

MODULHANDBUCH

Studiengang  Technische Physik (B.Eng.) 



Gültig für die Studien- und Prüfungsordnung «SPOVersion»

01.10.2021

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	4
Erklärungen.....	5
KURZPROFIL UND QUALIFIKATIONSZIELE DES STUDIENGANGS.....	6
MODULSTRUKTUR UND STUDIENVERLAUF.....	8
GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG NACH DEM MUTTERSCHUTZGESETZ.....	10
MODULBESCHREIBUNGEN.....	13
01 Informatik.....	14
02 Differenzialrechnung und Lineare Algebra.....	16
03 PMI-Workshop 1.....	18
04 Elektrizitätslehre und Strahlenoptik.....	20
05 Chemie.....	22
06 Integrale und gewöhnliche Differentialgleichungen.....	24
07 PMI-Workshop 2.....	26
08 Mechanik, Schwingungen und Wellen.....	29
09, 11, 12 Studium Generale.....	32
10 International Science Communication.....	34
13 Studium Generale - Fremdsprache.....	36
14 Wissenschaftliche Arbeitsmethoden.....	38
15 Konstruktive Grundlagen und CAD.....	40
16 Mehrdimensionale Analysis und Vektoranalysis.....	42
17 PMI-Workshop 3.....	44
18 Thermodynamik und Fluidmechanik.....	47
19 Computergestützte Messtechnik.....	50
20 Werkstoffkunde.....	54
21 Partielle Differentialgleichungen und Integraltransformationen.....	56
22 PMI-Workshop 4.....	58
23 Elektrodynamik und Wellenoptik.....	60
24 Projekt.....	63
25 Regelungstechnik.....	65
26 Quantenmechanik und Atomphysik.....	67
27 Festkörperphysik.....	69
28 Wahlpflichtmodule.....	71
A Spezielle Relativitätstheorie und Teilchenphysik.....	72
B Trends in der Medizintechnik.....	74
C Brückenkurs MINT.....	76

D Digitale Signalverarbeitung.....	79
E Vacuum Technology and Applications	81
F Ultraschall-Sensorik.....	83
G Angewandte Lasertechnik	85
H Mathematische Methoden der Theoretischen Physik.....	87
29 Praktikum	90
30 Industrial Skills Teil 1 - Recht.....	92
30 Industrial Skills Teil 2 – MATLAB.....	94
31 Praxisseminar	96
32 Bachelorseminar.....	98
33 Bachelorarbeit.....	100

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

B.Eng.	Bachelor of Engineering
CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	Credit Points nach dem European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
P	Praktikum
SoSe	Sommersemester
SU	seminaristischer Unterricht
SWS	Semesterwochenstunde
TP	Technische Physik
Ü	Übung
WiKu	Wissenschafts- und Kulturzentrum
WiSe	Wintersemester

Erklärungen

Modul	Zusammenschluss mehrerer Lehrveranstaltungen zu einer thematisch zusammenhängenden Einheit mit gemeinsamem Lernziel.
Workload	Angabe des Arbeitsaufwands der Studierenden, der mit dem beschriebenen Modul bzw. der beschriebenen Lehrveranstaltung verbunden ist. Umfasst sind nicht nur Präsenzzeiten, sondern auch Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie Zeiten für die Prüfungsvorbereitung. Gemessen wird der Workload in Stunden (h), die sich aus dem Modulumfang in Form von Leistungspunkten, sogenannten Credit Points, ergeben (s.u.).
Credit Points	Credit Points geben den Umfang des Lernens auf Basis von Kompetenzen und den damit verbundenen Arbeitsaufwand (Workload) an. Ein Credit Point entspricht an der HS Coburg einem Workload von 30 Arbeitsstunden . Pro Semester sollen in der Regel Module im Umfang von 30 Credit Points abgeleistet werden, was einem Gesamtarbeitsaufwand von ca. 900 Arbeitsstunden entspricht.

KURZPROFIL UND QUALIFIKATIONSZIELE DES STUDIENGANGS

Der Bachelorstudiengang **Technische Physik** an der Hochschule Coburg bietet eine fundierte und praxisorientierte Ausbildung in den Grundlagen der Physik und deren technischen Anwendungen. Fachliche Schwerpunkte liegen in den Bereichen Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Optik und Quantenphysik. Ergänzt wird das Curriculum durch ingenieurwissenschaftliche Module und praktische Laborübungen, um ein umfassendes Verständnis sowohl der theoretischen als auch der angewandten Physik zu vermitteln.

Qualifikationsziele des Studienprogramms

Fachkompetenz: AbsolventInnen erwerben ein tiefgreifendes Wissen und Verständnis physikalischer Prinzipien und können dieses auf komplexe technische Fragestellungen anwenden.

Methodenkompetenz: Die Studierenden erlernen den Einsatz moderner experimenteller Methoden, Messtechniken und Simulationssoftware. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie innovative Lösungen zu entwickeln.

Kommunikations- und Kooperationskompetenz: Durch Teamprojekte und interdisziplinäre Zusammenarbeit stärken die Studierenden ihre Fähigkeiten in effektiver Kommunikation und Kooperation. Sie können fachliche Inhalte sowohl mündlich als auch schriftlich klar und verständlich präsentieren.

Selbstkompetenz: Die Ausbildung fördert ein reflektiertes wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität. Die Studierenden entwickeln Eigeninitiative, Verantwortungsbewusstsein und die Fähigkeit zum lebenslangen Lernen.

Allgemeine Qualifikationsziele: Neben fachlichen Kompetenzen legt der Studiengang Wert auf die Persönlichkeitsentwicklung und befähigt die Studierenden zur Übernahme zivilgesellschaftlicher Verantwortung. Ethik in Wissenschaft und Technik sowie Nachhaltigkeit sind integrale Bestandteile des Studienprogramms.

Besondere Merkmale des Studiengangs

- **Studienvarianten:** Der Studiengang wird sowohl in Vollzeit als auch als duales Studium angeboten. Die duale Variante ermöglicht eine enge Verzahnung von Theorie und Praxis durch Kooperationen mit Industriepartnern.
- **Wahlpflichtfächer:** Studierende können zwischen verschiedenen Wahlpflichtfächern wählen z.B. aus den Bereichen angewandte Optik, Mikrofluidik, Sensorik und Umweltphysik, um ihr Studium individuell zu gestalten.

- **Praxisorientierung:** Ein verpflichtendes Praxissemester bietet die Gelegenheit, theoretisches Wissen in realen Projekten anzuwenden und Berufserfahrung zu sammeln.
- **Internationale Ausrichtung:** Kooperationen mit internationalen Hochschulen ermöglichen Auslandssemester und fördern interkulturelle Kompetenzen.
- **Innovative Lehrmethoden:** Der Einsatz von E-Learning-Plattformen, Laborpraktika und projektbasiertem Lernen unterstützt das selbstständige und forschungsorientierte Arbeiten.
- **Vielfältige Prüfungsformen:** Unterschiedliche Prüfungsformate wie Klausuren, Präsentationen, mündliche Prüfungen, Laborberichte und Projektarbeiten ermöglichen eine umfassende Bewertung der erworbenen Kompetenzen.

Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an Studieninteressierte mit allgemeiner oder fachgebundener Hochschulreife, die Interesse an Naturwissenschaften und Technik haben. Besonders geeignet ist das Programm für Personen mit analytischem Denkvermögen, mathematischem Verständnis und Begeisterung für physikalische Phänomene. Der Studiengang bereitet auf vielfältige Berufsfelder in Forschung, Entwicklung, Industrie und Technik vor und bietet eine solide Grundlage für weiterführende Studien.

MODULSTRUKTUR UND STUDIENVERLAUF

HS Coburg – Bachelor Technische Physik

(ab Wintersemester, Stand 01.10.2021)

Studiengang Technische Physik, B.Eng. – Start Wintersemester

1 30	Informatik 8 ECTS 6 SWS		Differentialrechnung u. Lineare Algebra 8 ECTS 6 SWS		PMI-Workshop 1 6 ECTS 6 SWS		Elektrizitätslehre u. Strahlenoptik 8 ECTS 6 SWS				
2 30	St. Generale 2 ECTS 2 SWS	Int. Science Comm. 3 ECTS 2 SWS	Chemie 8 ECTS 6 SWS		Integrale u. gew. DGL 5 ECTS 4 SWS		PMI-Wsp 2 4 ECTS 4 SWS		Mechanik, Schwingungen u. Wellen 8 ECTS 6 SWS		
3 30	St. Generale 2 ECTS 2 SWS	St. Generale Fremd- sprache 2 ECTS 2 SWS	W. A.meth. Recherche/Präs 3 ECTS 2 SWS	Konstruktion CAD 6 ECTS 4 SWS		Partielle DGL u. Integraltransf. 5 ECTS 4 SWS		PMI-Wsp 3 4 ECTS 4 SWS		Thermodynamik u. Fluidmechanik 8 ECTS 6 SWS	
4 30	St. Generale 2 ECTS 2 SWS	Computergestützte Messtechnik 5 ECTS 4 SWS		Werkstoffkunde 6 ECTS 4 SWS		Mehrdim. u. Vektoranalysis 5 ECTS 4 SWS		PMI-Wsp 4 4 ECTS 4 SWS		Elektrodynamik u. Wellenoptik 8 ECTS 6 SWS	
5 30	PRAKTIKUM 25 ECTS						Praxisseminar 2 ECTS 1 SWS		Industrial Skills (MATLAB & Recht) 3 ECTS 3 SWS		
6 30	Projekt 9 ECTS (~ 6 SWS)		Wahlpflichtfächer 6 ECTS 4 SWS		Regelungstechnik 5 ECTS 4 SWS		Quantenmech. u. Atomphysik 5 ECTS 4 SWS		Festkörper- physik 5 ECTS 4 SWS		
7 30	Wahlpflichtfächer 12 ECTS 8 SWS				Bachelorseminar 6 ECTS		Abschlussmodul Bachelorarbeit 12 ECTS				

Studiengang Technische Physik, B.Eng. – Start Sommersemester

1 31	MINT- Brückenkurs (WPF) 6 ECTS, 4 SWS	Chemie 8 ECTS 6 SWS	Integrale u. gew. DGL 5 ECTS 4 SWS	PMI-Wsp 2 (physikal. Probleme mit math. Meth. u. Prog. lösen) 4 ECTS 4 SWS	Mechanik, Schwingungen u. Wellen 8 ECTS 6 SWS		
2 30	Informatik 8 ECTS 6 SWS	Differentialrechnung u. Lineare Algebra 8 ECTS 6 SWS	PMI-Workshop 1 (stat. Verfahren, Informatik und Mathematik an physik. Beispielen) 6 ECTS 6 SWS	Elektrizitätslehre u. Strahlenoptik 8 ECTS 6 SWS			
3 30	St. Generale 2 ECTS 2 SWS	Computergestützte Messtechnik 5 ECTS 4 SWS	Werkstoffkunde 6 ECTS 4 SWS	Mehrdim. u. Vektoranalysis 5 ECTS 4 SWS	PMI-Wsp 4 (wie PMI3 + numerische Verfahren entwickeln) 4 ECTS 4 SWS	Elektrodynamik u. Wellenoptik 8 ECTS 6 SWS	
4 32	St. Generale Fremd- sprache 2 ECTS 2 SWS	Wahlpflicht- fächer 3 ECTS 2 SWS	W. A. meth. Recherche/Präs 3 ECTS 2 SWS	Konstruktion CAD 6 ECTS 4 SWS	Partielle DGL u. Integraltransf. 5 ECTS 4 SWS	PMI-Wsp 3 (wie PMI2 + Hackathons z.B. mit Arduino) 4 ECTS 4 SWS	Thermodynamik u. Fluidmechanik 8 ECTS 6 SWS
5 28	Int. Science Comm. 3 ECTS 2 SWS	St. Generale 2 ECTS 2 SWS	Wahlpflichtfächer 9 ECTS 6 SWS		Regelungstechnik 5 ECTS 4 SWS	Quantenmech. u. Atomphysik 5 ECTS 4 SWS	Festkörper- physik 5 ECTS 4 SWS
6 30	PRAKTIKUM 25 ECTS				Praxisseminar 2 ECTS 1 SWS	Industrial Skills (MATLAB & Recht) 3 ECTS 3 SWS	
7 29	Projekt 9 ECTS (~ 6 SWS)	St. Generale 2 ECTS 2 SWS	Bachelorseminar 6 ECTS	Abschlussmodul Bachelorarbeit 12 ECTS			

GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG NACH DEM MUTTERSCHUTZGESETZ

Jede Modulbeschreibung enthält eine Gefährdungsbeurteilung nach dem Mutterschutzgesetz (§ 10ff MuschG). Sie besagt, ob eventuelle Gefahren für das ungeborene Leben oder das gestillte Kind im Kontext der jeweils durchgeführten Lehrveranstaltungen bestehen. Die Bewertung der Gefahrenpotentiale erfolgt durch die Modulverantwortlichen über ein „Ampelkonzept“:

Grün	<p>„Teilnahme ist unbedenklich“:</p> <p>Die Studierende kann an dem Modul uneingeschränkt teilnehmen</p> <p>“</p>
Gelb	<p>„Einzelfallprüfung notwendig“:</p> <p>Für eine Teilnahme ist eine vorherige Absprache mit der verantwortlichen Lehrperson der Lehrveranstaltungen notwendig.</p>
Rot	<p>„Teilnahme ist unzulässig“:</p> <p>Die Studierende kann während der Schwangerschaft und Stillzeit nicht an dem Modul teilnehmen.</p>

Abbildung 1: Ampelkonzept der Gefährdungsbeurteilung nach dem Mutterschutzgesetz

Schwangeren oder stillenden Studierenden steht – bei Bedarf bzw. eventuellen Rückfragen zur Gefährdungsbeurteilung – ein entsprechendes Beratungsangebot zum Mutterschutz durch das Familienbüro der Hochschule offen.

GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG DER MODULE			
Modulnummer	Modultitel	Gefährdung	Bemerkung
01	Informatik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
02	Differenzialrechnung und Lineare Algebra	grün	Teilnahme ist unbedenklich
03	PMI-Workshop 1	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
04	Elektrizitätslehre und Strahlenoptik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
05	Chemie	gelb	Einzelfallprüfung notwendig

06	Integrale und gewöhnliche Differentialgleichungen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
07	PMI-Workshop 2	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
08	Mechanik, Schwingungen und Wellen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
09	Studium Generale	grün	Teilnahme ist unbedenklich. Bitte ggf. Rücksprache mit den Dozierenden.
10	International Science Communication	grün	Teilnahme ist unbedenklich
11-12	Studium Generale	grün	Teilnahme ist unbedenklich. Bitte ggf. Rücksprache mit den Dozierenden.
13	Fremdsprache	grün	Teilnahme ist unbedenklich
14	Wissenschaftliche Arbeitsmethoden	grün	Teilnahme ist unbedenklich
15	Konstruktive Grundlagen und CAD	grün	Teilnahme ist unbedenklich
16	Mehrdimensionale Analysis und Vektoranalysis	grün	Teilnahme ist unbedenklich
17	PMI-Workshop 3	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
18	Thermodynamik und Fluidmechanik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
19	Computergestützte Messtechnik	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
20	Werkstoffkunde	grün	Teilnahme ist unbedenklich
21	Partielle Differentialgleichungen und Integraltransformationen	grün	Teilnahme ist unbedenklich
22	PMI-Workshop 4	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
23	Elektrodynamik und Wellenoptik	grün	Teilnahme ist unbedenklich
24	Projekt	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
25	Regelungstechnik	grün	Teilnahme ist unbedenklich

26	Quantenmechanik und Atomphysik	rot	Teilnahme ist unzulässig
27	Festkörperphysik	rot	Teilnahme ist unzulässig
28	Wahlpflichtmodule	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
29	Praktikum	gelb	Einzelfallprüfung notwendig
30	Industrial Skills Teil 1 - Recht	grün	Teilnahme ist unbedenklich
30	Industrial Skills Teil 2 - MATLAB	grün	Teilnahme ist unbedenklich
31	Praxisseminar	grün	Teilnahme ist unbedenklich
32	Bachelorseminar Teil 1	grün	Teilnahme ist unbedenklich
32	Bachelorseminar Teil 2	grün	Teilnahme ist unbedenklich
33	Bachelorarbeit	gelb	Einzelfallprüfung notwendig

MODULBESCHREIBUNGEN

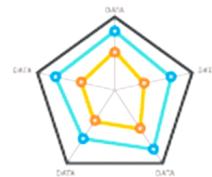
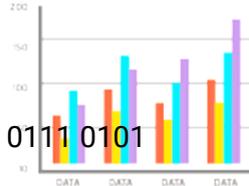
Die nachfolgenden Modulbeschreibungen gelten jeweils für die in der Fußzeile angegebene Studien- und Prüfungsordnung. Sie werden rechtzeitig vor dem jeweiligen Lehrveranstaltungsbeginn durch die Modulverantwortlichen aktualisiert, sofern sich Änderungen in den Inhalten, dem didaktischen Konzept oder der geplanten Prüfungsform ergeben.

