus, Physik mit einer Prise Mathe – Basiswissen für Studierende technischer Fachrichtungen, 1. Auflage, Springer Vieweg, 2014.</p> <p>Rainer Dohlus, Photonik, Oldenbourg, 2010.</p>
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik 1</b>
<b>ggf. Kürzel</b>	Math1
<b>ggf. Untertitel</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung</b>	--
<b>Semester</b>	1
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Pflichtmodul (Nr. 5)
<b>Lehrform / SWS</b>	6 SWS SU/Ü 2 SWS Ü
<b>Arbeitsaufwand</b>	120 Std. Präsenzstudium und 180 Std. Eigenstudium 300 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte</b>	10 ECTS
<b>Voraussetzungen</b>	keine
<b>Lernziele / Kompetenzen</b>	Erlernen der Grundlagen der Analysis und linearen Algebra Befähigung, die Formalismen der Analysis und der linearen Algebra auf die Lösung physikalischer Problemstellungen, insbesondere zur Vorbereitung der Module Physik 2 (Mechanik, mechanische Schwingungen und Wellen) und 3 (Thermodynamik und Fluidmechanik), anzuwenden
<b>Inhalt</b>	Logik, Mengen, Relationen, Abbildungen, Natürliche Zahlen, Vollständige Induktion, Reelle Zahlen, Komplexe Zahlen, Grenzwerte, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differentialrechnung, Lineare Algebra
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsklausur 120 min
<b>Medienformen</b>	Vortrag, elektronische Präsentationen, Skript
<b>Literatur</b>	I. N. Bronstein, G. Semendjajew, H. Musiol, H. Mühlig, „Taschenbuch der Mathematik“ I und II, Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 1993.  D. W. Jordan, P. Smith, „Mathematische Methoden für die Praxis“, Spektrum, Heidelberg, Berlin, 1996.  T. Arens et al., „Mathematik“, Spektrum, Heidelberg, 2008.  K. Königsberger, „Analysis I“, Springer, Berlin, 1990.  O. Forster, „Analysis 1“, Vieweg, Wiesbaden, 2004.  Fichtenholz, „Differential- und Integralrechnung“, Harri Deutsch, Frankfurt a. M.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik 2</b>
<b>ggf. Kürzel</b>	Math2
<b>ggf. Untertitel</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung</b>	--
<b>Semester</b>	2
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Pflichtmodul (Nr. 6)
<b>Lehrform / SWS</b>	2 SWS SU/Ü 2 SWS Ü
<b>Arbeitsaufwand</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzungen</b>	Kompetenzen aus Mathematik 1
<b>Lernziele / Kompetenzen</b>	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Integralrechnung und der Gewöhnlichen Differentialgleichungen. Sie können sicher und selbständig die Lösungsverfahren anwenden. begleitend zur Physik 2 (Mechanik, mechanische Schwingungen und Wellen) und vorbereitend für Physik 3 (Thermodynamik und Fluidmechanik)
<b>Inhalt</b>	Riemannsches Integral für einfache reelle Funktionen, Stammfunktionen, Taylorscher Satz, Potenzreihen, Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung, Existenz und Unität, Trennung der Variablen, spezielle Differentialgleichungen, Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsklausur 90 min
<b>Medienformen</b>	Vortrag, elektronische Präsentationen, Skript
<b>Literatur</b>	I. N. Bronstein, G. Semendjajew, H. Musiol, H. Mühlig, „Taschenbuch der Mathematik“ I und II, Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 1993.  D. W. Jordan, P. Smith, „Mathematische Methoden für die Praxis“, Spektrum, Heidelberg, Berlin, 1996.  T. Arens et al., „Mathematik“, Spektrum, Heidelberg, 2008.  K. Königsberger, „Analysis I“, Springer, Berlin, 1990.  O. Forster, „Analysis 1“, Vieweg, Wiesbaden, 2004.  Fichtenholz, „Differential- und Integralrechnung“, Harri Deutsch, Frankfurt a. M.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik 3</b>
<b>Ggf. Kürzel</b>	Math3
<b>ggf. Untertitel</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung</b>	--
<b>Semester</b>	3
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Pflichtmodul (Nr. 7)
<b>Lehrform / SWS</b>	2 SWS SU/Ü 2 SWS Ü
<b>Arbeitsaufwand</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzungen</b>	Kompetenzen aus Mathematik 1, 2
<b>Lernziele / Kompetenzen</b>	Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Vektoranalysis, die insbesondere für die Physik 4 (Elektrizität und Strahlung) vorbereitend sind. Erfolgreiche Studierende sind fähig, sicher mit Vektoroperatoren und Gewandtheit in der Lösung von Mehrfachintegralen umzugehen.
<b>Inhalt</b>	Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle Ableitungen, totales Differential, Extrema, Vektordifferentialoperatoren, Wegintegrale, Mehrfachintegrale, Oberflächenintegrale, Integralsätze
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsklausur 90 min
<b>Medienformen</b>	Vortrag, elektronische Präsentationen, Skript
<b>Literatur</b>	I. N. Bronstein, G. Semendjajew, H. Musiol, H. Mühlig, „Taschenbuch der Mathematik“ I und II, Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 1993.  D. W. Jordan, P. Smith, „Mathematische Methoden für die Praxis“, Spektrum, Heidelberg, Berlin, 1996.  T. Arens et al., „Mathematik“, Spektrum, Heidelberg, 2008.  K. Königsberger, „Analysis II“, Springer, Berlin, 1990.  O. Forster, „Analysis 2“, Vieweg, Wiesbaden, 2004.  Fichtenholz, „Differential- und Integralrechnung“, Harri Deutsch, Frankfurt a. M.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)



<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Angewandte Informatik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Alnf
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	3 und 4
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Wolfram Haupt
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Wolfram Haupt
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 8)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3. Sem.: 3 SWS SU und 3 SWS Rechner-Übungen 4. Sem.: 2 SWS Rechner-Praktikum und bis zu 6 Projektaufträge
<b>Arbeitsaufwand:</b>	120 Std. Präsenzstudium und 120 Std. Eigenstudium 240 Std. Arbeitsaufwand plus je 10 Std. für Projektaufträge
<b>Kreditpunkte:</b>	10 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden sollen eine objektorientierte Programmiersprache über die Grundzüge hinaus beherrschen und in der Lage sein, selbständig physikalisch/mathematische Fragestellungen damit zu lösen. Dies umfasst die eigenständige Entwicklung einfacher und die Umsetzung auch komplexerer Algorithmen sowie die Umsetzung in aussagekräftige Ausgaben. Daneben sollen sie einschlägige Begriffe und Konzepte der Informatik kennen und verstehen.
<b>Inhalt:</b>	<u>Theorie:</u> Rechner, Betriebssystem und Software Grundbegriffe zu Programmiersprachen Nachricht, Signal, Information Systeme für ganze Zahlen - Nachrichtencodierung Zahlen im Gleitkommaformat und Gk.-arithmetik Grundlegende Begriffe zu Algorithmen Algorithmen am Beispiel "Suchen und Sortieren" Geschichte und Grundlagen des WWW <u>Programmierpraxis:</u> Listen und Schleifen Verzweigungen und Funktionen Eingabedaten und Fehlerbehandlung Arrays und Graphen-Plots Dateien, Strings und Dictionaries Objektorientiertes Programmieren Reihen und Differenzgleichungen
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Medienformen:</b>	übliche Präsentationstechniken, vorlesungsbegleitendes Buch, Skript und Präsentationsfolien sowie Praktikums- und Projektaufgaben (teilweise mit Lösungen) im Intranet
<b>Literatur:</b>	H.P. Langtangen: A Primer on Scientific Programming with Python. 3. Auflage (2012), Springer, Heidelberg S. Linge, H.P. Langtangen: Programming for Computations – Python. 1. Auflage (2016), Springer, Heidelberg

<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)
--	-------------------------------------