01 Informatik



Hello World

0100 1000 0110 0001 0111 0101 0111 0101 0111 0101

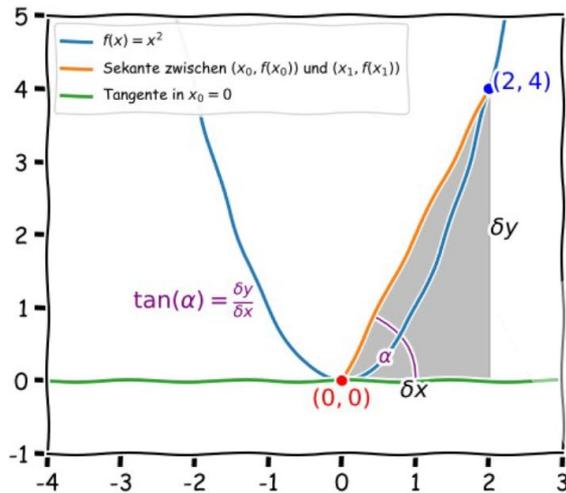


Die Grundlagen der Informatik und Programmierung mit der Skriptsprache Python sind auch im Bereich des Physikingenieurwesens einerseits eine wichtige Basis für schnelle Auswertungen und Aufbereitungen beispielsweise von Messdaten und die Automatisierung von repetitiven Aufgaben, andererseits helfen die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse beim interdisziplinären Austausch mit Informatikerinnen und Informatikern.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Computer Science
Kürzel	Inf
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Wolfram Haupt
Dozierende	Prof. Dr. Wolfram Haupt
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	6 SWS - 4 SWS SU, 2 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 240 h, 90 h in Präsenz und 150 h Eigenstudium

Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschst du eine objektorientierte Programmiersprache über die Grundzüge hinaus. • bist du in der Lage, 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 kennst und verstehst du einschlägige Begriffe und Konzepte der Informatik. 	
Inhalt des Moduls	
<p>Theorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Programmierpraxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listen und Schleifen • Verzweigungen und Funktionen • Eingabedaten und Fehlerbehandlung • Arrays und Graphen-Plots • Dateien, Strings und Dictionaries • Objektorientiertes Programmieren • Reihen und Differenzgleichungen 	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag unter Verwendung üblicher Präsentationstechniken, vorlesungsbegleitendes Buch, Skript und Präsentationsfolien sowie Praktikums- und Projektaufgaben (teilweise mit Lösungen) im Intranet.	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • H.P. Langtangen: A Primer on Scientific Programming with Python. 5. Auflage (2016), Springer, Heidelberg • S. Linge, H.P. Langtangen: Programming for Computations – Python. 2. Auflage (2020), Springer, Heidelberg. 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

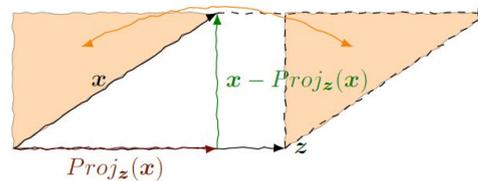
02 Differentialrechnung und Lineare Algebra



$$L(A, b) := \left\{ x \in \mathbb{R}^n \mid \begin{array}{c|c} a_{1n} & b_1 \\ \vdots & \vdots \\ a_{mn} & b_m \end{array} \right\}$$

$$(A, b) := \{ x \in \mathbb{R}^n \mid Ax = b \} \subseteq \mathbb{R}^n$$

$$\frac{\delta y}{\delta x} := \frac{f(x_0 + \delta x) - f(x_0)}{\delta x}$$



Differentialrechnung und Lineare Algebra sind weit mehr als nur mathematische Konzepte – sie stellen grundlegende Bausteine und Werkzeuge bereit, die dir dabei helfen, unsere Welt zu entschlüsseln und zu gestalten. Von der Optimierung komplexer Systeme bis hin zur Analyse mehrdimensionaler Daten im Bereich der Künstlichen Intelligenz, von der Gestaltung sicherer Verschlüsselungsalgorithmen bis hin zur Vorhersage und Modellierung physikalischer Phänomene - all dies basiert auf den Konzepten, die du in diesem Modul erlernen wirst. Du wirst nicht nur die Theorie der Differentialrechnung und der Linearen Algebra meistern, sondern auch ihre praktische Anwendung in realen Situationen kennenlernen.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Mathematik 1 / Differential Calculus and Linear Algebra
Kürzel	Math1
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Roman Rischke
Dozierende	Prof. Dr. Roman Rischke
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester

Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	6 SWS - 4 SWS SU, 2 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 240 h, 90 h in Präsenz und 150 h Eigenstudium
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • hast du die Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra erlernt. • kannst du die Konzepte und Methoden der Analysis und der Linearen Algebra auf die Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden, insbesondere zur Vorbereitung der Module Physik 2 (Mechanik, mechanische Schwingungen und Wellen) und Physik 3 (Thermodynamik und Fluidmechanik). • hast du dein analytisches Denken geschult und Problemlösungskompetenzen erworben. • bist du in der Lage mathematische Konzepte klar kommunizieren. • kannst du Kommunikations- und Präsentationstechniken beim Vorstellen von Lösungswegen anwenden. • ist deine Arbeit im Team durch die aktive Mitgestaltung und Vorbereitung der Übungseinheiten gestärkt. • weißt du wie man konstruktives Feedback gibt und kannst dies auch empfangen. • wurde deine Resilienz und Flexibilität durch Lösung herausfordernder unerwarteter Problemstellungen gefördert. 	
Inhalt des Moduls	
Logik, Mengen, Relationen, Abbildungen, Natürliche Zahlen, Vollständige Induktion, Reelle Zahlen, Komplexe Zahlen, Grenzwerte, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differentialrechnung, Lineare Algebra	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, E-learning-Einheiten, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • Forster: Analysis 1. 12. Auflage, Springer, 2016. • Fischer & Springborn: Lineare Algebra: Eine Einführung für Studienanfänger. 19. Auflage, Springer, 2020. • Strang: Lineare Algebra. Springer, 2003. 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

03 PMI-Workshop 1



In diesem Modul legst du aktiv den Grundstein für die Ingenieurspraxis. Hier lernst du am Beispiel von Experimenten aus dem Bereich der Elektronik und geometrischen Optik, wie man präzise misst, Daten analysiert. Experimente dokumentiert und numerische Lösungen für reale physikalisch-technische Probleme findet.

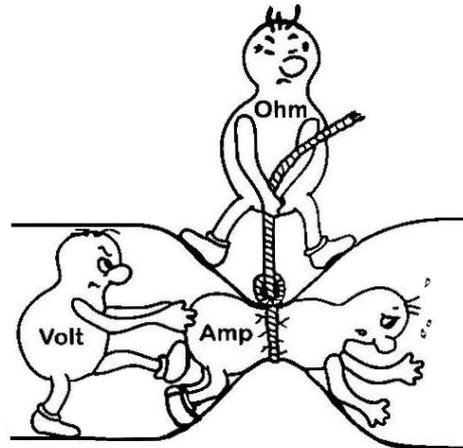
Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Statistische Verfahren, Informatik und Mathematik an physikalischen Beispielen/ Applied Physics, Math, and Computer Science 1
Kürzel	PMI1
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner Prof. Dr. Roman Rischke Prof. Dr. Jasmin Walk Prof. Dr. Michael Wick
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	Blockworkshops / 6 SWS

Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio (Mess- und Versuchsprotokolle, Programmiercode und Dokumentation)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 180 h, 90 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul wirst du in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Die Bedeutung und Anwendung von Einheitensystemen zu verstehen und physikalische Größen korrekt zu interpretieren. ○ Physikalische Experimente nach Anleitung vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten ○ Messergebnisse zu protokollieren, tabellarisch darzustellen und Maximalfehler sowie deren Fortpflanzung zu berechnen. ○ Das Konzept der Gaußschen Normalverteilung zu erklären und Gaußsche Fehlerfortpflanzungsgesetze anzuwenden. ○ Lineare Regression durchzuführen und lineare sowie logarithmische Darstellungen von Messreihen zu interpretieren. ○ Datenanalyse mithilfe von Excel und Python durchzuführen, um experimentelle Ergebnisse zu visualisieren und zu interpretieren. ○ Numerische Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen, wie dem Strahlengang in Linsensystemen, anzuwenden. ○ Teamarbeit bei praktischen Experimenten im Labor erfolgreich zu organisieren und durchzuführen 	
Inhalt des Moduls	
<p>Fehlerrechnung und statistische Verfahren: 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 und Python. Numerische Lösung physikalischen Fragestellungen (Strahlengänge in Linsensystemen) Umgang mit Multimeter und Oszilloskop, Aufbau und Vermessung einfacher Gleich- und Wechselstromkreise, Grundlegende Experimente der geometrischen Optik zu Linsen, Linsensystemen und Auflösungsvermögen.</p>	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, Praktikum	
Literatur und Software	
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.	

04 Elektrizitätslehre und Strahlenoptik

Das Fach Elektrizitätslehre und Strahlenoptik bildet eine der Basissäulen für nahezu alle zukunftsweisenden Technologien.

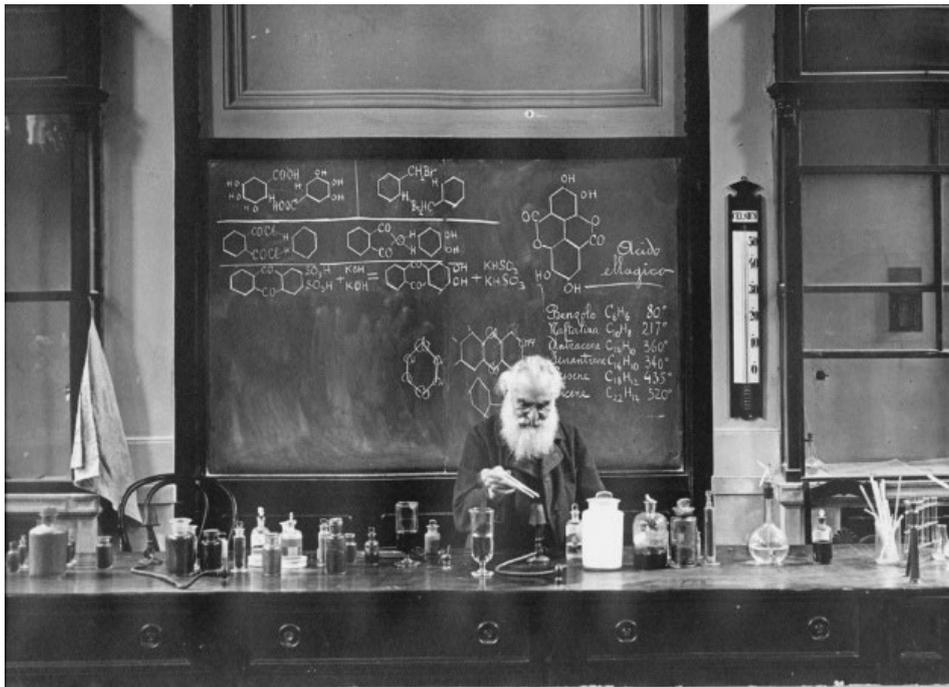
Die Elektrizitätslehre ist ein Fachgebiet der Physik, das sich mit elektrischen Phänomenen und dem Verhalten von elektrischen Strömen, Spannungen und Feldern befasst. Sie untersucht die Grundlagen der Elektrizität, wie Ladungen entstehen, sich bewegen und Wechselwirkungen eingehen. Außerdem werden elektrische Schaltungen, Magnetismus, elektromagnetische Wellen und ihre Anwendungen in der Technik erforscht. Elektrizität ermöglicht das Verständnis von Stromerzeugung, -übertragung und -nutzung in verschiedenen Bereichen wie Energieversorgung, Kommunikation, Elektromobilität und Informationstechnologie. Durch die Elektrizitätslehre können innovative Lösungen für effiziente, sichere und nachhaltige elektrische Systeme entwickelt werden.



Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Electricity and Ray Optics
Kürzel	EleOp
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Jasmin Walk Prof. Dr. Michael Wick
Dozierende	Prof. Dr. Jasmin Walk Prof. Dr. Michael Wick
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	1. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS Elektrizitätslehre - SU mit integrierter Ü 2 SWS Strahlenoptik
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 240 h, 90 h in Präsenz und 150 h Eigenstudium

Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennst du die grundlegenden Phänomene der Elektrotechnik und Elektronik • besitzt du ein Grundverständnis für elektrische Größen (Ströme, Spannungen und Felder) • kannst du sicher mit den Basisbauteile der Elektrotechnik umgehen (Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleitern) • bist du in der Lage einfache elektrotechnische Fragestellungen zu lösen und Netzwerke zu analysieren 	
Inhalt des Moduls	
Elektrische Grundbegriffe und –Größen, Basisbauelemente und deren Materialkenngrößen, Elektrische- und magnetische Felder, Quellen und Messgeräte, Temperaturabhängigkeiten und parasitäre Effekte	
Lehr- und Lernmethoden	
Interaktive Präsentation, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

05 Chemie



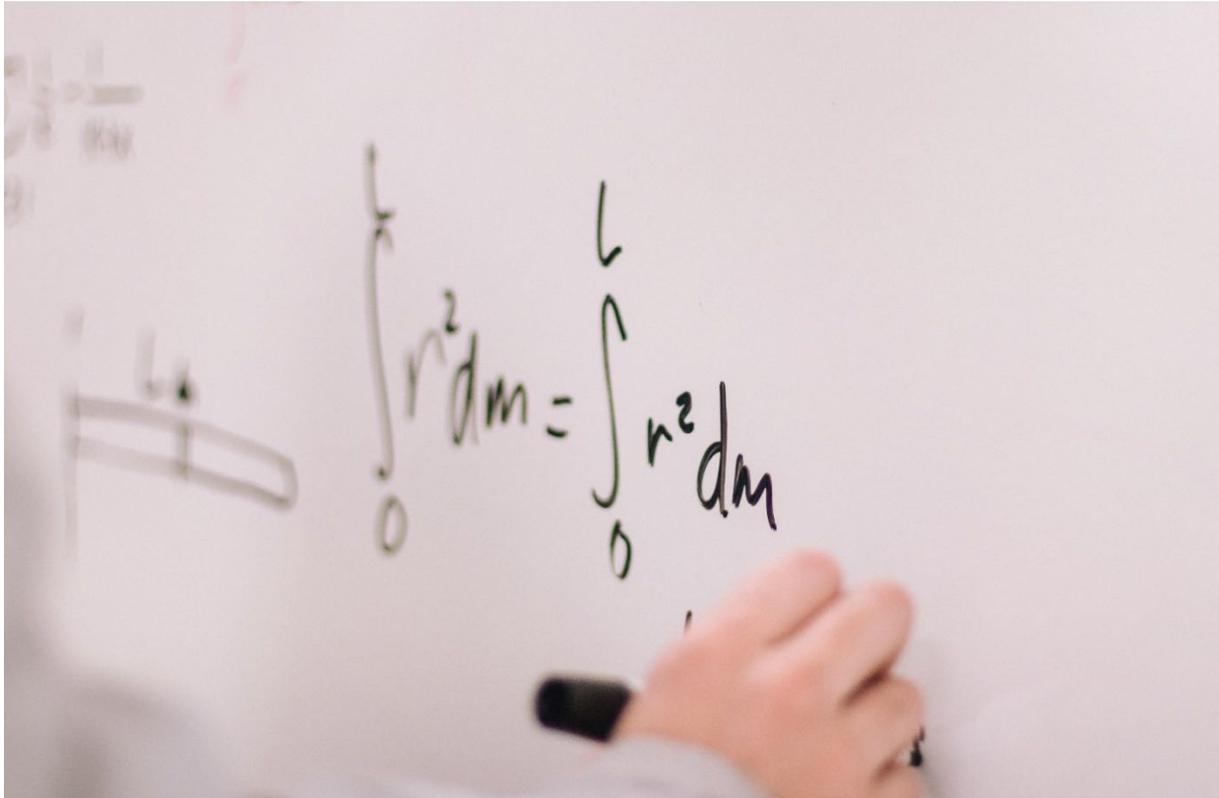
Hugo Schiff in seiner chemischen Experimentalvorlesung, Universität Florenz, 1915

Die Chemie erforscht und vermittelt als zentrale Naturwissenschaft Grundlagen und Anwendungen, die in allen Bereichen von Wissenschaft und Technik unverzichtbar sind. Gegenstand der Chemie sind Stoffe, ihre Eigenschaften und Umwandlungen. In diesem Modul werden anwendungsbezogene Grundlagen vermittelt, die für die Probleme der Gegenwart wie Klimakrise und Energiewende relevant sind, indem zum Beispiel innovative Materialien und Energiewandlungsprozesse angesprochen werden.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Chemistry
Kürzel	Chem
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Dozierende	Prof. Dr. Stephan Pflugmacher Lima
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester

Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	6 SWS - 4 SWS SU, 2 SWS P
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 240 h, 90 h in Präsenz und 150 h Eigenstudium
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • hast du wichtige Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und physikalischen Chemie erlernt. • kannst du die Konzepte und Methoden der Chemie vom Grundsatz her bei der Lösung von Problemen in benachbarten Wissensgebieten anwenden. • hast du dein analytisches Denken geschult und Problemlösungskompetenzen erworben. • hast du Kompetenzen hinsichtlich interdisziplinärer Zusammenarbeit erworben. • wurde deine Resilienz und Flexibilität durch Lösung herausfordernder unerwarteter Problemstellungen gefördert. 	
Inhalt des Moduls	
<p>Stoffe, Verbindungen, Elemente, Atome, Moleküle, Periodensystem der Elemente. Aufstellen von Reaktionsgleichungen und Systematik von grundlegenden Reaktionstypen. Chemische Konzepte: Elektronen-Oktett, Elektronegativität, Oxidation/Reduktion, Formelapparat, Physikalische Chemie (Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie), ausgewählte Beispiele aus der Angewandten Chemie</p>	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Übungseinheiten, Laborpraktikum	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • Brown, LeMay, Bursten, 2011, Chemie, 10. Aufl., Pearson Verlag • Mortimer/Müller, 2010, Chemie, 10. Aufl., Thieme Verlag • Riedel, 2004, Allgemeine und Anorganische Chemie, 8. Aufl., de Gruyter. 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.	