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Chemie</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Chem
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	1 und 2
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Klaus Ruthenberg, Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Klaus Ruthenberg, Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
<b>Sprache:</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 9)
<b>Lehrform / SWS:</b>	insgesamt 6 SWS SU/Ü 2 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	120 Std. Präsenzstudium und 180 Std. Eigenstudium 300 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	10 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden erkennen chemische Probleme und können Unterschiede zu sowie Überlappungen mit anderen Wissensgebieten beurteilen. Sie sind in der Lage, mit den Spezialisten aus den chemischen Fachgebieten wissenschaftlich zu kommunizieren.
<b>Inhalt:</b>	(Semester 1:) Stoffe, Verbindungen, Elemente, Atome, Moleküle, Periodensystem der Elemente. Aufstellen von Reaktionsgleichungen und Systematik von grundlegenden Reaktionstypen. Chemische Konzepte: Oktett, Elektronegativität, Oxidation/Reduktion, Formelapparat. (Semester 2:) Physikalische Chemie (Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie). Kurze Einführung in die organische Chemie. Ausgewählte Beispiele aus der Angewandten Chemie
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Praktikum mit Kolloquium Schriftliche Prüfung 90-150 Minuten
<b>Medienformen:</b>	Übliche Präsentationstechniken, Moodle
<b>Literatur:</b>	Brown, LeMay, Bursten, 2011, Chemie, 10. Aufl., Pearson Verlag  Mortimer/Müller, 2010, Chemie, 10. Aufl. Thieme Verlag  Atkins/de Paula, 2008, Kurzlehrbuch Physikalische Chemie. 4. Aufl. Wiley-VCH  Riedel, 2004, Allgemeine und Anorganische Chemie, 8. Aufl., de Gruyter.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Angewandte Elektrizitätslehre / Elektronik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	AE/E
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	1
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Alexander Stadler/ Prof. Dr. Omid Forati Kashani
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Alexander Stadler/ Prof. Dr. Omid Forati Kashani
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 10)
<b>Lehrform / SWS:</b>	4 SWS SU mit Übungen
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Grundkenntnisse Mathematik und Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden lernen grundlegende Phänomene der Elektrotechnik und Elektronik kennen. Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss einfache elektrotechnische Fragestellungen analysieren und Sachverhalte berechnen.
<b>Inhalt:</b>	Elektrische Energie, Leistung und Zählpfeilsysteme Einführung in lineare Gleichstromnetze und Netzwerkberechnungen Elektrisches Feld und Kapazitäten Magnetisches Feld, Induktionsgesetz und Induktivitäten Einführung in die Wechselstromtechnik Arbeiten mit Kennlinien RC-Netzwerke Grundlagen der Halbleiterelektronik (Leitungs-Mechanismen im Halbleiter, pn-Übergang, Metall-Halbleiter-Übergang) Halbleiterdioden (Wirkungsweise, Kennlinien, Ersatzschaltbilder, Schaltungen) Bipolartransistoren (Wirkungsweise, Kennlinien, Ersatzschaltbilder, Schaltungen)
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel- bzw. Visualizerbild Beamer-Präsentation
<b>Literatur:</b>	G. Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag.  Michael Reisch: Halbleiter-Bauelemente Springer-Verlag.  E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Springer-Verlag.  U. Tietze, C. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik Springer-Verlag.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wissenschaftliche Arbeitsmethoden I</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	WiAr1
<b>ggf. Untertitel:</b>	Wissenschaftliche Arbeitsmethoden 1
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	Physik im Überblick
<b>Semester:</b>	1
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Dr. Holger Meinhard
<b>Dozent/in:</b>	Dr. Holger Meinhard
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 11)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Std. Präsenzstudium und 30 Std. Eigenstudium 60 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	2 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden sollen einen Überblick über die Entwicklung der Naturwissenschaft Physik im gesellschaftlichen und technischen Kontext erwerben. Die Studierenden lernen die Leistungen hervorragender Physikerinnen und Physiker kennen und deren Bedeutung einzuschätzen und zu werten. Die Studierenden kennen prinzipielle Ideen und Methoden physikalischen Arbeitens.
<b>Inhalt:</b>	Die Entwicklung der Physik, ihrer Ideen und Methoden vom 16. Jahrhundert bis in die Gegenwart.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung: 45 min.
<b>Medienformen:</b>	Übliche Präsentationstechniken
<b>Literatur:</b>	J. Hüfner, R. Löhken: Physik ohne Ende. Wiley-VCH (2012).
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wissenschaftliche Arbeitsmethoden II (CoW Modul Ia)</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	WiAr2
<b>ggf. Untertitel:</b>	Wissenschaftliche Arbeitsmethoden 2 Interdisziplinäre Perspektiven – Wissenschaftliches Arbeiten (bildet eine Einheit mit Modul 19 TP bzw. 20 LL)
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	3
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Dozenten des Coburger Wegs
<b>Dozent/in:</b>	Dozenten des Coburger Wegs
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 12)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS Seminar, Exkursion, externe Lehrveranstaltungen, E-Learning
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Präsenzstudium: 30 Std und Selbststudium 60 Std. 90 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	3 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<p><u>Methodenkompetenz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezifik des Lernraums Hochschule Coburg kennen</li> <li>- Medien adäquat nutzen und ihre Qualität beurteilen können (Medienkompetenz)</li> <li>- Kriterien und Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens kennen und verstehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Recherche in Bibliotheken, über Suchmaschinen und Datenbanken sowie im Internet;</li> <li>• Grundzüge wissenschaftlicher Verfahren kennen und verstehen (statistische Grundlagen, Messen und Bewerten, Abbilden von Erkenntnissen, Darstellen, Interpretieren und Vermitteln von Erkenntnissen);</li> </ul> </li> <li>- Kennen von wissenschaftshistorischen Grundlagen und Wissenschaftstheorien sowie Verstehen grundlegender Lösungsperspektiven</li> <li>- Schriftliche Formate kennen und anwenden können (Berichte, Protokolle)</li> <li>- Grundlagen der Gestaltung von Präsentation, insbesondere von PowerPoint-Folien, kennen und anwenden können</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	Pflichtkurs zu Wissenschaftlichem Arbeiten Die Ziele werden anhand eines Themas bearbeitet, das von studiengang- und disziplinenübergreifendem Interesse ist. Im Vordergrund steht die Vermittlung der oben genannten Methodenkompetenzen.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Studienbegleitendes schriftliches Portfolio
<b>Medienformen:</b>	Seminar, Exkursion, externe Lehrveranstaltungen, E-Learning
<b>Literatur:</b>	Nach Absprache
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Konstruktion und CAD</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	KoCAD
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	2
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Markus Stark
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Markus Stark
<b>Sprache:</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 13)
<b>Lehrform / SWS:</b>	4 SWS SU mit integrierten Übungen (Theorie: 2 SWS; CAD: 2 SWS)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	a) Theorie: - lesen, verstehen und anfertigen technischer Zeichnung - auswählen und anwenden grundlegender Maschinenelemente b) CAD - Bauteile und Baugruppen mit Hilfe des CAx-Systems "Siemens NX" modellieren und Zeichnungen ableiten
<b>Inhalt:</b>	a) Theorie: - Elemente technischer Zeichnungen, Normung - Ansichten und Maßeintragungen - Einzelteilzeichnung, Baugruppenzeichnung - Tabellen und Diagramme - Oberflächen und Tolerierung - lösbare und unlösbare Verbindungen - Maschinenelemente: Schrauben, Federn, Achsen, Wellen b) CAD: - parametrisch assoziatives Modellieren - Skizzenerstellung - Bezugselemente - Einzelteilmodellierung (Volumenkörper) - Baugruppenerstellung, Zwangsbedingungen - Zeichnungsableitung von Einzelteilen u. Baugruppen
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	a) Theorie: Klausur* + bewertete Übung (Zeichnung) b) CAD: Leistungsnachweis* + bewertete Übung (Modell) (Gewichtung: 25%/25%/25%/25%) *) bestehenserheblich
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, Lehrbücher, Skript, CAD-Arbeitsplatz
<b>Literatur:</b>	<i>Labisch, S. und Weber, C.: Technisches Zeichnen.</i> Wiesbaden : Springer Vieweg , 4. Aufl. 2013.  Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A.

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Computerunterstützte Messtechnik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	CoMe
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	4
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Conrad Wolf
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul (Nr. 14)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU 2 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Angewandte Elektrizitätslehre und Elektronik, Informatik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollten Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gängige Sensoren zu skizzieren, ihr Funktionsprinzip zu erklären und diese einzusetzen, um die entsprechende Messgröße in ein elektrisches Signal zu wandeln</li> <li>- Analoge Messschaltungen zur Erfassung und Verstärkung von Spannungs-, Strom und Widerstandssignalen zu skizzieren, auszulegen und aus Standardkomponenten aufzubauen</li> <li>- Verschiedene Typen von ADCs und DACs zu skizzieren, ihr Funktionsprinzip zu erklären und diese einzusetzen, um elektrische Signale digital zu erfassen oder auszugeben</li> <li>- Entsprechende Schnittstellen und Protokolle zu benennen, ihre Funktionsweise zu beschreiben und diese einzusetzen, um digitale Signale auf einen PC zu übertragen</li> <li>- Messsoftware in der Programmiersprache Python auf dem PC zu programmieren, Messwerte auf einer grafischen Benutzeroberfläche anzuzeigen und auszuwerten</li> <li>- Wichtige Aspekte des Messprozesses (z.B. Auflösung, Abtastung, Windowing) zu erklären, ein gegebenes Messproblem entsprechend zu analysieren und das Messsystem geeignet auszulegen</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung (Grundlagen der Messtechnik, mechanische, elektronische und Computergestützte Messung, Messkette)</li> <li>- Sensoren (Erfassung mechanischer, thermodynamischer, elektromagnetischer und optischer Messgrößen)</li> <li>- Signalkonditionierung (Umwandlung von Messsignalen in Spannung, Verstärkung und Anpassung des Messbereichs, Filter)</li> <li>- Messdatenerfassung (Computerzahlen, Sample &amp; Hold, DAC, ADC, Messgeräte, Abtasttheorem, Windowing)</li> <li>- Schnittstellen &amp; Protokolle (Kommunikationsmodell, Netzwerktopologien, RS-232, USB, GPIB, VISA, SCPI)</li> <li>- Messdatenverarbeitung (Digitale Filter, DFT)</li> </ul>