06 Integrale und gewöhnliche Differentialgleichungen



Dieses Modul führt Sie in die mathematischen Methoden ein, die Sie zur Modellierung und Analyse von Zuständen und Veränderungen in physikalischen Systemen und Prozessen verwenden können. Denn viele physikalische Phänomene lassen sich mathematisch durch sogenannte „gewöhnliche Differentialgleichungen“ ausdrücken, die Veränderungen und Zusammenhänge zentraler physikalischer Größen beschreiben und deren Lösungen sich oft als Integral ergeben. Hier lernen Sie die Integralrechnung entsprechend nicht nur als mathematische Technik kennen, um Flächen und Volumina zu bestimmen, sondern insbesondere als Schlüsselwerkzeug zum Lösen physikalisch-technischer Problemstellungen. Sie erhalten die Möglichkeit sich darin zu üben, Integrale und gewöhnliche Differentialgleichungen in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen zu formulieren, berechnen und interpretieren und damit die Grundlagen für die mathematische Modellierung und Analyse realer Probleme im Ingenieuralltag zu legen.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Mathematik 2 / Integral Calculus and Ordinary Differential Equations
Kürzel	Math2
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul

Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 3 SWS SU, 1 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul werden Sie in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Integrale zu berechnen und Ihre Anwendungen zu verstehen ○ Gewöhnliche Differentialgleichungen zu formulieren und grundlegende Lösungsmethoden anzuwenden ○ Mathematische Methoden auf praktische physikalische Probleme anzuwenden ○ Ergebnisse aus den Lösungen von Differentialgleichungen in physikalisch-technische Kontexte zu übertragen 	
Inhalt des Moduls	
<p>Riemannsches Integral für einfache reelle Funktionen, Stammfunktionen, Integrationsmethoden, Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, Existenz und Unität, Trennung der Variablen, Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Anwendungen der Integralrechnung, Gewöhnliche Differentialgleichungen im Sachkontext</p>	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten, E-learning-Einheiten	
Literatur und Software	
<p>O. Forster, „Analysis 1“, Springer Spektrum, 2016 T. Arens et al., Mathematik, Springer Spektrum, 2018 L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2018</p>	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

07 PMI-Workshop 2



In diesem PMI-Workshop wendest du das, was du in Mathematik und Informatik gelernt hast auf interessante Fragestellungen aus der Physik an. Dabei konzipierst du selbst Experimente aus dem Bereich der Mechanik, baust diese auf, führst sie durch und wertest sie aus. Dazu verwendest du mathematische Methoden und setzt diese am Computer um. Deine Ergebnisse dokumentierst du in einem digitalen Laborbuch und präsentierst sie in wissenschaftlich angemessener Form auf ansprechende Weise in Berichten, Vorträgen und Postern.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Lösung mechanischer Fragestellungen mit Methoden der Mathematik und Informatik; Applied Physics, Math, and Computer Science 2
Kürzel	PMI2
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Conrad Wolf
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner Prof. Dr. Wolfram Haupt Prof. Dr. Conrad Wolf
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul

Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	Blockworkshop/ 4 SWS
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> • 2 Berichte • Digitales Laborbuch • Präsentation • Poster
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 120 h 60 h in Präsenz und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzungen	Lineare Algebra und Differentialrechnung, Fehlerrechnung, Python-Programmierung; Die Module Math2 und MSW müssen parallel besucht werden!
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kannst du physikalische Probleme aus dem Bereich Mechanik, Schwingungen und Wellen mit mathematischen/numerischen Methoden beschreiben und lösen • bist du in der Lage, die Lösung mittels Methoden der Informatik mit dem Computer numerisch zu berechnen und darzustellen • bist du in der Lage, Experimente aus dem Bereich Mechanik, Schwingungen und Wellen aufzubauen und durchzuführen • kannst du Messwerte mit dem Computer (z.B. via Raspberry Pi Pico) erfassen, auswerten und geeignet darstellen • bist du fähig, die Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen, mit der Erwartung oder Literaturwerten zu vergleichen und sie dahingehend zu interpretieren • kannst du deine Erkenntnisse in wissenschaftlich angemessener Form dokumentieren • bist du fähig in Teams zu arbeiten 	
Inhalt des Moduls	
<p>Im Workshop werden über das Semester 4 Themenblöcke bearbeitet:</p> <p>1. Kinematik und Dynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Zeitmessung mit dem Raspberry Pi Pico 	

- Aufzeichnung von Bewegungen mittels Videokamera
- Berechnung von Bahnkurve, Geschwindigkeit und Beschleunigung durch numerische Integration/Ableitung
- Lineare Regression
- Messungen an Kugelbahn

2. Rotation und Massenträgheitsmoment:

- Flächen-/ Volumenintegral, numerische Integration
- Numerische Berechnung von Massen- und Flächenträgheitsmomenten
- Verschiedene Messmethoden zur Bestimmung des Massenträgheitsmoments

3. Elastizität:

- Hooksches Gesetz, E-Modul und Torsion
- Zugversuch, Torsion, Biegebalken
- Lineare Regression und nichtlineare Fits mit Python

4. Schwingungen und Wellen:

- Feder- und Drehpendel
- Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingung
- Erzwungene Schwingung und Resonanz
- Schallwellen und Schallgeschwindigkeit

Lehr- und Lernmethoden

Experimente, Simulation, Projektarbeit, Diskussion

Literatur und Software

- Natt: „Physik mit Python“, Springer (2020).
- van Dreumel: „Physik-Experimente mit Arduino“, Elektor (2016).

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

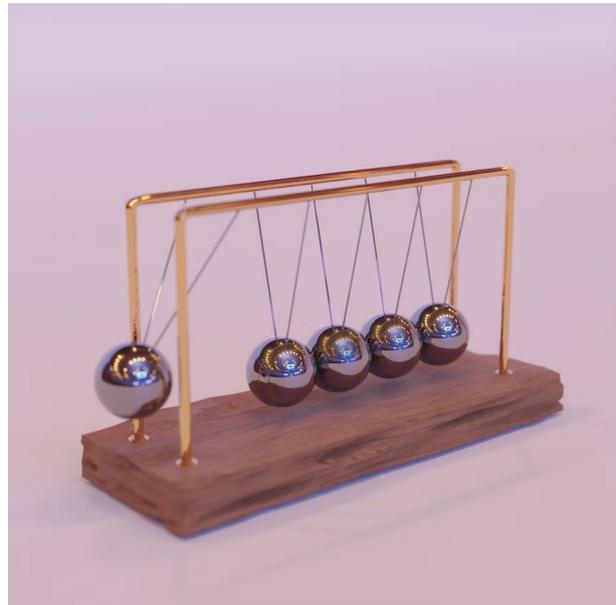
Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.

08 Mechanik, Schwingungen und Wellen

Die Mechanik ist das älteste Teilgebiet der Physik und bildet damit die Grundlage für alle weiteren Fachgebiete. Außerdem findet sie in sehr vielen technischen Bereichen vom Maschinenbau bis hin zum Bauingenieurwesen Anwendung.

Schwingungen und Wellen sind dynamische Phänomene, die im Alltag häufig auftreten (z.B. Wasserwellen, Schall) und auch technisch eine hohe Relevanz haben.

In diesem Modul lernst du die physikalischen Größen und Gesetze der klassischen Mechanik kennen und auf entsprechende technische Systeme und Fragestellungen anzuwenden. Außerdem erarbeitest du dir allgemeine physikalische Konzepte und Methoden, wie z.B. die Beschreibung von Teilchen, Feldern und Wellen, die du später auch in anderen Bereichen der Physik wieder benötigst. In der Übung kannst du diese Methoden auf interessante Aufgabenstellungen anwenden und deine fachliche Kommunikation durch die Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse verbessern.



Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Mechanics, Oscillations and Waves
Kürzel	MSW
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Conrad Wolf
Dozierende	Prof. Dr. Conrad Wolf
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	6 SWS – 4,5 SWS SU, 1,5 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)

Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 240 h, 90 h in Präsenz und 150 h Eigenstudium
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzungen	Differentialrechnung und lineare Algebra
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kannst du die relevanten Größen und Gesetze der klassischen Mechanik benennen und erklären. • kannst du Schwingungen und Wellen mathematisch beschreiben. • Kannst du mechanische Aufgabenstellungen erfassen, die Gesetze auf diese anwenden und diese selbstständig lösen. • kannst du die allgemeinen physikalischen Konzepte Teilchen, Felder und Wellen sowie Energie- und Impulserhaltung auf andere Bereiche der Physik übertragen. • bist du in der Lage, fachlich angemessen zu kommunizieren und entsprechende Fragestellungen zu diskutieren. 	
Inhalt des Moduls	
<ul style="list-style-type: none"> • 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, 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 	
Lehr- und Lernmethoden	
Interaktive Präsentation, Schauversuche, numerische Beispiele und Animation, Übungsaufgaben	

Literatur und Software

Literatur:

- Hering, Martin und Stohrer: „Physik für Ingenieure“, Springer (2016).
- Demtröder: „Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme“, Springer (2018).

Software:

- Python (Open Source)

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.

09, 11, 12 Studium Generale

Das Studium Generale an der Hochschule Coburg bietet dir Lehrangebote, welche fakultätsübergreifendes Lernen und Teamarbeit über vertieftes Fachwissen hinaus fördern und gezielt deine Persönlichkeitsbildung unterstützen. Ziel ist es, deinen Horizont zu erweitern und dein Interesse für Themen zu wecken, die nicht unbedingt einen unmittelbaren Bezug zu deinem angestrebten Studien- oder Berufsziel haben. Zum Studium Generale gehören:

- allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer
- geistes- und naturwissenschaftliche Grundlagenfächer
- Sprachkurse

Das Studium Generale soll dich

- i. neugierig machen auf unbekannte Themen und Perspektiven.
- ii. mit Fragestellungen und Methoden anderer Fachgebiete bekannt machen.
- iii. zu differenzierten Sichtweisen anregen.
- iv. zu kreativen und eigenständigen Problemlösungen befähigen.
- v. in der umfassenden Entwicklung deiner Persönlichkeit unterstützen sowie
- vi. zur Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung ermutigen.

Weitere Informationen sind auf MyCampus unter folgendem Link zu finden:

<https://mycampus.hs-coburg.de/de/interdisciplinary>

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	
Kürzel	SG
Modulverantwortlich	WiKu-Leitung
Dozierende	siehe Fachbeschreibungen der Lehrangebote in myCampus
Sprache	Deutsch oder Fremdsprache (je nach individuell ausgewählter Schlüsselqualifikation)
Modultyp	Pflicht-, Wahlpflicht oder Wahlmodul
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester

Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	2 SWS – Vorlesung/Seminar/Projekt siehe Fachbeschreibung
Studien- / Prüfungsleistungen	siehe Fachbeschreibung
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 60 h
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzungen	Formale Zugangsvoraussetzungen: von Seiten des WiKu keine Inhaltliche Zugangsvoraussetzungen: In der Regel keine, ggf. in der Fachbeschreibung vermerkt (z.B. Sprachkurse für Fortgeschrittene)
Lernergebnisse	
siehe Fachbeschreibung	
Inhalt des Moduls	
Die Modulauswahl kann dem jeweiligen Angebot des „Studium Generale“ entnommen werden. Es stehen alle angebotenen Module zur Wahl.	
Lehr- und Lernmethoden	
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Projektarbeit	
Literatur und Software	
siehe Fachbeschreibung	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist i.d.R. unbedenklich. Bitte ggf. Rücksprache mit den Dozierenden.	

10 International Science Communication



Die internationale Wissenschaftssprache ist Englisch, und wohin auch immer Ihr Studium Sie führt, irgendwann wird Englisch benötigt. In diesem Kurs entwickeln Sie Ihre Englischkenntnisse im Schreiben, Kommunizieren, Lesen und Hören. Durch das Lektorieren von Texten und das Verfassen professioneller Korrespondenz werden Sie im schriftlichen Ausdruck in der englischen Sprache geschult. Ihre Kommunikationsfähigkeiten werden durch Diskussionen und Gruppenarbeiten im Zusammenhang mit Ihrem Studium weiterentwickelt. Ihr Verständnis wird durch Hör- und Leseübungen weiter ausgebaut. Kurz gesagt: Sie decken die wichtigsten Bereiche ab, die Sie für die Arbeit in Ihrem Fachgebiet in einem immer internationaler werdenden Markt benötigen.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	International Science Communication
Kürzel	IntSciCom
Modulverantwortlich	Richard Fry
Dozierende	Richard Fry
Sprache	Englisch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	2. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester

Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.), Emerging Technologies (B.Eng.)
Lehrform / SWS	2 SWS SU
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (60 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 90 h, 30 h in Präsenz und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzungen	keine formelle Voraussetzungen, aber vorteilhaft sind mindestens 6 Jahre Schulenglisch, die zur selbständigen Sprachverwendung (das B1 Niveau der Gemeinsame europäische Referenzrahmen für Sprachen) geführt haben
Lernergebnisse	
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	
Inhalt des Moduls	
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, E-learning-Einheiten, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
Aktuelle Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

13 Studium Generale - Fremdsprache

Im Rahmen des Studiengangs **Technische Physik** ist das Erlernen einer Fremdsprache aus dem Angebot des **Wissenschafts- und Kulturzentrums** vorgesehen. Diese Möglichkeit dient dazu, sprachliche und interkulturelle Kompetenzen zu fördern, die insbesondere in der globalen Wissenschafts- und Arbeitswelt eine wichtige Rolle spielen.

Die Wahl der Sprache ist flexibel und richtet sich nach deinen individuellen Interessen. Welche Sprachen zur Auswahl stehen, erfährst du unter folgendem Link:

<https://mycampus.hs-coburg.de/de/interdisciplinary>

Die Kurse sind darauf ausgerichtet, Grundkenntnisse zu vermitteln oder bestehende Sprachfähigkeiten zu vertiefen.

Dieses Angebot ergänzt die naturwissenschaftlich-technische Ausrichtung des Studiengangs und eröffnet dir neue Perspektiven für internationale Zusammenarbeit und Forschung.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Foreign Language
Kürzel	SG
Modulverantwortlich	WiKu-Leitung
Dozierende	siehe Fachbeschreibungen der Lehrangebote in myCampus
Sprache	Fremdsprache
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	
Lehrform / SWS	2 SWS – Vorlesung/Seminar/Projekt siehe Fachbeschreibung
Studien- / Prüfungsleistungen	siehe Fachbeschreibung
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 60 h
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzungen	Es muss eine beliebige Fremdsprache aus dem Angebot des Wissenschafts- und Kulturzentrums gewählt werden.
Lernergebnisse	
	siehe Fachbeschreibung

Inhalt des Moduls
Die Modulauswahl kann dem jeweiligen Angebot des „Studium Generale“ entnommen werden. Es stehen alle angebotenen Fremdsprachen-Module zur Wahl.
Lehr- und Lernmethoden
Seminaristischer Unterricht ggf. mit Projektarbeit
Literatur und Software
siehe Fachbeschreibung
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT
Grün: Die Lehrveranstaltung ist i.d.R. unbedenklich. Bitte ggf. Rücksprache mit den Dozierenden.

14 Wissenschaftliche Arbeitsmethoden

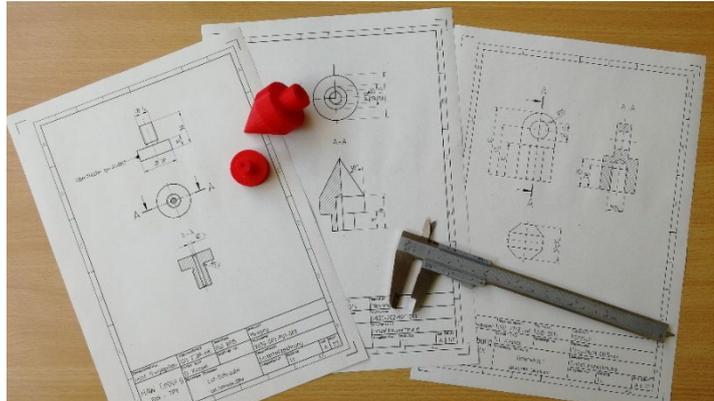
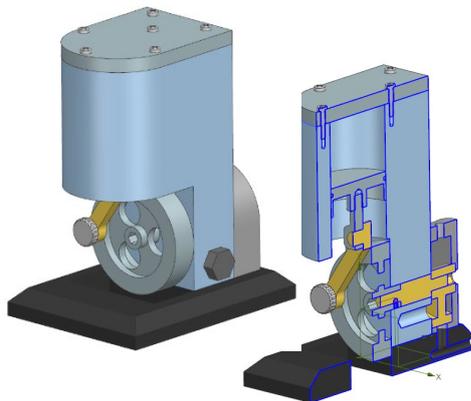


Im Fach "Wissenschaftliche Arbeitsmethoden" lernst Du, wie Du wissenschaftliche Projekte effizient strukturierst, Daten professionell analysierst und Ergebnisse überzeugend präsentierst. Diese Skills helfen Dir nicht nur in der Forschung, sondern auch direkt im Studium – sei es im Praktikum, bei Deiner Bachelor- oder Masterarbeit oder bei wissenschaftlichen Vorträgen. Werde fit für Deinen akademischen Erfolg!

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Methods of Scientific Work
Kürzel	WiAr
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Michael Wick
Dozierende	Prof. Dr. Michael Wick Dr. Simone Plüsch
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	2 SWS SU

Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio – Erstellen eines fachwissenschaftlichen Vortrags anhand eines zugeteilten Themas und anschließende Präsentation (25-minütig)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 90 h, 30 h in Präsenz und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kannst Medien adäquat nutzen und ihre Qualität beurteilen. (Medienkompetenz) • kennst und verstehst du die Kriterien und Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens: <ul style="list-style-type: none"> * wissenschaftliche Recherche in Bibliotheken, über Suchmaschinen und Datenbanken ...sowie im Internet; * Grundzüge wissenschaftlicher Verfahren (Messen und Bewerten, Abbilden von Erkenntnissen, Darstellen, Interpretieren und Vermitteln von Erkenntnissen); • kannst du schriftliche Formate richtig anwenden. (Berichte, Protokolle, Bewerbungen) • bist du in der Lage Präsentation, insbesondere von PowerPoint-Folien, zu gestalten und über ein wissenschaftliches Thema zu referieren. 	
Inhalt des Moduls	
Besonderheiten und Qualitätskriterien wissenschaftlichen Arbeitens, Präsentieren, Bewerben, Recherchieren, Zitieren, Visualisieren, LaTeX	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • Lobin, H. (2012). <i>Die wissenschaftliche Präsentation</i>. Konzept - Visualisierung - Durchführung (UTB Schlüsselkompetenzen, Bd. 3770). Paderborn: Schöningh. Verfügbar unter http://www.utb-studi-e-book.de/9783838537702 • Balzert, H., Schröder, M., Schäfer, C & Motte, P. (2011). <i>Wissenschaftliches Arbeiten. Ethik, Inhalt & Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation</i> (Soft Skills, 2. Auflage, 1. korr. Nachdruck). Dortmund: W3L-Verlag. 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

15 Konstruktive Grundlagen und CAD



Das Modul „Konstruktive Grundlagen und CAD“ eröffnet eine faszinierende Welt der technischen Zeichnungen und des Konstruktionsprozesses. Es bietet den Studierenden einen umfassenden Einblick in die Kunst des Lesens, Erstellens und Interpretierens technischer Zeichnungen, sowie in die Anwendung von Normen und Standards. Im Laufe des Moduls werden die Grundlagen zum Umsetzen einer technischen Zeichnung und des Konstruktionsprozesses vermittelt. Neben wichtigen theoretischen Grundlagen gilt es auch praktische Erfahrungen in der Erstellung von Skizzen und Zeichnungen zu erlangen. Ein Highlight des Moduls ist zweifellos das Arbeiten mit CAD-Software, mit der es möglich ist, 3D-Modelle und Baugruppen zu erzeugen und deren Zeichnungen abzuleiten. Diese praktischen Anwendungen ermöglichen den Studierenden ihre kreativen Ideen leichter zu verwirklichen und komplexe Konstruktionen virtuell zu visualisieren. Das Modul vermittelt Kernkompetenzen und ist Schlüssel für eine Solide Grundlage und erfolgreiche Karriere im Bereich Forschung und Entwicklung.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Basic Principles of Engineering and CAD
Kürzel	KonCAD
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Johannes Hagen
Dozierende	Prof. Dr. Johannes Hagen
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 2 SWS SU, 2 SWS Ü

Studien- / Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Prüfung (Klausur) am Ende des Semesters (60 Minuten) • CAD-Hausarbeit
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennst du die Grundlagen einer Konstruktion • kannst du technische Skizzen erstellen • dir ist die technische Kommunikation mit Zeichnungen und Stücklisten bekannt • es ist dir möglich technische Zeichnungen zu lesen und zu erstellen • kennst du den grundlegenden Umgang mit einer CAD-Software • bist du in der Lage 3D-Modelle zu erzeugen • kannst du Baugruppen und Zeichnungen ableiten • hast du Grundkenntnisse zu Normen 	
Inhalt des Moduls	
Normen, Konstruktions-Prozess, technische Zeichnungen, Passungen, Verbindungen, Stücklisten, Schnitte, 3D modellieren, Bauteilableitungen	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Übungseinheiten, selbstständiges Lernen im Dialog	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • Europa Lehrmittel: Tabellenbuch Metall. • Bernd Schröder: Technisches Zeichnen f. Ingenieure; Springer essentials, 2014. • S. Labisch & G. Wählich: Technisches Zeichnen; Springer Fachmedien, 2020. • H. Hoischen & A. Fritz: Technisches Zeichnen; Cornelson 2020. 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

16 Mehrdimensionale Analysis und Vektoranalysis



In diesem Modul haben Sie die Möglichkeit, Ihr Verständnis der Integralrechnung zu vertiefen und um neue Aspekte zu erweitern. So werden Sie hier insbesondere lernen, mehrdimensionale Integrale zu berechnen und deren Anwendungen in Physik und Technik studieren. Darüber hinaus werden Sie das mathematische Gebiet der Vektoranalysis kennen lernen, das Ihnen erlaubt, Veränderungen skalarer und vektorieller physikalischer Felder zu beschreiben.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Mathematik 3 / Multidimensional and Vector Calculus
Kürzel	Math3
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester

Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 3 SWS SU, 1 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul werden Sie in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mehrfachintegrale in verschiedenen Koordinatensystemen zu berechnen ○ Vektorfelder zu analysieren und die Konzepte Gradient, Divergenz und Rotation anzuwenden ○ Die Vektoranalysis auf praktische physikalische Probleme anzuwenden 	
Inhalt des Moduls	
<p>Felder, Erweiterte Techniken der Integralrechnung einschließlich Polarkoordinaten, Zylinderkoordinaten und Kugelkoordinaten, Mehrdimensionale Integrale und ihre Anwendungen (Volumenberechnungen, Massenschwerpunkte, Trägheitsmomente), Einführung in die Vektoranalysis (Gradient, Divergenz und Rotation), Integralsätze von Gauss und Stokes, Anwendungen der Vektoranalysis in der Physik</p>	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten, E-learning-Einheiten	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • K. Burg et al., Vektoranalysis, Springer Vieweg, 2012 • Agricola, T. Friedrich, Vektoranalysis, Vieweg/Teubner, 2010 • T. Arens et al., Mathematik, Springer Spektrum, 2018 <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.</p>	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

17 PMI-Workshop 3



In diesem PMI-Workshop konzipierst du selbst Experimente aus den Bereichen der Thermodynamik und Fluidmechanik, baust diese auf, führst sie durch und wertest sie aus. Dazu verwendest du mathematische Methoden und visualisierst die Ergebnisse dynamisch am Computer. Deine Ergebnisse dokumentierst du in einem digitalen Laborbuch und präsentierst sie in wissenschaftlich angemessener Form auf ansprechende Weise in Berichten, Vorträgen und Postern.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Lösung thermodynamischer/fluidmechanischer Fragestellungen mit Methoden der Mathematik und Informatik / Applied Physics, Math, and Computer Science 3
Kürzel	PMI3
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Conrad Wolf
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner Prof. Dr. Conrad Wolf
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul

Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	Blockworkshops / 4 SWS
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> • 2 Berichte • Digitales Laborbuch • Präsentation • Poster
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 120 h, 60 h in Präsenz und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzungen	Kenntnisse und Fähigkeiten aus den PMI-Workshops 1-2
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul wirst du in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Physikalische Probleme aus den Bereichen Thermodynamik und Fluidmechanik mit mathematischen/numerischen Methoden zu lösen. ○ Die Lösung mittels Methoden der Informatik mit dem Computer zu berechnen und darzustellen. ○ Die numerische Lösung mit einer analytischen zu vergleichen. ○ Experimente aus den Bereichen Thermodynamik und Fluidmechanik aufzubauen und durchzuführen. ○ Messwerte mit dem Mikrocontroller zu erfassen. ○ Messergebnisse computergestützt auszuwerten und geeignet darzustellen. ○ Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen, mit der Erwartung oder Literaturwerten zu vergleichen und sie dahingehend zu interpretieren. ○ Die Erkenntnisse in wissenschaftlich angemessener Form zu dokumentieren. 	
Inhalt des Moduls	
<p>Im Workshop werden über das Semester 4 Themenblöcke bearbeitet:</p> <p>1. Kalorimetrie und Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bedienung eines Kalorimeters ○ Messung von Temperatur und zeitlichem Temperaturverlauf mittels Mikrocontroller ○ Experimentelle Bestimmung von Wärmekapazitäten, Schmelz- und Verdampfungsenthalpien 	

- Statistische Methoden der Physik für Vielteilchensysteme
- Wahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

2. Wärmetransport:

- Bestimmung von Temperaturgradient und Wärmestrom in einem Material
- Berechnung der Wärmeleitfähigkeit
- Technische Anwendungen der Wärmestrahlung (Wärmebilanz und Effizienz von Sonnenkollektoren, berührungslose Temperaturmessung)
- Modellierung eines idealen Gases (Maxwell-Verteilung)
- Simulation der Brownschen Molekularbewegung

3. Zustandsänderungen und Kreisprozesse:

- Vermessung der Thermodynamischen Zustandsgrößen während isochorer, isobarer und isothermer Prozesse
- Bestimmung des absoluten Nullpunkts und des Volumenausdehnungskoeffizienten idealer Gase aus den Messdaten
- Aufzeichnung des p-V-Diagramms eines Stirling-Motors mit geeigneten Sensoren und Mikrocontrollern
- Bestimmung von Nutzarbeit und Wirkungsgrad
- Charakterisierung der Eigenschaften einer Wärmepumpe

4. Strömungslehre:

- Messung von Strömungsgeschwindigkeiten und Volumenstrom eines Fluids
- Experimentelle Bestimmung der Viskosität einer Flüssigkeit
- Messung von Kräften an umströmten Körpern zur Bestimmung der Widerstandsbeiwerte
- Polardiagramm einer Tragfläche
- Simulation eines umströmten Objektes

Lehr- und Lernmethoden

Experimente, Simulation, Projektarbeit, Diskussion

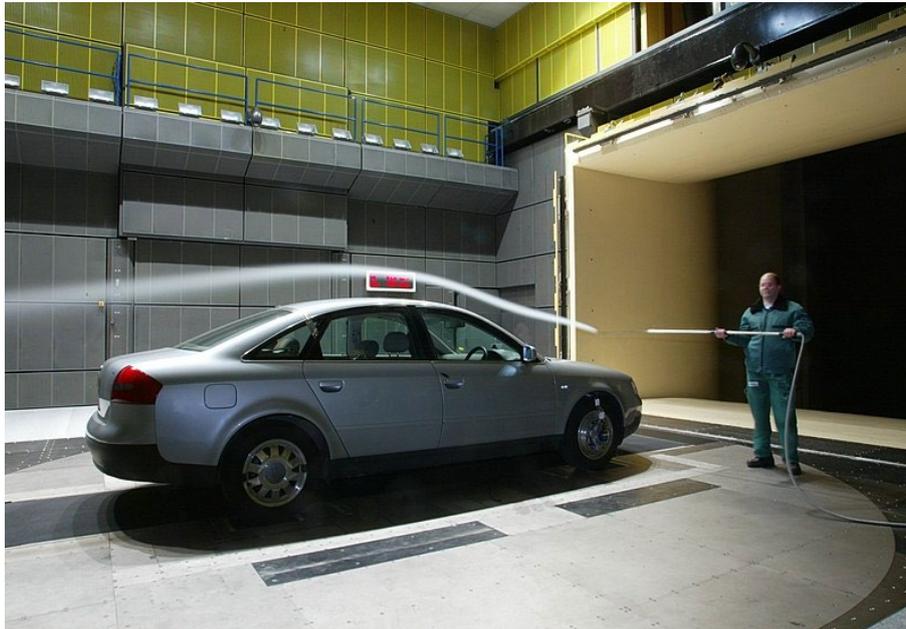
Literatur und Software

- Natt: „Physik mit Python“, Springer (2020).
- van Dreumel: „Physik-Experimente mit Arduino“, Elektor (2016).

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.

18 Thermodynamik und Fluidmechanik



Die Thermodynamik oder auch Wärmelehre beschreibt Systeme, die aus sehr vielen Teilchen bestehen (z.B. die Moleküle eines Gases), mit Hilfe statistischer Methoden. Sie spielt bei einer Vielzahl technischer Systeme und Anwendungen (z.B. Kühlschrank, Wärmepumpe oder Dämmung von Gebäuden) eine zentrale Rolle. Die Fluidmechanik beschäftigt sich hingegen mit der Strömung von Flüssigkeiten und Gasen und hat ebenfalls eine sehr große technische Relevanz, z.B. beim Luftwiderstand von Fahrzeugen, bei Flugzeugen oder Windkraftanlagen.

In diesem Modul lernst du die physikalischen Größen und Gesetze der Thermodynamik kennen sowie thermodynamische Systeme und Maschinen zu analysieren und auszulegen. Außerdem erfährst du, wie sich das Verhalten strömender Fluide beschreiben und berechnen lässt.

In der Übung kannst du das Gelernte auf interessante Aufgabenstellungen anwenden und deine fachliche Kommunikation durch die Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse verbessern.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Thermodynamics and Fluid Mechanics
Kürzel	TuF
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Conrad Wolf
Dozierende	Prof. Dr. Conrad Wolf
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	3. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester

Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	6 SWS - 4,5 SWS SU, 1,5 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 240 h, 90 h in Präsenz und 150 h Eigenstudium
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzungen	Mechanik, Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kannst du relevanten Größen und Gesetze der Thermodynamik und Fluidmechanik benennen und erklären • kannst du Vielteilchensystemen mit statistischen Methoden beschreiben und ihr Verhalten dadurch interpretieren • bist du in der Lage, entsprechende Aufgabenstellungen zu erfassen, die Gesetze auf diese anzuwenden und diese selbstständig zu lösen • kannst du die allgemeinen physikalischen Konzepte der Masse-, Energie- und Impulserhaltung sowie der temperaturabhängigen, statistischen Besetzung von Energiezuständen auf andere Bereiche der Physik übertragen • bist du in der Lage, fachlich angemessen zu kommunizieren und entsprechende Fragestellungen zu diskutieren 	
Inhalt des Moduls	
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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, Oberflächenspannung

• **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

Lehr- und Lernmethoden

Interaktive Präsentation, Schauversuche, numerische Beispiele und Animationen, Übungsaufgaben

Literatur und Software

Literatur:

- Hering, Martin und Stohrer: „Physik für Ingenieure“, Springer (2016).
- Demtröder: „Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme“, Springer (2018).

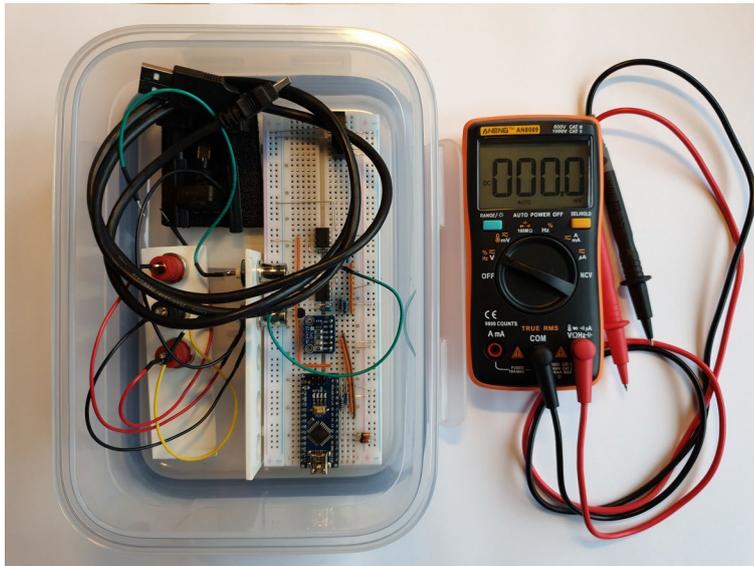
Software:

- Python (Open Source)

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.