	<p><b>Praktikum:</b>                  Das Praktikum findet in Form eines Projekts <i>CoMeter</i> statt, bei dem die Studierenden ein Messsystem basierend auf einer Prototypen-Steckplatine mit einem Arduino Mikrocontroller entwickeln. Dabei werden folgende Themen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung des Projekts (Erster Arduino-Sketch, Messung einer Photodiode)</li> <li>- Messung kleiner Spannungen (Operationsverstärker, Aufbau invertierender und Differenzverstärker, Selbstbau und Messung eines Thermoelements)</li> <li>- Messung von Strömen (Shunt-Widerstand, Transimpedanzverstärker, Messung einer Photodiode)</li> <li>- Messung von Widerständen (Aufbau einer Wheatstone-Brücke mit Instrumentenverstärker, Thermowiderstand, Selbstbau und Messung eines DMS)</li> <li>- Aufbau Multimeter (Anschließen eines externen 16 Bit ADC, analoges Frontend zur Messung von U und I, Arduino-Sketch mit Befehlsinterpreter für Kommunikation mit PC, Python GUI)</li> <li>- Aufbau Funktionsgenerator (Anschließen eines externen 12 Bit DAC, Aufbau der Anlogschaltung, Arduino-Sketch mit Timing, Python GUI)</li> <li>- Aufbau Oszilloskop (Aufbau der Anlogschaltung, Arduino-Sketch mit Interrupt, Python GUI)</li> </ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer (Visualizer), PC
<b>Literatur:</b>	R. Lerch: „Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer (2012).  Software: Arduino IDE, Python
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematische Methoden der Physik</b>
<b>ggf. Kürzel</b>	MMPH
<b>ggf. Untertitel</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung</b>	--
<b>Semester</b>	4
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Dozent/in</b>	Prof. Dr. Michael Geisler
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Pflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 15)
<b>Lehrform / SWS</b>	4 SWS SU/Ü 2 SWS Ü
<b>Arbeitsaufwand</b>	90 Std. Präsenzstudium und 150 Std. Eigenstudium 240 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte</b>	8 ECTS
<b>Voraussetzungen</b>	Kompetenzen aus Mathematik 1, 2, 3
<b>Lernziele / Kompetenzen</b>	Erkennen des Bedarfs von mathematischen Verfahren zur Lösung physikalischer Fragestellungen Die Fähigkeit, mathematische Standardverfahren auf typische Probleme der Physik anzuwenden, insbesondere Integraltransformationen, Systeme Gewöhnlicher Differentialgleichungen, Partielle Differentialgleichungen Erkennen der Grenzen von Standardverfahren und Verständnis für die Entwicklung darüberhinausgehender mathematischer Methoden
<b>Inhalt</b>	Laplacetransformation, Fourierreihen, Fouriertransformation, Diffusionsgleichung, Wellengleichung, Anfangwert- und Randwertaufgaben, Lineare Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen (insbesondere konstante Koeffizienten)
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsklausur 120 min
<b>Medienformen</b>	Vortrag, elektronische Präsentationen, Skript
<b>Literatur</b>	I. N. Bronstein, G. Semendjajew, H. Musiol, H. Mühlig, „Taschenbuch der Mathematik“ I und II, Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 1993.  D. W. Jordan, P. Smith, „Mathematische Methoden für die Praxis“, Spektrum, Heidelberg, Berlin, 1996.  T. Arens et al., „Mathematik“, Spektrum, Heidelberg, 2008.  K. Königsberger, „Analysis II“, Springer, Berlin, 1990.  O. Forster, „Analysis 2“, Vieweg, Wiesbaden, 2004.  Fichtenholz, „Differential- und Integralrechnung“, Harri Deutsch, Frankfurt a. M.  T: Westermann, „Mathematik für Ingenieure: Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch“, Springer, Berlin, 2004.  M.-B. Kallenrode, „Rechenmethoden der Physik: Mathematischer Begleiter zur Experimentalphysik“, Springer, Berlin, 2005.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Mess- und Regelungstechnik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	MeRe
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	4
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Kolja Kühnlenz
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Kolja Kühnlenz
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 16) und LL (Nr. 17)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3 SWS SU/Ü; 1 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5
<b>Voraussetzung:</b>	keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<p><u>Fachlich-methodische Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über ein Grundverständnis der Problematik und der Bedeutung des technischen Messens.</li> <li>• Sie kennen wichtige Ursachen von Messabweichungen und können die Fortpflanzung von Messunsicherheiten auf Messergebnisse berechnen und einschätzen.</li> <li>• Sie verstehen die Funktionsweise von Messbrücken, Zwei-, Drei- und Vierleiterschaltungen sowie Verstärkern und können einfache Netzwerke von Messschaltungen berechnen.</li> <li>• Sie sind vertraut mit der Messung der grundlegenden elektrischen Messgrößen.</li> <li>• Sie kennen physikalische Funktionsprinzipien ausgewählter Sensoren für nichtelektrische Größen wie z.B. Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Temperatur.</li> <li>• Sie verfügen über Grundkenntnisse der digitalen Messtechnik.</li> <li>• Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen Steuerung und Regelung.</li> <li>• Sie verstehen das Grundprinzip des rückgekoppelten Regelkreises und dessen Zerlegung in unterschiedliche Funktionsblöcke.</li> <li>• Sie können das dynamische Übertragungsverhalten linearer zeitinvarianter Regelungssysteme mit linearen Differentialgleichungen beschreiben, verschiedenen Klassen zuordnen und wichtige Systemparameter aus den Sprungantworten ermitteln.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Reglertypen, deren Einfluss auf das Systemverhalten, Anwendungsgebiete sowie Entwurfsmethoden mittels ausgewählter Einstellregeln für die Reglerparameter.</li> <li>• Die Studierenden verstehen das Grundprinzip der Stabilität von Regelkreisen und können ausgewählte Methoden der Stabilitätsanalyse anwenden.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen das Grundprinzip ereignisdiskreter Steuerungen und deren Modellierung mittels steuerungstechnisch interpretierter Petri-Netze.</li> <li>• Sie kennen den grundlegenden Aufbau von Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungssystemen.</li> </ul>
<p><b>Inhalt:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Messunsicherheit und Fehlerfortpflanzung</b> Messabweichungen und Messunsicherheit, systematische und zufällige Messabweichungen, Messabweichung als Zufallsprozess, Gaußsche Fehlerfortpflanzung, worst-case-Abschätzung.</li> <li>• <b>Grundlegende Messverfahren</b> Strom-/Spannungsmessung, Messbereichserweiterung und Messbrücken, Messung von Widerstand und nichtelektrischen Größen, Störunterdrückung und Verstärkertechnik.</li> <li>• <b>Periodische Messgrößen</b> Mittelwertbildende Messwerte aus dem Zeitverlauf, Transformation in den Frequenzbereich, Darstellung periodischer Messgrößen als Spektren und daraus abgeleitete Messwerte, Zusammenhänge zwischen Zeitverlauf und Spektrum.</li> <li>• <b>Sensorik</b> Aufbau und Funktion von Sensoren zur Messung nichtelektrischer Größen.</li> <li>• <b>Digitale Messtechnik</b> Abtastung und Amplitudenquantisierung, Quantisierungsunsicherheit, Analog/Digitalumsetzer</li> <li>• <b>Grundstruktur des Standardregelkreises</b> Regler, Regelstrecke, Stell- und Messglied. Führungs-, Regel-, Stell- und Störgröße. Darstellung des Wirkplans eines Regelkreises als Blockstruktur.</li> <li>• <b>Regelstrecken</b> Proportionale und integrierende Regelstrecken mit und ohne Verzögerungszeitkonstanten. Beschreibung durch lineare Differentialgleichungen. Ermittlung der Streckenparameter aus der Sprungantwort.</li> <li>• <b>Regelung mit stetigen Reglern</b> Wichtige Reglertypen, deren Kennwerte und Anwendung. Führungs- und Störverhalten. Einstellregeln zur Optimierung des Regelkreisverhaltens.</li> <li>• <b>Stabilität von Regelkreisen</b> Ausgewählte Stabilitätskriterien zur Analyse der dynamischen Stabilität linearer Regelkreise.</li> <li>• <b>Steuerungstechnik Technik von Steuerungs</b> Ereignisdiskrete Steuerungen, Modellierung mittels Petri-Netzen, Umsetzung in Steuerungsprogramme.</li> <li>• <b>Technik von Steuerungs- und Regelungs- und Automatisierungssystemen</b> Grundlegende Architekturen und Komponenten.</li> </ul>
<p><b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b></p>	<p><b>Schriftliche Prüfung 90 Minuten</b></p>

<b>Medienformen:</b>	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektron. Skripten und Arbeitsunterlagen, Praktikumsversuche im Labor, digitale Simulationswerkzeuge
<b>Literatur:</b>	T. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik B.G. Teubner R. Parthier: Messtechnik, Vieweg+Teubner R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer H. Unbehauen: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Vieweg J. Kahlert: Crash-Kurs Regelungstechnik, VDE Verlag GmbH F. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Technische Optik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	TeOp
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	4 LL 6 PT
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Michael Wick
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Michael Wick
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 15) Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3 SWS SU 1 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Std. Präsenzstudium und 60 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1, Mathematik 1 und 2
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Grundlegendes Verständnis der Möglichkeiten optischer Abbildung und ihrer Grenzen; Fähigkeit, eigenständig optische Systeme zu berechnen; Grundlegendes Verständnis der optischen Wechselwirkung von Lichtwellen mit Materie.
<b>Inhalt:</b>	Matrixformalismus der Strahlenoptik, Erstellung der Systemmatrix, Errechnung der Hauptebenen; Dispersion; Linsenfehler; Strahlbegrenzungen; Auflösungsvermögen von Beugungsgittern; Lichtreflexion an Grenzschichten; Optische Komponenten; Matrixdarstellung der Polarisation, Simulationsmethoden
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead, Powerpoint (Beamer)
<b>Literatur:</b>	Rainer Dohlus, Photonik, Oldenbourg, 2010 Rainer Dohlus, Technische Optik, DeGruyter, 2015
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb: wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Lichttechnik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	LiTe
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	4 LL
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Manfred Casties
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Manfred Casties
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 16)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS Vorlesung/Seminar/Ü 1 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	45 Std. Präsenzstudium und 45 Std. Eigenstudium 90 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	3 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1, Mathematik 1 und 2
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden sollen mit den für das menschliche Umfeld wichtigen Eigenschaften von Kunst- und Tageslicht vertraut gemacht werden und Beleuchtungsberechnungen und -messungen durchführen sowie entsprechende Lichtsysteme bewerten und planen können.
<b>Inhalt:</b>	Grundlagen der Lichttechnik Lichttechnische Grundbegriffe Physiologie des Auges Lichtklima, Beleuchtungsanforderungen Lichtschutz Lampen Leuchten Notbeleuchtung Energieeffizienz Steuern, Regeln, Lichtmanagement Tageslichttechnik Berechnungsverfahren, Simulation Systemlösungen. Praktikum: Grundlegende Versuche zur Charakterisierung von Lichtquellen und zur Photometrie von Innenräumen, Tagelichtquotient, Lichtsimulation, neue Lichtsysteme.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead, Powerpoint (Beamer)
<b>Literatur:</b>	aktuelle Vorlesungsskripte des Dozenten (enthalten Literaturangaben), Lehrbücher, Normen, Regelwerke in aktueller Auflage
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A.

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Technisches Englisch</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Engl
<b>ggf. Untertitel:</b>	Englisch 1
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	Technical English (B2)
<b>Semester:</b>	2
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Barney Craven
<b>Dozent/in:</b>	N.N.
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 17) und LL (Nr. 18)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU, Seminar, Ü
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Std. Präsenzstudium und 60 Std. Eigenstudium 90 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	3 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	keine formellen Voraussetzungen, aber vorteilhaft sind mindestens 6 Jahre Schulenglisch, die zur selbständigen Sprachverwendung (das B1 Niveau der Gemeinsame europäische Referenzrahmen für Sprachen) geführt haben
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Erweiterung und Verbesserung der individuellen englischen Sprachkompetenzen (Lesen, Schreiben, Hörverständnis, Sprechfertigkeit) auf das B2 Niveau der Gemeinsame europäische Referenzrahmen für Sprachen unter besonderer Berücksichtigung technischer und beruflicher Themen
<b>Inhalt:</b>	Aufbau und Erweiterung eines Grundwortschatzes an technischen Wörtern und Wendungen anhand von Texten aus verschiedenen Bereichen Schulung des schriftlichen Ausdrucks in der englischen Sprache durch Bearbeitung von Texten und durch Schreiben von beruflicher Korrespondenz Schulung des mündlichen Ausdrucks in der englischen Sprache durch Diskussionen Wiederholung von Grammatikgrundlagen mit Übungen
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	60-minütige Klausur
<b>Medienformen:</b>	Beamer und Tafel/Whiteboard Elektronische Skripte und Arbeitsunterlagen Sprachlabor
<b>Literatur:</b>	Aktuelle Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A.



<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Englisch</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Engl
<b>ggf. Untertitel:</b>	Englisch 2
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	diverse Sprachenangebote vom Studium Generale
<b>Semester:</b>	3
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Barney Craven
<b>Dozent/in:</b>	diverse
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 18) und LL (Nr. 17)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU, Seminar, Ü
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Std. Präsenzstudium und 30 Std. Eigenstudium 60 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	2 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	keine formellen Voraussetzungen, aber vorteilhaft sind mindestens 6 Jahre Schulenglisch, die zur selbständigen Sprachverwendung (das B1 Niveau der Gemeinsame europäische Referenzrahmen für Sprachen) geführt haben
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Erweiterung und Verbesserung der individuellen englischen Kenntnisse auf das B2/C1 Niveau des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen. Die Studierenden beherrschen am Ende des Semesters eine selbständige Sprachverwendung.
<b>Inhalt:</b>	diverse, z.B. discussion skills, presentation skills, academic skills, preparation for professional career
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	abhängig von ausgewähltem Sprachkurs: 60-minütige Klausur oder 15-minütige Präsentation
<b>Medienformen:</b>	Beamer und Tafel/Whiteboard Elektronische Skripte und Arbeitsunterlagen Sprachlabor
<b>Literatur:</b>	Aktuelle Literaturhinweise werden im Seminar bekannt gegeben.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A.

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Studium Generale (CoW Modul Ib)</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	Interdisziplinäre Perspektiven - Persönlichkeitsbildung (bildet eine Einheit mit Modul 12)
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	3
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Dozenten aus dem Coburger Weg
<b>Dozent/in:</b>	Dozenten aus dem Coburger Weg
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul PT (Nr. 19 - 21) Wahlpflichtmodul LL (Nr. 20 - 22)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Std. Präsenzstudium und 30 Std. Eigenstudium 60 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	2 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<p><u>Reflexionsfähigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der eigenen Motivation, Denkmuster und Denkprozesse</li> <li>• Sich selbst als Person wahrnehmen und eine differenzierte Haltung gegenüber eigenen Denk- und Erkenntnisprozessen sowie eigenen physischen, psychischen und sozialen Ressourcen einnehmen</li> </ul> </li> <li>- Interaktionskompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Motivation, der Denkmuster und der Denkprozesse anderer Personen</li> <li>• Reflektierter und achtsamer Umgang mit anderen Personen und Disziplinen</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Interdisziplinäre Kompetenz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen der Ursachen und Herausforderungen einer disziplinär differenzierten Welt</li> <li>- Kennen der Bedeutung von interpersonalem und interdisziplinärem Austausch für das Lösen komplexer Probleme</li> <li>- Akzeptieren von unterschiedlichen Ergebnissen und Aushalten von Vielheit (Ambiguitätstoleranz)</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	Anhand ausgewählter Themen werden die genannten Kompetenzen erworben. Die Themen entstammen nicht dem allgemein üblichen Fächerkatalog der Studiengänge der beteiligten Studierenden, sondern beleuchten Aspekte von disziplinübergreifender Relevanz. Darüber hinaus werden die Bedingungen für das Gelingen von interdisziplinärer Zusammenarbeit vermittelt.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Studienbegleitendes schriftliches Portfolio
<b>Medienformen:</b>	Seminar, Exkursion, externe Lehrveranstaltungen, E-Learning
<b>Literatur:</b>	nach Absprache

<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	abhängig von Wahl des Seminars (siehe entsprechende Seminarbeschreibung)
--	---

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Studium Generale</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	Modul aus dem Katalog des WiKu
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	2 und 4
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Dozenten des WiKu
<b>Dozent/in:</b>	Dozenten des WiKu
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul PT (Nr. 19 - 21) Wahlpflichtmodul LL (Nr. 20 - 22)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS pro Semester
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Std. Präsenzstudium und 30 Std. Eigenstudium 60 Std. Arbeitsaufwand pro Semester
<b>Kreditpunkte:</b>	2 ECTS pro Semester
<b>Voraussetzung:</b>	keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Nach Maßgabe des entsprechenden Dozenten
<b>Inhalt:</b>	Nach Maßgabe des entsprechenden Dozenten
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Nach Maßgabe des entsprechenden Prüfers
<b>Medienformen:</b>	Nach Absprache
<b>Literatur:</b>	Nach Absprache
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A. abhängig von Wahl des Seminars (siehe entsprechende Seminarbeschreibung)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Praxisseminar</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	Praxisseminar
<b>Semester:</b>	5
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	
<b>Lehrform / SWS:</b>	1 SWS
<b>Arbeitsaufwand:</b>	15 Std. Präsenzstudium und 45 Std. Eigenstudium 60 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	2 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Absolvierte Praxisphase
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Teilnehmer sind in der Lage, vor einem Publikum aus Nicht-Spezialisten innerhalb einer vorgegebenen Zeit einen Vortrag zu ihren praktischen Tätigkeiten und deren Ergebnissen zu halten. Sie können dafür die üblichen vortragstechnischen Hilfsmittel professionell einsetzen.
<b>Inhalt:</b>	Vorträge zu den Praxistätigkeiten, Diskussion
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Vortrag
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel, Anschauungsmaterial
<b>Literatur:</b>	-
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Recht</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	Recht
<b>Semester:</b>	5
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Dozent/in:</b>	Rechtsanwälte Schütte und Umlauff
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	
<b>Lehrform / SWS:</b>	1 SWS
<b>Arbeitsaufwand:</b>	15 Std. Präsenzstudium und 15 Std. Eigenstudium 30 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	1 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	-
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Teilnehmer kennen Grundbegriffe des Arbeits- und Vertragsrechts. Sie können diese auf einfache Situationen der betrieblichen Praxis anwenden.
<b>Inhalt:</b>	Arbeitsrecht: Arbeitsvertrag, Rechte und Pflichten von Arbeitgebern und Beschäftigten, betriebliche Mitbestimmung Vertragsrecht: Verträge, Vertragsabschluss, Fristen, Verjährung, Mängelhaftung
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel
<b>Literatur:</b>	Einschlägige Gesetzestexte
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A.