19 Computergestützte Messtechnik



Messtechnik ist die Grundvoraussetzung für die Durchführung physikalischer Experimente, aber auch für technologische Entwicklung und Fortschritt. Dabei ist es zeitgemäß, Messdaten digital und dem Computer zu erfassen, um sie im weiteren Verlauf verarbeiten zu können.

In diesem Modul lernst du gängige Sensoren kennen und erfährst, wie man deren Signale mit geeigneten Messschaltungen so aufbereitet, dass diese mit Hilfe eines Analog-Digital-Wandlers erfasst werden können. Außerdem lernst du, die Daten an einen PC zu übertragen und dort auszuwerten. Im Praktikum baust du die Messschaltungen auf einer eigenen Steckplatine auf, liest verschiedene Sensorsignale mit einem Mikrocontroller ein und erstellst entsprechende Messprogramme am PC.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Computer Aided Measurement
Kürzel	CoMe
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Conrad Wolf
Dozierende	Prof. Dr. Conrad Wolf
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 2 SWS SU, 2 SWS Ü

Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Minuten); Zulassungsvoraussetzung bestandenes Praktikum
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen	Kompetenzen aus Elektrizitätslehre und Informatik
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kannst du das Funktionsprinzip gängiger Sensoren erklären und diese einsetzen, um die entsprechende Messgröße in ein elektrisches Signal zu wandeln • bist du in der Lage, analoge Messschaltungen zur Erfassung und Verstärkung von Spannungs-, Strom- und Widerstandssignalen zu skizzieren, auszulegen und aus Standardkomponenten aufzubauen • kannst du verschiedene Typen von ADCs und DACs skizzieren, ihr Funktionsprinzip erklären und diese einsetzen, um elektrische Signale digital zu erfassen oder auszugeben • bist du im Stande, in der Messtechnik gängige Schnittstellen und Protokolle zu benennen, ihre Funktionsweise zu beschreiben und diese einzusetzen, um digitale Signale auf einen PC zu übertragen • kannst du Messsoftware in der Programmiersprache Python auf dem PC programmieren, Messwerte in einer grafischen Benutzeroberfläche anzeigen und auszuwerten • bist du in der Lage, wichtige Aspekte des Messprozesses (z.B. Auflösung, Abtastung, Windowing) zu erklären, ein gegebenes Messproblem entsprechend zu analysieren und das Messsystem geeignet auszulegen 	
Inhalt des Moduls	
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung (Grundlagen der Messtechnik, mechanische, elektronische und Computergestützte Messung, Messkette) • Sensoren (Erfassung mechanischer, thermodynamischer, elektromagnetischer und optischer Messgrößen) • Signalkonditionierung (Umwandlung von Messsignalen in Spannung, Verstärkung und Anpassung des Messbereichs, Filter) • Messdatenerfassung (Computerzahlen, Sample & Hold, DAC, ADC, Messgeräte, Abtasttheorem, Windowing) 	

- **Schnittstellen & Protokolle**

(Kommunikationsmodell, Netzwerktopologien, RS-232, USB, GPIB, VISA, SCPI)

- **Messdatenverarbeitung**

(Digitale Filter, DFT)

Praktikum:

Das Praktikum findet in Form eines Projekts CoMeter statt, bei dem die Studierenden ein Messsystem basierend auf einer Prototypen-Steckplatine mit einem Raspberry Pi Pico Mikrocontroller entwickeln. Dabei werden folgende Themen bearbeitet:

- **Vorstellung des Projekts**

(Erstes MicroPython-Skript, Messung einer Photodiode)

- **Messung kleiner Spannungen**

(Operationsverstärker, Aufbau invertierender und Differenzverstärker, Selbstbau und Messung eines Thermoelements)

- **Messung von Strömen**

(Shunt-Widerstand, Transimpedanzverstärker, Messung einer Photodiode)

- **Messung von Widerständen**

(Aufbau einer Wheatstone-Brücke mit Instrumentenverstärker, Thermowiderstand, Selbstbau und Messung eines DMS)

- **Aufbau Multimeter**

(Anschließen eines externen 16 Bit ADC, analoges Frontend zur Messung von U und I, MicroPython-Skript mit Befehlsinterpreter für Kommunikation mit PC, Python GUI)

- **Aufbau Funktionsgenerator**

(Anschließen eines externen 12 Bit DAC, Aufbau der Analogschaltung, MicroPython-Skript mit Timing, Python GUI)

- **Aufbau Oszilloskop**

(Aufbau der Analogschaltung, MicroPython-Skript mit Interrupt, Python GUI)

Lehr- und Lernmethoden

Interaktive Präsentation, numerische Beispiele und Animationen, Projekt mit Experimentier-
set pro Studierenden

Literatur und Software

Literatur:

- R. Lerch: „Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer (2012).

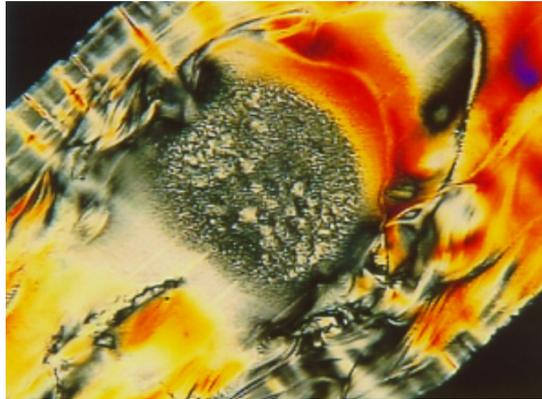
Software:

- Thonny IDE (Open Source)
- Python (Open Source)

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.

20 Werkstoffkunde



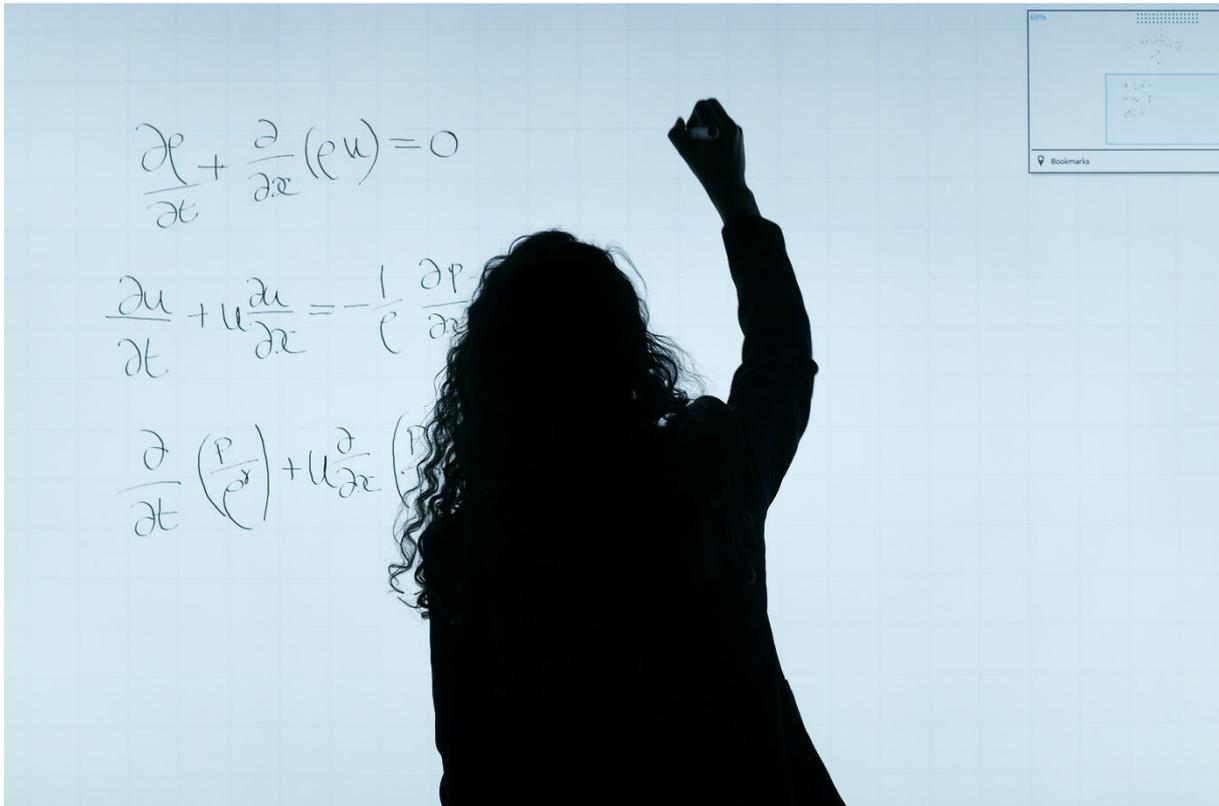
Innere Struktur eines Kunststoff-Bauteiles

Alle technischen Bauteile bestehen aus mindestens einem Werkstoff. Deswegen sind für Naturwissenschaftler und Ingenieure Grundkenntnisse der Werkstofftechnik essenziell. Z.B. ist es wichtig zu wissen, wie sich die innere Struktur eines Werkstoffes auf dessen Eigenschaften auswirkt. In dieser Vorlesung werden die relevanten Werkstoffgruppen für die spätere Berufstätigkeit behandelt.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Materials Science
Kürzel	WeKu
Modulverantwortlich	Prof. Dr. P. Weidinger
Dozierende	Prof. Dr. P. Weidinger
Sprache	Deutsch, (separate Lehrveranstaltung in englischer Sprache verfügbar)
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	1 Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS SU
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftlich Prüfung 90 min am Ende des Semesters
Arbeitsaufwand	240 Std. Arbeitsaufwand - 60 Std. Präsenzstudium und 180 Std. Eigenstudium

Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen, um Fragen zu allen technisch relevanten Werkstoffen im betrieblichen Umfeld richtig verstehen zu können und unter Nutzung verschiedener Quellen (Fachbücher, Internetquellen, Werkstoffdatenblätter, Fachexperten) nach den Antworten und Lösungen zu suchen. Dafür werden die Grundzusammenhänge sowie wichtige Fachbegriffe vermittelt, deren Kenntnis dazu befähigt, werkstofftechnische Aspekte technischer Produkte zu erkennen und zu bearbeiten.</p>	
Inhalt des Moduls	
<p>Nach einer Einführung in die allgemeinen Aspekte der Werkstoffkunde und der Werkstoffprüfung werden die Werkstoffgruppen Metalle, Kunststoffe, Oberflächen, Gläser und Keramiken sowie Elektrowerkstoffe behandelt.</p>	
Lehr- und Lernmethoden	
<p>Seminaristischer Unterricht unter Nutzung zahlreicher Exponate, anhand derer real Werkstoff-Fragestellungen illustriert werden</p>	
Literatur und Software	
<p>W.D. Callister, D.G. Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Weinheim 2013, ISBN 978-3-527-33007-2</p>	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
<p>Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.</p>	

21 Partielle Differentialgleichungen und Integraltransformationen



Dieses Modul führt Sie ein in das mathematische Gebiet der partiellen Differentialgleichungen, wie Sie Ihnen in der Physik bei der Betrachtung und Beschreibung zum Beispiel von Problemen der Wärmeleitung und Wellenausbreitung begegnen. Als einen möglichen formalen Lösungsansatz werden Sie dabei Integraltransformationen als mathematisches Werkzeug kennenlernen, die, wie Sie lernen werden, auch gut in anderen Zusammenhängen, wie der Signalanalyse, als eigenständige Methode zur Untersuchung physikalisch-technischer Fragestellungen herangezogen werden können.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Mathematik 4 / Partial Differential Equations and Integral Transforms
Kürzel	Math4
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner
Sprache	Deutsch; (separate Lehrveranstaltung in englischer Sprache verfügbar)
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester

Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 3 SWS SU, 1 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul werden Sie in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Partielle Differentialgleichungen korrekt zu formulieren und nach Typen zu klassifizieren ○ Unterschiedliche Lösungsmethoden auf unterschiedliche Arten von partiellen Differentialgleichungen anzuwenden ○ Mathematische Methoden auf praktische physikalische Probleme anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren ○ Die Konzepte der Fourier- und Laplacetransformation zu verstehen und zu erklären ○ Fourier- und Laplacetransformationen durchzuführen ○ Fourier- und Laplacetransformationen auf reale physikalische Probleme anzuwenden ○ Systemdynamiken mit Hilfe von Integraltransformationen zu analysieren 	
Inhalt des Moduls	
Differentialgleichungssysteme, Prinzip der Integraltransformation, Laplace Transformation, Fourier Transformation, Einführung in partielle Differentialgleichungen (Definition, Klassifikation nach Typen und Ordnungen), Lösungsmethoden, Spezielle partielle Differentialgleichungen, Anwendungen in Physik und Technik	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten, E-learning-Einheiten	
Literatur und Software	
<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Goebbels, S. Ritter, Mathematik verstehen und anwenden, Springer Spektrum, 2018 2. C.B. Lang, N. Pucker Mathematische Methoden der Physik, Springer Spektrum, 2016 3. T. Arens et al, Mathematik, Springer Spektrum, 2018 	
Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

22 PMI-Workshop 4

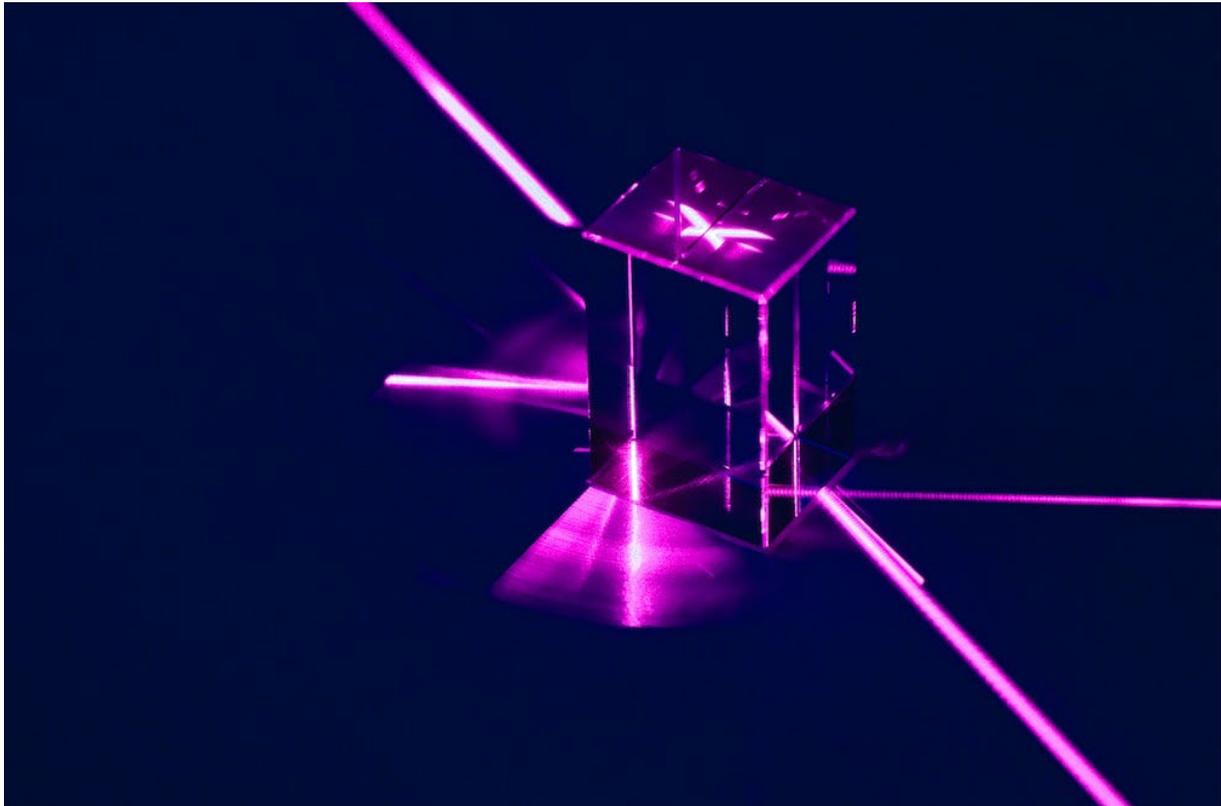


In diesem Modul kannst du zeigen, was du über physikalisch-technische Experimente und deren Auswertung gelernt hast. Hier hast du die Möglichkeit für Problemstellungen aus den Gebieten der Elektrodynamik und Wellenoptik eigenständig Versuche aufzubauen und vorgegebenen, aber auch eigenen Fragestellungen nachzugehen.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Entwicklung von numerischen Verfahren: Physikalische Probleme der Elektrodynamik und Wellenoptik mit mathematischen Methoden und Programmen lösen / Applied Physics, Math, and Computer Science 4
Kürzel	PMI4
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner Prof. Dr. Roman Rischke Prof. Dr. Jasmin Walk Prof. Dr. Michael Wick
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester

Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	Blockworkshops / 4 SWS
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio (Mess- und Versuchsprotokolle, Programmiercode und Dokumentation)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 120 h, 60 h in Präsenz und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzungen	Kenntnisse und Fähigkeiten aus den PMI-Workshops 1-3
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul wirst du in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu beurteilen, ob die gewählten Methoden und Verfahren physikalische Fragestellungen ausreichend erfassen. • Physikalische Auswertungen mit mathematisch-numerischen Methoden zu automatisieren. • Simulationsverfahren und deren relevante Parameter auszuarbeiten. 	
Inhalt des Moduls	
Grundlegende Experimente aus den Bereichen Elektrodynamik und Wellenoptik, Simulationsverfahren der angewandten Physik	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, Praktikum	
Literatur und Software	
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.	