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Matlab</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	Matlab
<b>Semester:</b>	5
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Dozent/in:</b>	Felix Brand
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Std. Präsenzstudium und 30 Std. Eigenstudium 60 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	2 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	-
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Kennenlernen des Programmiertools ‚MatLab‘ Befähigung, einfache Programme in MatLab zu erstellen, Daten zu importieren, zu bearbeiten und grafisch darzustellen
<b>Inhalt:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M-Files,</li> <li>- Vektoren und Matrizen,</li> <li>- Operatoren und Flusskontrolle,</li> <li>- Grafiken,</li> <li>- symbolische Operationen</li> <li>- Polynome,</li> <li>- Zeichenketten</li> </ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Projektpräsentation
<b>Medienformen:</b>	Präsentationen, Programmierübungen
<b>Literatur:</b>	The Mathwork, User Manual
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	Technische Physik
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Projektarbeit (CoW Modul II)</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	(Interdisziplinäres) Projekt
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Studiengangsleiter
<b>Dozent/in:</b>	alle hauptamtlichen Lehrenden
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul TP (Nr. 25)
<b>Lehrform / SWS:</b>	selbstständiges Bearbeiten einer Aufgabe durch eine Gruppe von der Planung über die Durchführung bis zur Präsentation des Ergebnisses  Projektarbeit, Fachvorträge, Modellstudie, Planspiele, Exkursion, externe Lehrveranstaltungen, arbeitsteilige und kooperative Gruppenarbeit, Forschendes Lernen, beratendes Lerncoaching, Problemorientiertes Lernen (POL/PBL), E-Learning, Blended Learning
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Detailliertes Wissen aller relevanten Fächer der Technischen Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<p>Die Projektarbeit fördert durch die freie Themenwahl das eigenmotivierte und selbständige Arbeiten der Studierenden. Sie sind in der Lage eine komplexe und umfangreiche Fragestellung zu bearbeiten. Sie besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Planung, Durchführung und Bewertung eines Themengebietes. Gleichzeitig sind die Teilnehmer mit Soft-Skills (Projektplanung und -management, Teamarbeit, Präsentation) vertraut.</p> <p><u>Methodenkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktoren erfolgreicher Teamarbeit kennen und verstehen sowie Methoden und Regeln erfolgreicher Teamarbeit in die Praxis umsetzen</li> <li>• projektthemenbezogen in Datenbanken, im Internet und in der Bibliothek recherchieren</li> <li>• komplexe Texte kritisch lesen und analysieren, d.h. Strukturen und Zusammenhänge erkennen und Widersprüche aufdecken sowie Fakten von Interpretationen unterscheiden</li> <li>• fachspezifische Theorien, Modelle und Fertigkeiten in definierten Praxiskontexten verwenden</li> <li>• sachgerechte und zielgruppenspezifische Präsentationen von Projektinhalten erstellen und durchführen</li> <li>• Projektergebnisse nach wissenschaftlichen Kriterien dokumentieren, gliedern und aufbereiten (Projektbericht/Projekthandbuch, Abschlussbericht, Abschlusspräsentation)</li> </ul>



	<p><u>Fachliche und interdisziplinäre Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasen, Methoden und Kriterien des Projektmanagements kennen, einordnen, deuten und anwenden (z.B. Schritte planen und kontinuierlich überprüfen, Ressourcen sinnvoll einsetzen und nutzen ...)</li> <li>• wertebezogene Aspekte in interdisziplinärer Perspektive reflektieren (z.B. soziale Gerechtigkeit, Nachhaltigkeit)</li> <li>• disziplinäre Fachkompetenzen (Wissen und Fertigkeiten) projektbezogen erweitern bzw. vertiefen und anwenden (bspw. Grundlagenwissen über besondere Zielgruppen und/oder besondere Problemstellungen und/oder Handlungsfelder des Studiengangs, gesellschaftliche und/oder rechtliche Rahmenbedingungen mit Relevanz für den Studiengang kennen, verstehen, einordnen und nutzen)</li> <li>• disziplinäre Theorien, Modelle und Konzepte herausstellen und prüfen sowie diese interdisziplinären Problemlösungen gegenüberstellen und wechselseitig prüfen</li> <li>• Perspektivenwechsel kennzeichnen, erklären und aktiv einsetzen</li> </ul> <p><u>Personalkompetenzen (Kommunikationskompetenzen)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• andere Fachperspektiven bewusst einnehmen</li> <li>• im interdisziplinären Kontext adressatenbezogen kommunizieren</li> <li>• verbindliche Standards professioneller mündlicher und schriftlicher Kommunikation kennen, verstehen und anwenden</li> <li>• wissenschaftliche Erkenntnisse angemessen in projektbezogene Situationen und Kontexte übertragen und einbringen</li> <li>• Fach- und Wissenschaftssprache verwenden und den Einsatz kritisch abschätzen</li> <li>• Eigenes Problemlöseverhalten und Handeln reflektieren und selbst regulieren</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	Die Studierenden lernen eine komplexe und umfangreiche Fragestellung innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums selbständig zu bearbeiten. Die Themen und Projekte stehen im Bezug zur Technischen Physik (forschendes Lernen).
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Studienbegleitender schriftlicher Projektbericht oder schriftliche Umsetzungsdokumentation, Projektpräsentation
<b>Medienformen:</b>	nach Absprache
<b>Literatur:</b>	dem Themengebiet entsprechende wissenschaftliche Artikel in enger Absprache mit dem Dozenten/ der Dozentin
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	abhängig von Wahl des Projekts (siehe entsprechende Projektbeschreibung)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Physik 5</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Phy5
<b>ggf. Untertitel:</b>	Festkörperphysik
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Klaus Drese
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Klaus Drese
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtungen PT (Nr. 22) und LL (Nr. 24)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3,5 SWS SU 0,5 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1 bis 4, Mathematik 1 bis 3, Mathematische Methoden der Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, Verständnis ihrer technologischen Anwendung</li> <li>• Verständnis der Methoden zur Messung grundlegender physikalischer Eigenschaften von Festkörpern</li> <li>• grundlegende Kenntnis der quantenmechanischen Beschreibung von Festkörpern</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	Festkörperphysik: Kristallstrukturen, Bändermodell, elektr. Leitfähigkeit; thermische, optische und magnetische Eigenschaften
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftl. Prüfung 90 min
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Skript
<b>Literatur:</b>	Demtröder: Experimentalphysik Bd. 3, Springer, Berlin 2010.  Hoffmann: Einführung in die Festkörperphysik, Wiley-VCH, Berlin 2013.  Kittel: Einführung in die Festkörperphysik. Oldenbourg, München 2006.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Rot (nicht von Studierenden im Sinne des MuSchG studierbar)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Physik 6</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	Phy6
<b>ggf. Untertitel:</b>	Atom- und Kernphysik
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Michael Wick
<b>Dozent/in:</b>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 23)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3,5 SWS SU 0,5 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1 bis 4, Mathematik 1 bis 3, Mathematische Methoden der Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der quantenmechanischen Begriffsbildung, deren Anwendung auf einfache Systeme</li> <li>• Befähigung zur Durchführung grundlegender Experimente aus der Atom- und Kernphysik</li> <li>• Kenntnis des Atomaufbaus, die zum grundlegenden Verständnis atomarer Spektren befähigt; Verständnis des Kernaufbaus, der radioaktiven Zerfallsprozesse und von einfachen Kernreaktionen sowie deren technologischer Anwendung in Grundzügen</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	Grundlagen der Quantenmechanik; Wasserstoffatom, Atome mit mehreren Elektronen, Atome in äußeren Feldern; Nukleonen, Kernmodelle, Kernstrahlung, Teilchendetektoren
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung 90 min
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Skript
<b>Literatur:</b>	Demtröder: Experimentalphysik Bd. 3 und 4, Springer, Berlin 2010 bzw. 2014
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Rot (nicht von Studierenden im Sinne des MuSchG studierbar)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Werkstoffkunde</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	WeStk
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Peter Weidinger
<b>Dozent/in:</b>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 24)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU/ Ü 2 SWS P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen der Werkstoffkunde und Aspekte des Werkstoffeinsatzes in technischen Bauteilen zu verstehen. Darüber hinaus werden ihnen wichtige Fachbegriffe erklärt, deren Kenntnis sie befähigen, grundlegende Zusammenhänge zwischen Werkstoffaufbau, -eigenschaften und Bauteilefunktionalität zu erkennen und zu beschreiben. Ergänzend befähigt die Projektarbeit dazu, eigenständig werkstoffkundliche Fragestellungen anzugehen und Untersuchungen durchführen zu können.
<b>Inhalt:</b>	Einführung in die Werkstoffkunde verschiedener Werkstoffgruppen (Metalle, Polymere, Oberflächen, Glas & Keramik, Elektrowerkstoffe, ...) unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit werkstofftechnologischer Eigenschaften vom inneren Werkstoffaufbau (Zusammensetzung, Struktur, Gefüge). Einführung in gängige Prüftechniken und Normen. Durchführung eines eigenständigen Projekts incl. Fragestellungen zur Prüfung von Werkstoffen. Demonstration fundamentaler Prüftechniken im Werkstofflabor (Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, chem. Analyse, Computertomographie, Licht- und Rasterelektronenmikroskopie incl. EDX etc.)
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Projektarbeit mit Präsentation und Bericht, Schriftliche Prüfung 90 Minuten
<b>Medienformen:</b>	Übliche Präsentationstechniken
<b>Literatur:</b>	Weißbach und Dahms: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung sowie Fachaufsätze.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Lasertechnik 1</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	LaTe1
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 19) Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3 SWS SU mit Übungen 1 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1 bis 4, Mathematik 1 und 2
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Grundlegendes Verständnis quantenoptischer Zusammenhänge sowie physikalischer Grundlagen der Erzeugung kohärenter Strahlung und ihre technische Umsetzung; Kenntnis von Aufbau und Funktionsweise der wichtigsten und am häufigsten angewandten Lasertypen
<b>Inhalt:</b>	<u>Einführung in die Quantenoptik:</u> Grundlagen der Absorption und Emission von Strahlung, natürliche Linienbreite und linienverbreiternde Mechanismen, Kohärenz, stimulierte Emission, Lichtverstärkung im 3- und 4-Niveau-System, Besetzungsinversion im pn-Übergang <u>Technische Realisierung von Laserlichtquellen:</u> Axiale und transversale Moden, Gauß-Bündel und ihre Ausbreitung, Beugungsmaßzahl, Brillanz, Dotierungen und Wirtsmaterialien bei Festkörperlasern, CO <sub>2</sub> -Laser, Ionenlaser, He-Ne-Laser, Excimer-Laser, Halbleiterlaser, Metaldampflaser, Farbstofflaser, Freie-Elektronen-Laser  Im Rahmen einer Laserschutzunterweisung: Lasersicherheit
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead, Powerpoint (Beamer)
<b>Literatur:</b>	Rainer Dohlus, Lasertechnik, 2015, Walter de Gruyter
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Lasertechnik 2</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	LaTe2
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 20) Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3 SWS SU/U 1 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1 - 4, Mathematik 1 und 2, Lasertechnik 1
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden sollen die Anwendungsbandbreite von Lasern sowie deren Grenzen kennen. Sie erwerben Kenntnisse über Möglichkeiten moderner Laser in der Materialbearbeitung, der Medizin, der Spektroskopie sowie der Nachrichtentechnik und praktische Fähigkeiten in der Anwendung von Lasern auf praxisrelevante Aufgabenstellungen.
<b>Inhalt:</b>	<u>Modifikation von Laserstrahlung:</u> Güteschaltung und Modenkopplung für die Erzeugung kurzer Laserimpulse, Frequenzverdopplung und – verdreifachung, Polarisatoren und Verzögerungsplatten <u>Industrielle Materialbearbeitung:</u> Wechselwirkungsprozesse von Strahlung mit Materie, Materialbearbeitungsanlagen, Abtragen, Bohren, Beschriften, Schneiden, Schweißen, Lötten, Oberflächenbehandlung; Glas- und Kunststoffbearbeitung <u>Laser in der Nachrichtentechnik:</u> Auswahl der Halbleiterlaser, Modulation, Ausführungsformen <u>Laserspektroskopie:</u> Absorptions- und Fluoreszenz–Spektroskopie, nichtlineare Spektroskopie, Raman–Spektroskopie, zeitaufgelöste Spektroskope <u>Laser in der Medizin:</u> Dermatologie, Chirurgie, Urologie, Ophthalmologie
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead, Powerpoint (Beamer)
<b>Literatur:</b>	Bliedtner, Müller, Barz, Lasermaterialbearbeitung, Fachbuchverlag Leipzig  Schiffner, Optische Nachrichtentechnik, Teubner  Demtröder, Laserspektroskopie: Grundlagen und Techniken, Springer Verlag