23 Elektrodynamik und Wellenoptik



Die Elektrodynamik befasst sich mit der Wechselwirkung von elektrischen und magnetischen Feldern und geladenen Teilchen und ermöglicht es uns, Phänomene wie elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Wellen und elektrische Schaltkreise zu verstehen. Die Wellenoptik baut auf den Prinzipien der Elektrodynamik auf und befasst sich mit der Natur und den Eigenschaften von Lichtwellen. Du lernst die Grundlagen der elektromagnetischen Wellen kennen und verstehst, wie sie sich ausbreiten und in verschiedenen Medien reflektiert, gebrochen oder gebeugt werden. Dieses Wissen wird dich in die Lage versetzen, Phänomene wie Interferenz, Beugung und Polarisation zu analysieren und zu erklären. Elektromagnetische Wellen sind von zentraler Bedeutung für viele Bereiche von Wissenschaft und Technik, darunter Radio und Fernsehen, medizinische Bildgebung und Quantenoptik.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Elektrodynamik und Wellenoptik / Electrodynamics and Wave Optics
Kürzel	Phys4
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Michael Wick
Dozierende	Prof. Dr. Michael Wick Prof. Dr. Jasmin Walk
Sprache	Deutsch

Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	4. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	6 SWS - 5 SWS SU, 1 SWS Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 240 h, 90 h in Präsenz und 150 h Eigenstudium
Kreditpunkte	8 ECTS
Voraussetzungen	Kompetenzen aus Mathematik 1 bis 3, Physik 2
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieser Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzt du ein grundlegendes Verständnis der Elektrostatik und Elektrodynamik. • bist du in der Lage, die Maxwellschen Gleichungen in differentieller und integraler Form darzustellen. • kannst du Berechnungen für Probleme elektrischer und magnetischer Felder unter vereinfachenden Randbedingungen durchführen. • hast du grundlegende Kenntnisse über elektromagnetische Wellen bis hin zu den Strahlungsgesetzen erworben. • vertiefst du dein Wissen über die Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Experimenten. • hast du deine analytischen Fähigkeiten verbessert und bist in der Lage, mathematische Konzepte klar zu kommunizieren. • kannst du effektive Kommunikations- und Präsentationstechniken bei der Darstellung von Lösungswegen anwenden. • stärkst du deine Teamarbeit durch aktive Beteiligung und Vorbereitung der Übungseinheiten. • beherrschst du die Fähigkeit, konstruktives Feedback zu geben und anzunehmen. 	
Inhalt des Moduls	
<p><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</p> <p><u>Magnetische Felder:</u> Elektrischer Strom, Eigenschaften von Magnetfeldern, Durchflutungsgesetz, Biot-Savart'sches Gesetz, magnetischer Fluss, Lorentzkraft, Kraftwirkungen im Magnetfeld, Hall-Effekt,</p>	

<p>Materie im Magnetfeld Elektrische Leitung in Flüssigkeiten und Gasen: 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</p>
Lehr- und Lernmethoden
Lehrvortrag, E-learning-Einheiten, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten
Literatur und Software
<ul style="list-style-type: none"> • Tipler <i>et. al.</i>, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009. • John David Jackson, Klassische Elektrodynamik, 5. Auflage, De Gruyter, 2013. • Rainer Dohlus, Physik mit einer Prise Mathe – Basiswissen für Studierende technischer Fachrichtungen, 1. Auflage, Springer Vieweg, 2014. • Rainer Dohlus, Photonik, Oldenbourg, 2010.
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.

24 Projekt

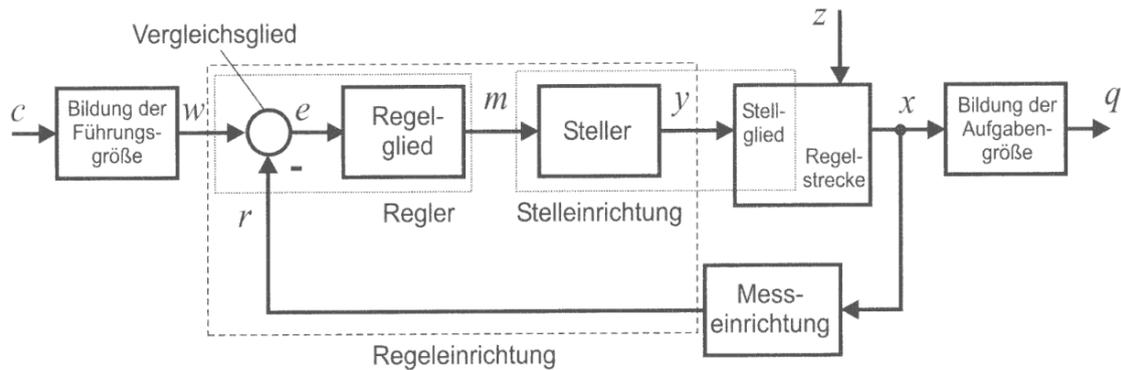


Die Projektarbeit gibt dir die Möglichkeit, selbstständig eine praxisnahe Problemstellung zu bearbeiten. In einem vorgegebenen Themenrahmen kannst du dabei frei eine dir geeignet scheinende Fragestellung auswählen, Untersuchungen bzw. Exponataufbauten planen, durchführen, auswerten und präsentieren.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Interdisziplinäres Projekt/ Project
Kürzel	Pj
Modulverantwortlich	Studiengangsleiterinnen und Studiengangsleiter
Dozierende	Alle hauptamtlich Lehrende
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
AngebotsturnusP	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	6 SWS - Projektarbeit

Studien- / Prüfungsleistungen	Projektdokumentation und Projektpräsentation
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 270 h
Kreditpunkte	9 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul wirst du in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fachkompetenzen (Wissen und Fähigkeiten) projektbezogen zu erweitern, vertiefen und anzuwenden ○ Selbstständig und eigenverantwortlich komplexe und umfangreiche technische Fragestellungen zu bearbeiten ○ Methoden und Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung für eine gegebene Fragestellung zu bewerten ○ Phasen, Methoden und Kriterien des Projektmanagements zuerkennen, einzuordnen, zu deuten und anzuwenden ○ Faktoren erfolgreicher Teamarbeit zu benennen und zu verstehen sowie Methoden und Regeln erfolgreicher Teamarbeit in die Praxis umzusetzen ○ Wertebezogene Aspekte (z.B. soziale Gerechtigkeit, Nachhaltigkeit) in interdisziplinärer Perspektive zu reflektieren ○ Wissenschaftliche Erkenntnisse angemessen in projektbezogene Situation und Kontexte zu übertragen ○ Eigenes Problemlöseverhalten und handeln zu reflektieren und selbst zu regulieren 	
Inhalt des Moduls	
<p>Du lernst eine komplexe und umfangreiche Fragestellung aus deinem studenschwerpunkt innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes selbstständig zu bearbeiten. Im dualen Studien-zweig ist das Thema der Projektarbeit in gemeinsamer Absprache mit dem betreffenden Unternehmen zu wählen.</p>	
Lehr- und Lernmethoden	
<p>Fachvortrag, beratendes Lerncoaching, arbeitsteilige und kooperative Gruppenarbeit, forschendes Lernen, problemorientiertes Lernen, Exkursion</p>	
Literatur und Software	
<p>Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.</p>	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.	

25 Regelungstechnik



In der Regelungstechnik lernst du, wie du wichtige Größen eines Systems – wie Temperatur, Druck oder Geschwindigkeit – kontinuierlich überwachen und gezielt beeinflussen kannst. Dein Ziel ist es, diese Größen so zu steuern, dass sie vorgegebene Sollwerte erreichen und stabil bleiben. Dabei tauchst du tief in die Grundlagen und Methoden ein, die dir helfen, komplexe Systeme effizient und sicher zu regeln.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Control Engineering
Kürzel	Rt
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Johannes Hagen
Dozierende	Prof. Dr. Johannes Hagen
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
AngebotsturnusP	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 3 SWS SU/Ü + 1 SWS P
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen	keine

Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul

- verfügst du über ein Grundverständnis der Problematik und der Bedeutung des technischen Messens.
- kennst du den Unterschied zwischen Steuerung und Regelung.
- verstehst du das Grundprinzip des rückgekoppelten Regelkreises und dessen Zerlegung in unterschiedliche Funktionsblöcke.
- kannst du das dynamische Übertragungsverhalten linearer zeitinvarianter Regelungssysteme mit linearen Differentialgleichungen beschreiben, verschiedenen Klassen zuordnen und wichtige Systemparameter aus den Sprungantworten ermitteln.
- kennst du die wichtigsten Reglertypen, deren Einfluss auf das Systemverhalten, Anwendungsgebiete sowie Entwurfsmethoden mittels ausgewählter Einstellregeln für die Reglerparameter.
- verstehst du das Grundprinzip der Stabilität von Regelkreisen und können ausgewählte Methoden der Stabilitätsanalyse anwenden.
- erkennst du das Grundprinzip ereignisdiskreter Steuerungen und deren Modellierung mittels steuerungstechnisch interpretierter Petri-Netze.
- erkennst du den grundlegenden Aufbau von Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungssystemen.

Inhalt des Moduls

Grundstruktur des Standardregelkreises: Regler, Regelstrecke, Stell- und Messglied. Führungs-, Regel-, Stell- und Störgröße. Darstellung des Wirkplans eines Regelkreises als Blockstruktur. **Regelstrecken:** Proportionale und integrierende Regelstrecken mit und ohne Verzögerungszeitkonstanten. Beschreibung durch lineare Differentialgleichungen. Ermittlung der Streckenparameter aus der Sprungantwort. **Regelung mit stetigen Reglern**

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten, E-learning-Einheiten

Literatur und Software

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.

26 Quantenmechanik und Atomphysik

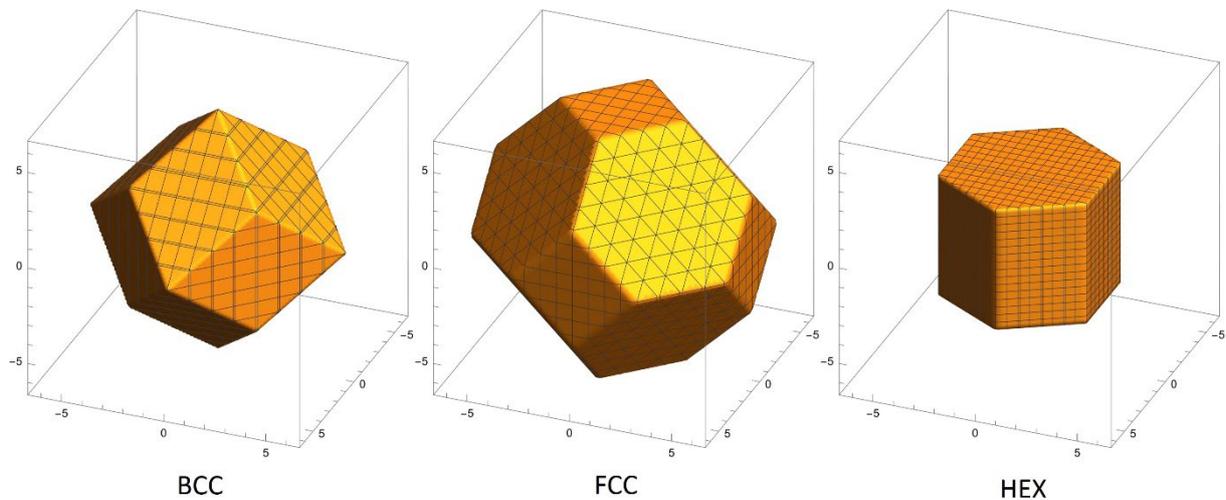


Die Quantenmechanik ist die Grundlage für das Verständnis der fundamentalen Eigenschaften und des Verhaltens von Teilchen und Systemen auf atomarer und subatomarer Ebene. Sie ermöglicht uns, die Welt der Quanten zu verstehen und Phänomene zu erklären, die mit klassischen physikalischen Gesetzen nicht erklärbar sind. Die Quantenmechanik ist Basis für das Verständnis der Atomphysik. In der Atomphysik und in der Kernphysik werden die Gesetze der Quantenmechanik angewendet, um den Aufbau, die Struktur und das Verhalten von Atomen bzw. Atomkern zu untersuchen.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Quantum Mechanics and Atomic Physics
Kürzel	Phys6
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Michael Wick
Dozierende	Prof. Dr. Michael Wick
Sprache	Deutsch; (separate Lehrveranstaltung in englischer Sprache verfügbar)
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
AngebotsturnusP	Sommersemester

Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 3,5 SWS SU; 0,5 SWS P
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen	Kompetenzen aus Mathematik 1 bis 3, Physik 2
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieser Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügst du über ein fundiertes Verständnis der quantenmechanischen Begriffsbildung und kannst diese auf einfache Systeme anwenden. • bist du befähigt, grundlegende Experimente aus der Atom- und Kernphysik durchzuführen. • besitzt du umfassende Kenntnisse über den Aufbau von Atomen, die es dir ermöglichen, atomare Spektren grundlegend zu verstehen. • verfügst du über ein Verständnis des Kernaufbaus, radioaktiver Zerfallsprozesse sowie einfacher Kernreaktionen und ihrer technologischen Anwendung in Grundzügen. 	
Inhalt des Moduls	
Grundlagen der Quantenmechanik, Wasserstoffatom, Atome mit mehreren Elektronen, Atome in äußeren Feldern; Nukleonen, Kernmodelle, Kernstrahlung, Teilchendetektoren	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, E-learning-Einheiten, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
Demtröder: Experimentalphysik Bd. 3 und 4, Springer, Berlin 2010 bzw. 2014	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Rot: nicht von Studierenden im Sinne des MuSchG studierbar.	

27 Festkörperphysik



Unsere Gesellschaft ist immer stärker durch die Mikroelektronik und -sensorik geprägt. Der integrierte Schaltkreis und die dadurch ermöglichten Computer sind omnipräsent. Mit der Quantenmechanik wurde Anfang des letzten Jahrhunderts die theoretische Grundlage für diese Revolution gelegt. In dieser Vorlesung wird startend von der für die Sensorik wichtigen makroskopischen Beschreibung der Weg in den Mikrokosmos der Festkörper beschritten und die grundlegenden Theorien behandelt, welche einem verstehen lassen, was elektronische Bauteile wie Dioden und Transistoren ermöglicht. Dieses Studium der Festkörperphysik Grundlagen ist begleitet von Versuchen, die Schlüsselexperimente wie die Röntgenstreuung umfassen oder auch Elektronische Komponenten wie die LED, die Photodiode oder Thermoelemente umfasst. Damit werden in die physikalischen Grundlagen der mikroelektronischen Revolution eingeführt.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Physik5 / Solid State Physics
Kürzel	Phy5
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Klaus Stefan Drese
Dozierende	Prof. Dr. Klaus Stefan Drese
Sprache	Deutsch; (separate Lehrveranstaltung in englischer Sprache verfügbar)
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 3,5 SWS SU / 0,5 SWS P

Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (90 Minuten)
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzstudium und 90 Std. Eigenstudium 150 Std. Arbeitsaufwand
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen	Kompetenzen aus Physik 1 bis 4, Mathematik 1 bis 3, Mathematische Methoden der Physik
Lernergebnisse	
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul	
<ul style="list-style-type: none"> • hast du die Grundlagen der Festkörperphysik gelernt. • kannst du den Zusammenhang zwischen Makroskopischen Messgrößen und ihrer Mikroskopischer Beschreibung an ausgewählten Beispielen aufzeigen. • hast du dein analytisches Denken geschult und Problemlösungskompetenzen erworben. • hast verstanden wie die Bandstruktur von Festkörpern entsteht, welche Auswirkungen Dotierung haben kann und wie durch unterschiedliche Dotierung gezielt elektronische Bauteile entstehen.. • kannst du aufzeigen, wie ausgewählte Größen wie die effektive Ladungsträgermasse experimentell bestimmt werden können. • weißt du wie man konstruktives Feedback gibt und kannst dies auch empfangen. • wurde deine Resilienz und Flexibilität durch Lösung herausfordernder Problemstellungen gefördert. 	
Inhalt des Moduls	
Festkörperphysik: Kristallstrukturen, Bändermodell, elektrische Leitfähigkeit; thermische, optische und magnetische Eigenschaften und deren Theoretische Beschreibung; Einführung in die Quantenmechanik; Dioden	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, E-learning-Einheiten, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • C. Kittel, Introduction to Solid State Physics. (John Wiley & Sons 2005) • Neil W. Ashcroft and David N. Mermin, Solid State Physics. (W. B. Saunders Company) • Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Physics of Semiconductor Devices. (John Wiley & Sons 2006) • Hans Lüth and Harald Ibach. Solid-state physics: an introduction to principles of materials science. (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003) • Konrad Kopitzki, Peter Herzog and Peter Herzog, Einführung in die Festkörperphysik. (Teubner, 1989) 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Rot: nicht von Studierenden im Sinne des MuSchG studierbar.	