<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)
--	---

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Lichtquellen und Detektoren</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	LI
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Rainer Dohlus
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 21) Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28)
<b>Lehrform / SWS:</b>	4 SWS SU/U
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1-5
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden erwerben eine vertiefte Kenntnis über die verfügbaren Lichtquellen bzw. Lichtdetektoren und deren physikalische Funktionsweise; Der Studierende soll die Befähigung besitzen, für eine bestimmte Beleuchtungssituation die geeignete Lichtquelle auszuwählen, hierzu gehören vertiefte Kenntnisse der Bewertung von Lichtquellen (Farbmetrik)
<b>Inhalt:</b>	<u>Physikalische Grundlagen:</u> Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichtsplasmen, Temperaturstrahler, Lichtentstehung in Halbleitern, Organische Halbleiter <u>Messung und Bewertung von Strahlung:</u> Ulbrichtkugel, Lichttechnische Grundgrößen, Graßmannsche Gesetze, CIE 1931, CIE 1976, CIE-Lab-System, Farbwiedergabeindex <u>Technik der Lichtquellen:</u> Glühlampen, Niederdruckentladungslampen, Hochdruckentladungslampen, LEDs, OLEDs <u>Detektion von Strahlung:</u> Fotowiderstände, Fotodioden, CCD- und CMOS-Bildsensoren, Vakuum-Fotозellen, Fotomultiplier
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Overhead, Powerpoint (Beamer)
<b>Literatur:</b>	Rainer Dohlus, Lichtquellen, Walter de Gruyter, 2014
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)



<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Spektroskopie</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	--
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Kalkhof
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Kalkhof
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 23) Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU 2 SWS Ü bzw. P /Projekt
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	--
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Erfolgreiche Studierende haben einen sicheren Überblick über die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Spektroskopie. Sie können einfachere UV/VIS-, Infrarot-, Massen- und Kernresonanzspektren erkennen und interpretieren.
<b>Inhalt:</b>	Grundlagen (elektromagnetisches Spektrum, Linien und Linienverbreiterung, Auswahlregeln); Einführung in die UV/VIS-, Infrarot-, Massen-, sowie <sup>1</sup> H-Kernresonanzspektrometrie mit ausführlichem Studium von Anwendungsbeispielen. Praktische Laborübungen (AAS, IR, MS).
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Studienbegleitende Bearbeitung von Übungsaufgaben / Schriftliche Prüfung 90 min
<b>Medienformen:</b>	Übliche Präsentationstechniken; Übungsmaterial im Intranet.
<b>Literatur:</b>	R. Dohlus (2010) Photonik. München: Oldenbourg Verlag J. Lambert, S. Gronert, H.F. Shurvell, D.A. Lightner (2012) Spektroskopie. München etc.: Pearson M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh (2005) Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie. Stuttgart: Thieme W. Bechmann / J. Schmidt (2000) Struktur- und Stoffanalytik mit spektroskopischen Methoden: Stuttgart Teubner
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Fortgeschrittene Python-Programmierung</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	FPyP
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Wolfram Haupt
<b>Dozent/in:</b>	
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform / SWS:</b>	4 SWS Projekt
<b>Arbeitsaufwand:</b>	10 Präsenzstunden und 140 Stunden Eigenarbeit 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Angewandte Informatik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden sollen die Vorkenntnisse aus der Veranstaltung "Angewandte Informatik" vertiefen und erweitern. Sie üben, in einschlägigen Foren und Online-Veröffentlichungen aktuelle Informationen zu beschaffen und konkret anzuwenden. Auch die Wissensbeschaffung über Handbücher und Dokumentationen wird geübt. Sie erarbeiten sich unter Anleitung, aber weitgehend selbständig, neue Programmieretechniken, wenden sie abschließend auf ein Thema an und trainieren bei den Präsentationen der Ergebnisse Vortragstechniken und die Dokumentation selbst erstellter Software.
<b>Inhalt:</b>	Web-Oberflächen – HTML/CSS Web-Programmierung – Python/Bottle Datenbanksprachen – SQLite Gemeinsames Projekt: "Erstellung einer webgestützten Datenbank"
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	schriftliche Ausarbeitung, 2 Zwischenpräsentationen, Abschlusspräsentation
<b>Medienformen:</b>	Beamer, Tafel, PC
<b>Literatur:</b>	Individuelle Literatur- und Rechercheempfehlungen zu Beginn des Projekts
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Kraftstoffanalytik und Abgasmesstechnik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Dr. Olaf Schröder
<b>Dozent/in:</b>	Dr. Olaf Schröder und Prof. Dr. Thomas Garbe
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform/SWS:</b>	2 SWS SU 2 SWS Blockpraktikum; Zweiergruppen im Pr.
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Präsenzstunden und 90 Stunden Eigenarbeit 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>	Teil 1 (Schwerpunkt Kraftstoffe): Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die physikalischen, chemischen und analytischen Problemstellungen der Wechselwirkungen von Kraftstoffen und Motorölen zu erkennen, zu analysieren und hinsichtlich der motorischen und abgasseitigen Auswirkungen zu bewerten. Teil 2 (Schwerpunkt Emissionen): Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die motorische Verbrennung (technischer Aspekt), die Bildung von Schadstoffen (chemischer Aspekt) sowie deren analytische Messtechnik (analytischer Aspekt) zu verstehen. Zusätzlich werden die chemischen Funktionsweisen der Abgasnachbehandlung erklärt und die analytischen Geräte zur Bestimmung der limitierten und nicht limitierten Abgaskomponenten erläutert.
<b>Inhalt:</b>	Teil 1 (Schwerpunkt Kraftstoffe): Flüssigkeitsanalytik; Einführung in die Kraftstoff- und Ölchemie, fossile und biogene Komponenten, chemische Reaktionen und deren Auswirkungen auf die physikalischen und technischen Anwendungen. Alterungsuntersuchungen. Praktikum: Chemische Analysen mittels UV-Vis, FTIR, GC-FID, GC-MS, HPLC, ASS, ICP-MS, GPC-MS, ZLIF, NIR, Dielektrische Spektroskopie und Standard-Kraftstoffanalytik Teil 2 (Schwerpunkt Emissionen): Gasanalytik; Einführung in die Verbrennungschemie und Darstellung der politischen Rahmenbedingungen. Motorische Grundlagen; Kraftstoff als motorisches Konstruktionselement. Abgasprobenahme und chemische Messtechnik, Partikelzählung, Wirkungsuntersuchungen. Praktikum: Motorversuch, Bestimmung von HC, NO <sub>x</sub> , CO, PM, Partikelanzahl, NH <sub>3</sub> , PAK, Sommersmogbildner, Aldehyde. Untersuchung der Lastabhängigkeit bei der Schadstoffbildung.
<b>Studien-/Prüfungsleistungen:</b>	Kolloquium à 60 Minuten (je 2 Teilnehmer)