28 Wahlpflichtmodule

siehe Wahlpflicht- und Pflichtfächer aller technischen Studiengänge

Wahlfachangebot der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften und Gesundheit / Bereich Physikingenieurwesen für das Sommersemester und das Wintersemester

Nr.	Modulname	SoSe	WiSe	ECTS	Dozent	Sprache
A	Spezielle Relativitätstheorie und Teilchenphysik	✓		6	Prof. M. Wick	Deutsch
B	Trends in der Medizintechnik	✓		6	Prof. J. Walk	Deutsch
C	Brückenkurs MINT	✓		6	Prof. A. Bäumner Prof. M. Wick	Deutsch
D	Digitale Signalverarbeitung	✓		6	Prof. R. Rischke	Deutsch
E	Vacuum Technology and Applications	✓		6	Prof. Th. Uphues	Deutsch o. Englisch
F	Ultraschall-Sensorik	✓		6	Jan Lützelberger, Sabrina Tietze	Deutsch
G	Angewandte Lasertechnik		✓	6	Prof. Th. Uphues Prof. J. Hagen	Deutsch
H	Mathematische Methoden der Theoretischen Physik		✓	6	Prof. A. Bäumner Prof. M. Wick	Deutsch

A Spezielle Relativitätstheorie und Teilchenphysik

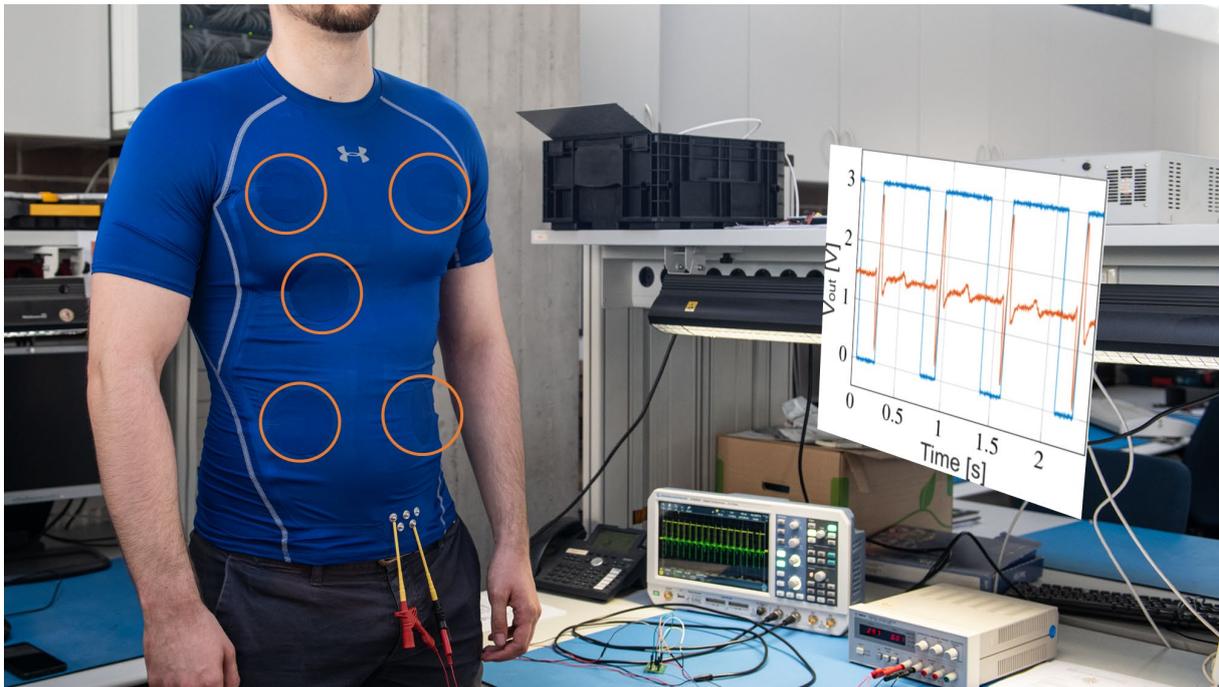


Die spezielle Relativitätstheorie hat unser Verständnis von Raum und Zeit revolutioniert. Sie beschreibt, wie sich Raum und Zeit verändern, wenn sich Objekte mit hoher Geschwindigkeit bewegen. Dieses Verständnis bildet die Grundlage für moderne Technologien wie GPS und ermöglicht präzise Zeitmessungen und Navigationssysteme. Die Teilchenphysik erforscht die kleinsten bekannten Bausteine des Universums und liefert Einblicke in die fundamentalen Kräfte und Wechselwirkungen.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Special Theory of Relativity and Particle Physics
Kürzel	SRuT
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Michael Wick
Dozierende	Prof. Dr. Michael Wick
Sprache	Deutsch
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester

Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS -3 SWS SU; 1 SWS Praktische Übungen/Projekte
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (60 Minuten), Referat (20 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieser Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzt du ein grundlegendes Verständnis der speziellen relativistischen Konzepte, einschließlich des Relativitätsprinzips, der Raumzeit, der Lorentz-Transformationen und der Invarianzgesetze. • verstehst du die Effekte der speziellen Relativitätstheorie, wie Zeitdilatation, Längenkontraktion, Geschwindigkeitsaddition und Energie-Masse-Äquivalenz. • kannst du die spezielle Relativitätstheorie auf verschiedene physikalische Phänomene anwenden • verstehst du, wie die spezielle Relativitätstheorie in verschiedenen Bereichen der Physik, wie Teilchenphysik, sowie in technologischen Anwendungen wie GPS-Systemen angewendet wird. <p>kannst du die Konzepte und Ergebnisse der Teilchenphysik klar und präzise kommunizieren (Referat). Du bist in der Lage, komplexe Ideen verständlich zu erklären.</p>	
Inhalt des Moduls	
Relativistische Raum-Zeit, relativistische Mechanik, relativistische Formulierung der Elektrodynamik, Ausblick relativistische Quantenmechanik, Teilcheninhalt des Standardmodells, Grundlegende Wechselwirkungen, aktuelle Experimente (z.B. LHC)	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten, Referat	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • Albert Einstein, Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie, Springer, 2008. • Rafelski, Spezielle Relativitätstheorie heute, Springer, 2019. • Povh et al, Teilchen und Kerne, Springer, 2014. 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

B Trends in der Medizintechnik

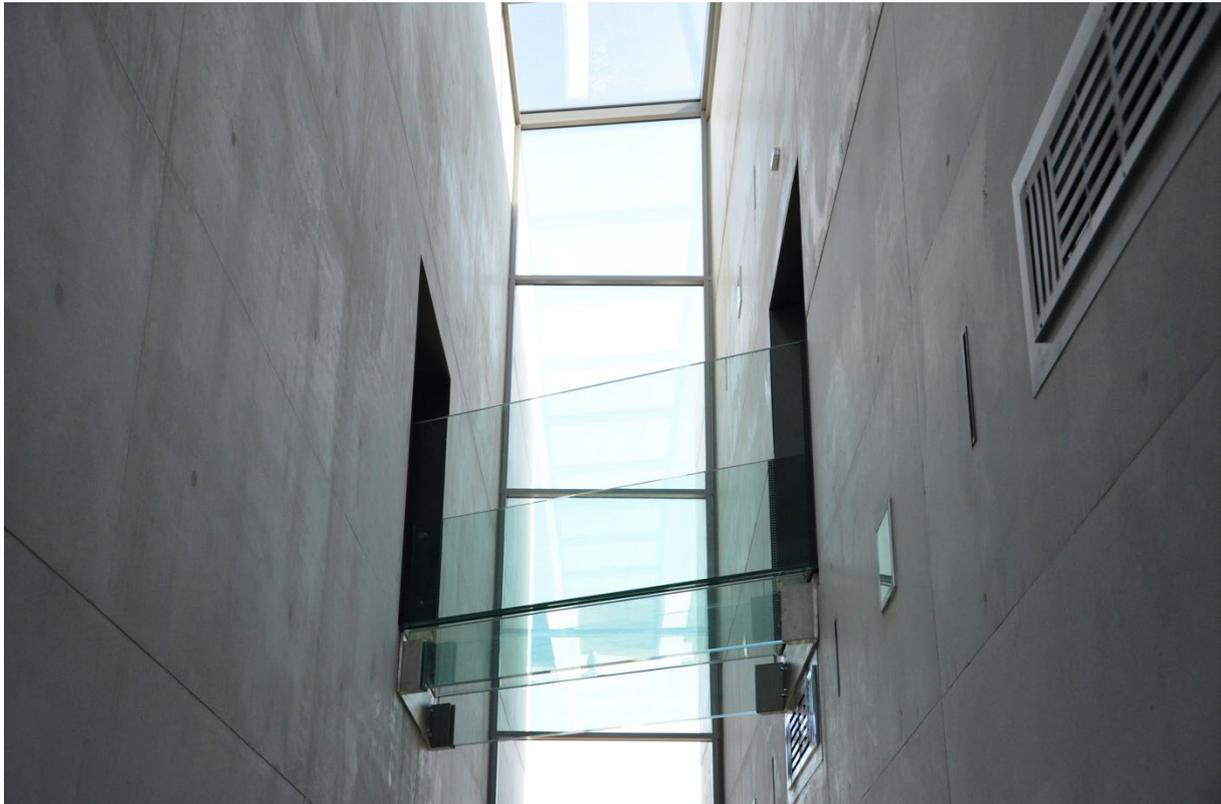


Das Fach Trends in der Medizintechnik widmet sich der Erforschung und Analyse aktueller Entwicklungen und zukünftiger Bedürfnisse in der technologischen Unterstützung von Medizin und Gesundheit. In diesem Zusammenhang erhältst du Einblicke in verschiedene Bereiche der Medizintechnik und ihre technologischen Hintergründe: Lebensnotwendige Maßnahmen wie Herzschrittmacher und Stents, Lebensverbessernde Methoden aber auch Technik in der Diagnose und Prävention wie CT und MRT sowie aktuelle Forschungsthemen wie z.B. implantierbare Zuckersensoren. Daneben werden Besonderheiten bei der Entwicklung von Medizinprodukten thematisiert. Zur Vertiefung führst du eine Rechercharbeit zu einem medizinischen Produkt deiner Wahl aus und lernst dessen Zukunftstrend zu finden. Die systematische Analyse von Trends ermöglicht es, innovative Lösungen für medizinische Herausforderungen zu entwickeln und die Gesundheitsversorgung zu verbessern. Zum Abschluss des Semesters werden die bearbeiteten Trends in Form von Roadmaps aufbereitet, präsentiert und gemeinsam diskutiert.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Trends in Healthcare Technologies
Kürzel	TMed
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Jasmin Walk
Dozierende	Prof. Dr. Jasmin Walk
Sprache	Deutsch
Modultyp	Wahlpflichtfach
Fachsemester	6. Semester

Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS – SU/Ü und eigenständige Portfolioarbeit
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio mit schriftlicher Ausarbeitung und Abschlusspräsentation zum Ende des Semesters
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • hast du einen Einblick in die Vielfalt der Medizintechnik und die Besonderheiten bei der Entwicklung von medizinischen Produkten erworben. • besitzt du tiefgreifendes Wissen in einem medizintechnischen Schwerpunktthema deiner Wahl. • weißt du wie man Forschungsbereiche analysiert und was einen Zukunftstrend ausmacht, 	
Inhalt des Moduls	
Bereiche der Medizintechnik, Klassifizierung, Umsetzungsbeispiele verschiedener Produkte im Medizinbereich, Besonderheiten im Design, Aktuelle Forschung und Themen der Wissenschaft, Recherchen, Zukunftstrends erkennen und ausarbeiten	
Lehr- und Lernmethoden	
Projektorientiertes Lernen, interaktive Präsentation, Übungseinheiten, Einzel- und Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

C Brückenkurs MINT



Der Übergang von der Schule zur Hochschule bringt oft neue Herausforderungen mit sich, insbesondere in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik). Der „Brückenkurs MINT“ ist speziell darauf ausgelegt, dich optimal auf die Anforderungen deines Studiums vorzubereiten. Hier wirst du grundlegende Konzepte auffrischen, dein Verständnis in Mathematik und Physik vertiefen und erste Erfahrungen in der Programmierung sammeln.

Egal, ob du dein Wissen festigen oder eventuelle Lücken schließen möchtest – dieses Modul bietet dir die Möglichkeit, sicher und selbstbewusst in die spannenden Inhalte deines Studiengangs einzutauchen. Mit praktischen Übungen, anschaulichen Beispielen und einem interdisziplinären Ansatz lernst du, wie Mathematik, Physik und Informatik zusammenwirken und wie du diese Verbindung effektiv nutzen kannst.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Bridging Course MINT
Kürzel	
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ada Bäumner, Prof. Dr. Michael Wick
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner Prof. Dr. Michael Wick
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul (Start Sommersemester), Wahlpflichtmodul

Fachsemester	1. / 2. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS – SU + Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> • Lerntagebuch • Übungsaufgaben
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 120 h - 60 h in Präsenz und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	Parallele Teilnahme an Veranstaltungen der Mathematik, Physik und Informatik
Qualifikationsziele	
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul kannst du:	
<ul style="list-style-type: none"> • mathematische Grundkonzepte wie Algebra, Funktionen, Differential- und Integralrechnung sicher anwenden, um technische und naturwissenschaftliche Problemstellungen zu lösen. • physikalische Grundlagen der Mechanik, Elektrizitätslehre sowie Schwingungs- und Wellenphänomene verstehen und auf praxisnahe Fragestellungen anwenden. • einfache Programme in einer modernen Programmiersprache (z. B. Python) schreiben, um Berechnungen, Datenvisualisierungen und Simulationen durchzuführen. • interdisziplinäre Verbindungen zwischen Mathematik, Physik und Informatik erkennen und in praktischen Kontexten nutzen. • digitale Werkzeuge und Software (z. B. MATLAB, GeoGebra, Python) zielgerichtet einsetzen, um mathematische und physikalische Probleme zu analysieren und zu visualisieren. • komplexe Aufgabenstellungen selbstständig strukturieren und mit geeigneten Methoden lösen, um eine solide Grundlage für die weiteren Studienmodule zu schaffen. 	
Inhalt des Moduls	
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundlagen der Algebra: Gleichungen, Funktionen, und Logarithmen. ◦ Grundlagen der Differential- und Integralrechnung. ◦ Vektorrechnung und lineare Algebra: Matrizen, Vektoren, und lineare Gleichungssysteme. ◦ Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. • Physik: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mechanik: Bewegungsgesetze, Kräfte, Arbeit und Energie. ◦ Grundlagen der Elektrizitätslehre: Spannung, Strom, und Widerstand. ◦ Einführung in Schwingungen und Wellen. • Informatik: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in Programmierkonzepte (Python). ◦ Datentypen, Schleifen, und Kontrollstrukturen. 	

- Grundlagen der Algorithmen und Datenstrukturen.
- Visualisierung von Daten und Simulation einfacher Modelle.
- **Fächerübergreifende Themen:**
 - Verknüpfung von Mathematik und Physik durch praxisorientierte Anwendungsaufgaben.
 - Nutzung von Softwaretools zur Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeit (z. B. MATLAB, Excel, Python, LaTeX).

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen: Einführung in theoretische Grundlagen mit praktischen Beispielen.
- Übungen: Interaktive Problemlösungsaufgaben zur Vertiefung des Gelernten.
- Workshops: Handlungsorientierte Übungen zu Programmierung und Softwareanwendungen.
- Kleingruppenarbeit: Förderung von Teamwork durch praxisnahe Projekte und Experimentieraufgaben.
- Selbststudium: Geleitete Lernphasen mit Zugang zu digitalen Lernressourcen und Übungsmaterial.

Literatur und Software

- Mathematik: "Mathematik für Ingenieure" (A. Papula)
- Physik: "Tipler Physik" (P. Tipler und G. Mosca)
- Informatik: „Physik mit Python“ (O. Natt).

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.

D Digitale Signalverarbeitung

In diesem praxisorientierten Kurs zur Digitalen Signalverarbeitung (DigSV) lernst Du die Grundlagen und Anwendungen dieses spannenden Gebietes kennen. Wir behandeln wichtige Themen wie Abtastung, Quantisierung, Filterdesign und Frequenzanalyse – und das nicht nur theoretisch, sondern direkt anhand praktischer Übungen. Mit modernen Software-Tools und realen Beispielen kannst Du Dein Wissen sofort umsetzen. Der Kurs richtet sich an alle, die DigSV verstehen und anwenden möchten, sei es für die Audioverarbeitung, Kommunikationstechnik oder andere Bereiche.