<b>Medienformen:</b>	Übliche Präsentationstechniken; Übungs- und Testmaterial im Intranet
<b>Literatur:</b>	Handbuch Dieselmotoren (Springer- Verlag) The Biodiesel Handbook (AOCS Press) Literatur der Fuels Joint Research Group (Cuviller Verlag Göttingen) Veröffentlichungen des Arbeitskreises Kraftstoffnormen DIN EN590, DIN EN 15940, DIN EN 228 (DIN FAM); Handbuch Verbrennungsmotor (Springer-Verlag)
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A.

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Technische Akustik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	TeAk
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform / SWS:</b>	SU: 3,5 SWS; P: 0,5 SWS
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 2 und 3, Mathematik 1 bis 3, Math. Methoden der Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Kenntnis von akustischen Wellenphänomenen und ihrer mathematischen Beschreibung, Verständnis ihrer technischen Anwendung, Fähigkeit zur eigenständigen Durchführung einfacher Berechnungen und Messungen auf dem Gebiet der Akustik
<b>Inhalt:</b>	Akustische Wellen und ihre Ausbreitung; Akustische Messtechnik, Grundlagen der Raumakustik, akustische Wellenleiter
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung 90 min
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Skript
<b>Literatur:</b>	Möser: Technische Akustik. Springer, Berlin 2012 Henn, Sinambari, Fallen: Ingenieurakustik. Springer, Berlin 2009
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Digitale Signalverarbeitung</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	DigSV
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Martin Springer
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3 SWS SU 1 SWS Ü
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Mathematik 1 bis 3, Math. Methoden der Physik, Informatik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Verständnis und Anwendung grundlegender Verfahren der digitalen Signalverarbeitung und deren Realisierung mit Numerik-Software (Matlab u.ä.)
<b>Inhalt:</b>	Digitale Signalverarbeitungsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich: Diskrete Fourier-Transformation, Spektralschätzung, parametrische Verfahren; FIR- und IIR-Filter
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Klausur 60 min, studienbegleitende Leistungsnachweise
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Skript
<b>Literatur:</b>	Kammeyer / Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. Springer, Berlin 2009 Oppenheim, Buck, Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson, München 2004
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Mikrofluidik für Sensorik und Analytik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	MiFlu
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Klaus Drese
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Klaus Drese
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform / SWS:</b>	4,0 SWS SU/Ü
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Grundkenntnisse Mathematik und Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Dynamik von Flüssigkeiten und Gas in Mikroskaligen Kanälen, wie diese durch externe und interne Kräfte beeinflusst werden kann und wie diese in technischen Anwendungen genutzt werden können</li> <li>• Kenntnis über die mikrofluidischen Anwendungen für die Sensorik und Analytik</li> <li>• Grundkenntnis über ausgewählte Fertigungstechniken von mikrofluidischen Systemen</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	Die für die Mikrofluidik relevanten Aspekte der Hydrodynamik, Thermodynamik und des Elektromagnetismus. Einphasige und Mehrphasige Strömungen durch mikroskalige Kanäle. Einsatz der Mikrofluidik für die Sensorik und Analytik. Fertigungstechniken von mikrofluidischen Systemen.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Skript
<b>Literatur:</b>	Patrick Tabeling "Introduction to microfluidics", 2006, Oxford University Press  Henik Bruus "Theoretical Microfluidics", 2007, Oxford University Press  Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley "Fundamentals and Applications of Microfluidics", 2006, Artech House
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Mikrosystemtechnik Design und Auslegung</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	MST
<b>ggf. Untertitel:</b>	--
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Klaus Drese
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Klaus Drese
<b>Sprache:</b>	Deutsch/Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform / SWS:</b>	4 SWS SU/Ü/P
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Grundkenntnisse Mathematik und Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis in welcher Form sich das Verhalten von System durch Skalierung verändert</li> <li>• Kenntnis über Mikrosystemtechnische Anwendungen</li> <li>• Grundkenntnis über ausgewählte Fertigungstechniken der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Grundkenntnis über die Charakterisierung von mikrotechnischen Systemen</li> <li>• Grundkenntnisse über die Auslegung von mikrotechnischen Systemen</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>	Behandlung der Effekte der Skalierung und deren Auswirkungen auf das Design und die Fertigung von Mikrosystemtechnische System. Behandlung von Anwendungen (insbesondere Sensoren) der Mikrosystemtechnik und wie man solche Systeme auslegt und charakterisiert. Theoretische und erste praktische Einführung in die Fertigungstechniken der Mikrosystemtechnik.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Skript
<b>Literatur:</b>	Introduction to microsystem design; W. K. Schomburg, Springer, 2015 Praxiswissen Mikrosystemtechnik; F. Völklein, T. Zetterer; 2006 Einführung in die Mikrosystemtechnik: Ein Kursbuch für Studierende; G. Gerlach, W. Dötzel; 2006 Fundamentals of Microfabrication (engl.): The Science of Miniaturization; M. Madou; 2002
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)



<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Astronomische Forschung und Technik</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	AFuT
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	6
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Dr. Holger Meinhard
<b>Dozent/in:</b>	Dr. Peter Kroll
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform / SWS:</b>	3 SWS SU 1 SWS Praktische Übungen/Projekte
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus Physik 1 bis 4, Mathematik 1 bis 3, Math. Methoden der Physik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Grundlegende Kenntnisse über astronomische Objekte; Verständnis der physikalischen Grundlagen in ihrer Anwendung in der Astrophysik sowie der Funktionsweise astronomischer Mess- und Beobachtungsinstrumente
<b>Inhalt:</b>	1. Klassische Astronomie: Koordinaten, Zeit, Gravitation und Planetenbewegung; Planeten und Monde, Kleinkörper. 2. Strahlung und ihre Messung: Elektromagnetische Strahlung, Wechselwirkung mit Materie, Teleskope und Detektoren. 3. Sonne und Sterne: Physikalische Parameter, Spektren, Hertzsprung-Russell-Diagramm, Sternaufbau, Sonne, Doppelsterne, Veränderliche Sterne; Sternentwicklung, Endstadien: Weiße Zwerge, Neutronensterne, Schwarze Löcher. 4. Galaxien und Kosmologie: Entfernungsskala, Galaxis, hierarische Materieverteilung, Geschichte des Kosmos; Dunkle Materie und Dunkle Energie.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung 90 min
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer
<b>Literatur:</b>	Unsöld, Baschek: Der neue Kosmos. Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

Studiengang:	<i>Technische Physik</i>
Modulbezeichnung:	<b>Zell- und Gewebekultur</b>
ggf. Kürzel:	ZeGe
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltung:	
Semester:	6
Modulverantwortliche/r:	FOL Dipl.-Ing. (FH) Antje Vondran
Dozent(in):	FOL Dipl.-Ing. (FH) Antje Vondran
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25)
Lehrform/SWS:	2 SWS Seminaristischer Unterricht/ 2 SWS Projekt
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenzstudium, 30 Std. Projekt und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden Zell- und Gewebekultur bezogene Fragestellungen zu umfassen sowie korrespondierende, technologische Problemstellungen erkennen und bewerten zu können.
Inhalt:	Erwerb von kompaktem Wissen über Grundlagen und Zusammenhänge verschiedenster in-vitro-Techniken. Einblick in die Beurteilung von in-vitro Systemen hinsichtlich zellbiologischer Grundlagen, technischer Möglichkeiten, Qualität und Sicherheit. Überblick über Standardmethoden, korrelierte zelluläre Analytik sowie rechtliche Grundlagen. Darüber hinaus wird eine projektorientierte Aufgabenstellung hinsichtlich messtechnischer Lösungsansätze zur Bearbeitung gestellt. Die Studierenden wählen einen praxisbezogenen Themenschwerpunkt zur individuellen Bearbeitung. Das Ergebnis der Recherche und wissenschaftlichen Bearbeitung des Themenschwerpunktes wird gemäß dem Portfolio als Ergebnispräsentation oder Hausarbeit zur Bewertung vorgestellt. Ein individuelles Coaching begleitet diesen Prozess in der Kleingruppe oder der Einzelberatung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Portfolio sowie studienbegleitende schriftliche Prüfung 90 min erstmals nach dem belegten Semester
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken Präsentationsinhalte im Intranet oder auf Moodle
Literatur:	Zell- und Gewebekultur, Prof. Dr. Gerhard Gstaunthaler, Prof. Dr. Toni Lindl, 7. Auflage 2013, Springer-Verlag Berlin Heidelberg  Der Experimentator: Zellkultur, Sabine Schmitz, 3. Auflage 2011, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg

	<p>Practical Flow Cytometry, Howard M. Shapiro, 4th Edition 2003, Wiley</p> <p>Flow Cytometry: First Principles, Alice Longobardi Givan, 2nd Edition 2001, Wiley</p> <p>Bioanalytik, Friedrich Lottspeich et al., 2. Auflage 2008, Spektrum Akademischer Verlag</p>
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	<p>Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)</p>

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Environmental Analytics</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	EnvA
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Gerd-Uwe Flechsig
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25-26)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU/Ü 2 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzstudium und 90 Stunden Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Kompetenzen aus dem Modul „Chemie“
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Erfolgreiche Studierende entwickeln ein Verständnis darüber, wie sich die verschiedenen chemischen Stoffarten in der Umwelt verhalten, wie sie sich verteilen, wo sie verbleiben. Sie beherrschen instrumentelle analytische Methoden der modernen Umweltanalytik, sowie das Entwickeln von Analysestrategien. Sie entwickeln ein Bewusstsein für Qualitätssicherung und beherrschen statistische Methoden der Umweltanalytik
<b>Inhalt:</b>	Umweltkompartimente, Eintrag und Verbleib von Chemikalien, Probenahmetechniken (Strategien, Geräte) Probearbeitung (Extraktion, Aufschluss, Anreicherung) Trenntechniken (GC, HPLC, Kopplung mit MS), Atomspektrometrie (AAS, ICP-OES, ICP-MS, Röntgenfluoreszenz), Neutronenaktivierungsanalyse Elektrochemische Methoden, in situ Monitoring, Summenparameter, Gasanalyse, Qualitätssicherung
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung, 90 min.
<b>Medienformen:</b>	Beamer, PC, Tafel, Gruppenarbeit, Moodle
<b>Literatur:</b>	Georg Schwedt, Analytische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH, 2016. Karl Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Springer Spektrum, 2000.
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Gelb (wählbar mit Einschränkungen, Individuelle Absprache nötig)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Fundamentals of Microscopy</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	FoM
<b>ggf. Untertitel:</b>	Summer-School in Split, Kroatien
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	--
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Dr. Michael Wick
<b>Dozent/in:</b>	Prof. Dr. Michael Wick
<b>Sprache:</b>	Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Wahlpflichtmodul Studienrichtung PT (Nr. 29) Modul der Spezialisierung Studienrichtung PT (Nr. 26-28) Wahlpflichtmodul Studienrichtung LL (Nr. 25)
<b>Lehrform / SWS:</b>	2 SWS SU (in Split) 2 SWS Projektarbeit (in Coburg)
<b>Arbeitsaufwand:</b>	50 Std. Präsenzstudium und 100 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Grundlagen der Optik
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	<p><b>Fachkompetenz:</b> Begriffe, Techniken und Anwendungen der Mikroskopie</p> <p>Projektarbeit zum verschiedenen Themen, Wahlmöglichkeit: a) Automatisierte Bildanalyse von Mikroskopie Bildern b) Aduino-Basiere Extrem-Makro-Photographie mit Mikroskopie-Objektiven</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Organisation und Ausführung von Projekt-Aktivitäten im Team, Interkulturelle Kompetenz durch Auslandsaufenthalt</p>
<b>Inhalt:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optisches System eines Mikroskops</li> <li>- Beurteilung der Performance eines Mikroskops</li> <li>- Fourier-Optische Beschreibung der Abbildung (Übungen in Python)</li> <li>- Spezielle Techniken: Hellfeld/Dunkelfeld, Phasenkontrast, DIC, Fluoreszenz, Konfokal</li> <li>- Automatisierte Bildanalyse</li> </ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Schriftliche Prüfung, Projektarbeit
<b>Medienformen:</b>	Tafel, Beamer, Skript, PC
<b>Literatur:</b>	
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Grün (wählbar ohne Einschränkungen)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Bachelorseminar</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	6 und 7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Studiengangsleiter
<b>Dozent/in:</b>	Teil 1: alle hauptamtlichen Professoren Teil 2: Prof. Dr. Peter Weidinger Teil 3: Dozenten des Coburger Wegs
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul PT (Nr. 26) Pflichtmodul LL (Nr. 27)
<b>Lehrform / SWS:</b>	4 SWS
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Std. Präsenzstudium und 180 Std. Eigenstudium 240 Std. Arbeitsaufwand
<b>Kreditpunkte:</b>	8 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Die Studierenden erwerben anhand einer fachlich einschlägigen Fragestellung, Kompetenzen zur Herangehensweise und Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projekts. In dem Seminar vervollkommen sie ihre wissenschaftlichen Präsentationsfähigkeiten und erwerben Fähigkeiten zum Projektmanagement.
<b>Inhalt:</b>	<p><b>Teil 1: Kolloquium</b> Die Studierenden präsentieren und diskutieren die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit in den verschiedenen Bearbeitungsphasen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vortrag über die geplante Aufgabenstellung</li> <li>- Erstellung eines Arbeitsplanes</li> <li>- Exposé inkl. Literaturrecherche</li> <li>- Dokumentation der Arbeitsergebnisse/ Poster</li> <li>- Abschlusspräsentation inkl. Diskussion</li> </ul> <p><b>Teil 2: CoW Modul IV a (1 SWS)</b> Pflichtfach: Wissenschaftliches Arbeiten („Vorbereitung für die ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit“)</p> <p><b>Teil 3: CoW Modul IV b (3 SWS)</b> Wahlpflichtfach: Persönlichkeitsbildendes Seminar</p>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Teil 1: Beschreibung der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit, Arbeitsplan, Abschlusspräsentation Teil 2: keine Teil 3: studienbegleitendes schriftliches Portfolio
<b>Medienformen:</b>	nach Absprache
<b>Literatur:</b>	nach Absprache
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	Teil 1: Grün (wählbar ohne Einschränkungen) Teil 2: Grün (wählbar ohne Einschränkungen) Teil 3: abhängig von Wahl des Seminars (siehe entsprechende Seminarbeschreibung)

<b>Studiengang:</b>	<i>Technische Physik</i>
<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Bachelorarbeit</b>
<b>ggf. Kürzel:</b>	
<b>ggf. Untertitel:</b>	
<b>ggf. Lehrveranstaltung:</b>	
<b>Semester:</b>	7
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Studiengangsleiter
<b>Dozent/in:</b>	alle hauptamtlichen Professoren
<b>Sprache:</b>	Deutsch bzw. Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Pflichtmodul TP (Nr. 28) Pflichtmodul LL (Nr. 27)
<b>Lehrform / SWS:</b>	Praktisch/schriftlich
<b>Arbeitsaufwand:</b>	16 Wochen Vollzeit
<b>Kreditpunkte:</b>	12 ECTS
<b>Voraussetzung:</b>	Keine
<b>Lernziele / Kompetenzen:</b>	Mit der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie befähigt sind, eine Aufgabenstellung aus der Technischen Physik auf wissenschaftlicher Grundlage selbstständig zu bearbeiten.
<b>Inhalt:</b>	Eigenständige Themenwahl
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>	Vortrag 30-45 Minuten
<b>Medienformen:</b>	Übliche Präsentationstechniken
<b>Literatur:</b>	Dem Themengebiet entsprechende wissenschaftliche Artikel in enger Absprache mit dem Dozenten/ der Dozentin
<b>Gefährdungsbeurteilung gemäß §§10ff MuSchG:</b>	k.A., da individuelle Leistung