Studiengang	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Digital Signal Processing
Kürzel	DigSV
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Roman Rischke
Dozierende	Prof. Dr. Roman Rischke
Sprache	Deutsch
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Technische Physik (B.Eng.), Sensorik (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 3 SWS SU, 1 SWS Ü/
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (60 Minuten), Studienbegleitende Leistungsnachweise
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	Kompetenzen aus Mathematik 1 bis 3, Informatik
Lernergebnisse	
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul	

- kennst du grundlegende Methoden der Digitalen Signalverarbeitung und kannst diese anwenden.
- bist du in der Lage, digitale Signalverarbeitungsmethoden mittels moderner Software-Bibliotheken umzusetzen.
- hast du dein analytisches Denken geschult und Problemlösungskompetenzen erworben.
- kannst du Kommunikations- und Präsentationstechniken beim Vorstellen von Lösungen anwenden.
- ist deine Arbeit im Team durch die aktive Mitgestaltung und Vorbereitung der Übungseinheiten gestärkt.

Inhalt des Moduls

Digitale Signalverarbeitungsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich: Diskrete Fourier-Transformation, Spektralschätzung, parametrische Verfahren; FIR- und IIR-Filter

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, E-learning-Einheiten, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten

Literatur und Software

- Kammeyer / Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. Springer, Berlin 2009.
- Oppenheim, Buck, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson, München 2004.

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.

E Vacuum Technology and Applications

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Vacuum Technology and Applications
Kürzel	VaTe
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Thorsten Uphues
Dozierende	Prof. Dr. Thorsten Uphues
Sprache	Nach Teilnehmerkreis Deutsch oder English / Folien: Englisch
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Fachsemester	> 4. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS - 2 SWS SU + 2 SWS P/Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (60 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	Thermodynamik; Elektrodynamik; Materialkunde
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls kannst du die wesentlichen Fragestellungen in der angewandten Vakuumtechnik selbständig bearbeiten. Du kennst dich in den Grundlagen mit der Vakuumerzeugung, Vakuummessung, verschiedenen Verfahren und Berechnungen in diesem Themengebiet aus.</p>	
Inhalt des Moduls	
<p>In diesem Modul werden die Grundlagen der Vakuumtechnologie und deren Anwendung vermittelt. Typische Apparate, deren Auslegung so wie Methoden der Vakuumerzeugung und Messung werden dargestellt und an Anwendungsbeispielen diskutiert.</p> <p>In begleitenden Übungen werden Berechnungsgrundlagen erarbeitet, die eine methodische und technische Auslegung von Vakuumanlagen erlaubt.</p>	
Lehr- und Lernmethoden	
Präsentationstechniken nach Erfordernis	

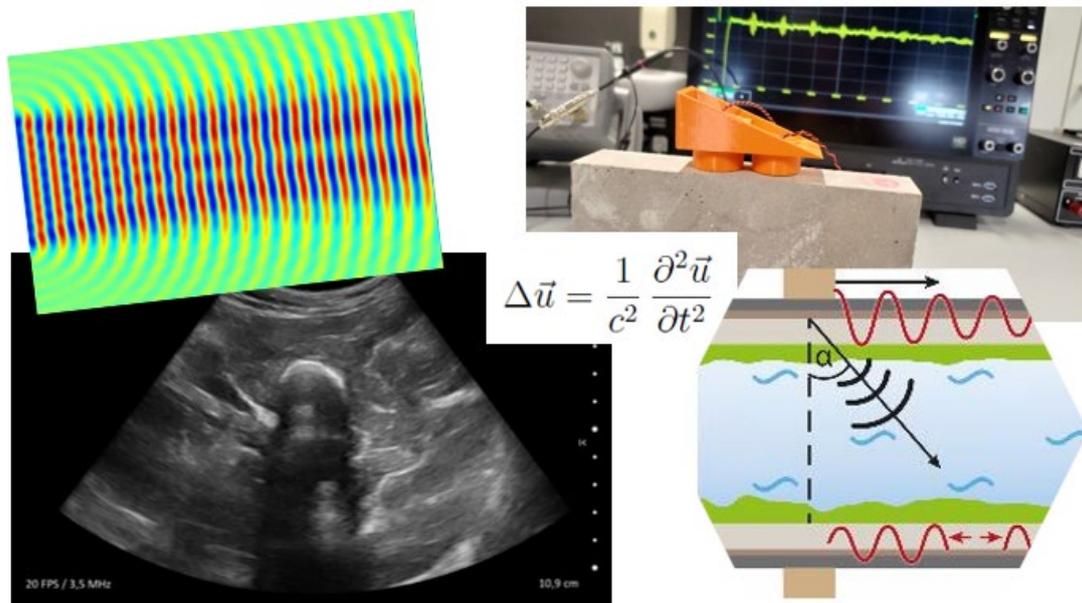
Literatur und Software

- Jousten, K. (2008). Handbook of vacuum technology. Weinheim: Wiley-VCH
- Haefer, R. A. (1981). Kryo-Vakuumtechnik: Grundlagen und Anwendungen. Berlin: Springer-Verlag.
- Jousten, K. (2013). Wutz Handbuch Vakuumtechnik: Mit ... 124 Tabellen und 102 Beispielen. Wiesbaden: Springer Vieweg.

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.

F Ultraschall-Sensorik



$$\Delta \vec{u} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2}$$

Ultraschall-Technologien werden seit Jahrzehnten zuverlässig für verschiedenste Messaufgaben eingesetzt. In der zerstörungsfreien Prüfung lassen sich via Ultraschall Materialdicken und -eigenschaften nicht-invasiv bestimmen sowie Fehlstellen lokalisieren, in der Durchflussmessung werden Fließgeschwindigkeiten hochgenau ermittelt und in der Automatisierungstechnik werden Positionen präzise bis auf wenige Mikrometer genau gemessen. Auch in der Medizin ist Ultraschall-Sensorik und -Messtechnik in Form von Sonographie-Geräten zur bildgebenden Diagnostik stark verbreitet.

In diesem Modul erlangst du ein vertieftes Verständnis über die Erzeugung, Ausbreitung und Detektion von Ultraschallwellen sowie relevanter Datenverarbeitungsmethoden und lernst, wie du dieses Verständnis zur Lösung sensorischer und messtechnischer Problemstellungen aus der Praxis anwendest.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	- / Ultrasonic Sensor Technology
Kürzel	UltraSens
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Klaus Stefan Drese
Dozierende	Dr. Sabrina Tietze, Jan Lützelberger
Sprache	Deutsch
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)

Lehrform / SWS	4 SWS – SU + Ü/P
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio (Modulbegleitende Leistungsnachweise, Erstellung und Präsentation eines Posters)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	Kompetenzen aus den Mathematik-Modulen („Differentialrechnung und Lineare Algebra“, „Integrale und gewöhnliche DGL“, „Partielle DGL und Integraltransformationen“), dem Physik-Modul „Mechanik, Schwingungen und Wellen“ sowie „Informatik“
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • hast du die Grundlagen der akustischen Wellenausbreitung gelernt und diese auf praktische Messaufgaben aus Materialcharakterisierung, Zustandsüberwachung, medizinische Bildgebung u. a. angewandt. • kannst du die Konzepte und Methoden der Ultraschall-Datenverarbeitung auf die Lösung messtechnischer Problemstellungen aus verschiedensten Fachgebieten anwenden. • bist du in der Lage, einfache Messaufgaben auf dem Gebiet der Akustik selbstständig zu bearbeiten, indem du passende Ultraschall-Verfahren für die jeweilige Anwendung kennst. • hast du dein analytisches Denken geschult und Problemlösungskompetenzen erworben. • kannst du Kommunikations- und Präsentationstechniken beim Vorstellen von Lösungswegen anwenden. • ist deine Teamfähigkeit durch Gruppenarbeiten u. a. im Praktikum gestärkt. 	
Inhalt des Moduls	
Akustische Wellengleichung, Grundlagen der Wellenausbreitung, Verhalten an Grenzflächen, Erzeugung und Detektion von Ultraschall, Signalverarbeitung von Ultraschall-Messdaten, Überblick über Sensorik-Anwendungen und praktische Erprobung	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Projektorientiertes Lernen, Praktikum, Einzel- und Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • Rose, J. L. <i>Ultrasonic Guided Waves in Solid Media</i>. Cambridge University Press, 2014. • Lerch, Reinhard, Gerhard Sessler, and Dietrich Wolf. <i>Technische Akustik: Grundlagen und Anwendungen</i>. Springer-Verlag, 2009. • Möser, Michael, ed. <i>Körperschall-Messtechnik</i>. Springer Vieweg, 2018. • Kammeyer, Karl-Dirk, and Kristian Kroschel. <i>Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen</i>. Springer-Verlag, 2013. • Niebuhr, Johannes, and Gerhard Lindner. <i>Physikalische Meßtechnik mit Sensoren</i>. DeGruyter, 2011. 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.	

G Angewandte Lasertechnik

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Applied Laser Physics
Kürzel	LaTe2
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thorsten Uphues
Dozierende	Prof. Dr. Thorsten Uphues, Prof. Dr. Johannes Hagen
Sprache	Deutsch
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Fachsemester	7. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	3 SWS SU/Ü 1 SWS P (Versuche in Zweiergruppen)
Studien- / Prüfungsleistungen	Praktikumsprotokolle, Laborbücher, Abschlussvortrag zu einem vertiefenden Thema in der Lasertechnik
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 150 h, 60 h in Präsenz und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	Kompetenzen aus Physik 1 - 4, Mathematik 1 und 2, Lasertechnik 1
Qualifikationsziele	
<p>Du sollst die Anwendungsbandbreite von Lasern sowie deren Grenzen kennen. Du erwirbst 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.</p>	
Inhalt des Moduls	
<p><u>Modifikation von Laserstrahlung:</u> Modenkopplung für die Erzeugung kurzer Laserimpulse, Nichtlineare Optik, Frequenzvervielfachung, Optische Bauteile: Polarisatoren und Verzögerungsplatten, Methoden der Laserstrahl/-puls Charakterisierung</p>	
<p><u>Industrielle Materialbearbeitung:</u> Wechselwirkungsprozesse von Strahlung mit Materie, Materialbearbeitungsanlagen: Abtragen, Bohren, Beschriften, Schneiden, Schweißen, Löten, Oberflächenbehandlung; Glas- und Kunststoffbearbeitung</p>	

Laser in der Nachrichtentechnik:

Auswahl der Halbleiterlaser, Modulation, Ausführungsformen, Faseroptische Schaltungen

Laserspektroskopie:

Absorptions- und Fluoreszenz–Spektroskopie, nichtlineare Spektroskopie, Raman–Spektroskopie, zeitaufgelöste Spektroskope

Laser in der Medizin:

Dermatologie, Chirurgie, Urologie

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, experimentelles Arbeiten, Diskussion

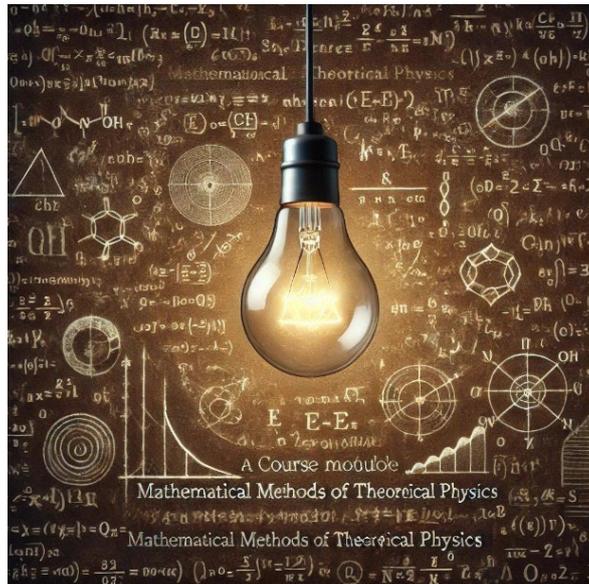
Literatur und Software

- Bliedtner, Müller, Barz, Lasermaterialbearbeitung, Fachbuchverlag Leipzig
- Schiffner, Optische Nachrichtentechnik, Teubner
- Demtröder, Laserspektroskopie: Grundlagen und Techniken, Springer Verlag

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.

H Mathematische Methoden der Theoretischen Physik



Dieses Wahlfach bietet Dir die Möglichkeit, tiefer in die mathematischen Grundlagen der theoretischen Physik einzutauchen. Dabei werden zentrale Themen in der klassischen Mechanik, Quantenmechanik, Elektrodynamik und Thermodynamik mit einem verstärkten Fokus auf die theoretischen und mathematischen Aspekte behandelt – weit über das hinaus, was in anderen Physikvorlesungen üblich ist.

Der Kurs richtet sich insbesondere an mathematisch interessierte Studierende, die ein fundierteres Verständnis der theoretischen Physik erlangen möchten. Er ist ideal für diejenigen, die planen, nach ihrem Bachelor einen Master in Physik an einer Universität anzuschließen, da dort ein noch stärkeres Fundament in theoretischer und mathematischer Physik gefordert wird.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Mathematical Methods of Theoretical Physics
Kürzel	
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ada Bäumner, Prof. Dr. Michael Wick
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner Prof. Dr. Michael Wick
Sprache	Deutsch
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Fachsemester	6. Semester
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer	ein Semester

Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	4 SWS – SU + Ü
Studien- / Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> • Referat • Schriftliche Prüfung (45 Minuten)
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 120 h - 60 h in Präsenz und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul kannst du:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige mathematische Werkzeuge (z. B. Differentialgleichungen, lineare Algebra, Transformationen, Spezialfunktionen, Vektoranalysis) sicher anwenden, um komplexe physikalische Fragestellungen zu modellieren und zu lösen. • physikalische Konzepte aus verschiedenen Teilgebieten (Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik, Statistische Physik) in mathematische Modelle übersetzen und fundierte Analysen durchführen. • numerische Verfahren und geeignete Software (z. B. Python, Mathematica) einsetzen, um physikalische Modelle zu simulieren, zu visualisieren und kritisch zu bewerten. • komplexe Probleme methodisch strukturiert angehen, Lösungsstrategien entwickeln und deren Anwendung reflektieren. • neue mathematische Methoden und Techniken eigenständig erschließen, um für weiterführende Forschung und Entwicklung vorbereitet zu sein. 	
Inhalt des Moduls	
<p>Mathematische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra: Matrizen, Determinanten, Eigenwertprobleme, Diagonalisierung. • Differentialgleichungen: Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Green'sche Funktionen. • Transformationstechniken: Fourier- und Laplace-Transformationen, Anwendung auf physikalische Systeme. • Spezialfunktionen: Bessel-, Legendre- und Hermite-Funktionen; Einsatz in der Quantenmechanik und Elektrodynamik. • Variationsrechnung: Funktionale, Euler-Lagrange-Gleichungen, Anwendung auf klassische und relativistische Modelle. <p>Anwendungen in der Theoretischen Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Lagrange- und Hamilton-Formalismus, kanonische Transformationen. • Elektrodynamik: Feldgleichungen, Wellengleichungen, elektromagnetische Wellen. • Quantenmechanik: Schrödinger-Gleichung, Operatoren, Behandlung einfacher Potentiale und Eigenwertprobleme. 	

- Statistische Physik: Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistischen Mechanik, Verteilungsfunktionen.
- Dieses Modul bietet eine fundierte Kombination aus Theorie, Anwendung und praktischer Umsetzung mathematischer Methoden in zentralen Feldern der theoretischen Physik.

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen: Einführung in theoretische Grundlagen mit praktischen Beispielen.
- Übungen: Interaktive Problemlösungsaufgaben zur Vertiefung des Gelernten.
- Workshops: Handlungsorientierte Übungen zu Programmierung und Softwareanwendungen.
- Kleingruppenarbeit: Förderung von Teamwork durch praxisnahe Projekte und Experimentieraufgaben.
- Selbststudium: Geleitete Lernphasen mit Zugang zu digitalen Lernressourcen und Übungsmaterial.

Literatur und Software

- Mathematik: "Mathematik für Ingenieure" (A. Papula)
- Physik: "Tipler Physik" (P. Tipler und G. Mosca)
- Informatik: „Physik mit Python“ (O. Natt).

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.

29 Praktikum

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Practical Internship
Kürzel	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	
Sprache	Deutsch oder Englisch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	5. Semester
Angebotsturnus	
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	0 SWS
Studien- / Prüfungsleistungen	Bericht (10 - 20 Seiten) + Praktikumszeugnis
Arbeitsaufwand	18 Wochen Vollzeit im Unternehmen
Kreditpunkte	25 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Fachlich-methodische Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Du kennst typische Abläufe und Aufgabenstellungen im ingenieurwissenschaftlichen Berufsbild. • Du bist in der Lage, dein im Studium erworbenen Kenntnisse auf die angeleitete Bearbeitung einer typischen Aufgabenstellung in einem Industriebetrieb oder einer öffentlichen Einrichtung mit technischem Bezug anzuwenden. <p>Persönliche-Soziale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Du arbeitest in Teams oder Arbeitsgruppen in einem Industriebetrieb. • Du lernst die formellen und informellen Abläufe und Strukturen in einem Industriebetrieb kennen. • Du löst vielfältige Kommunikationsaufgaben im Team, gegenüber Vorgesetzten und/oder Kunden. 	

- Du lernst den Umgang mit und das Lösen von Konflikten sowie Selbstmanagement unter Stressbedingungen (z.B. Deadlines).

Inhalt des Moduls

Abhängig von der Aufgabenstellung

Lehr- und Lernmethoden

-

Literatur und Software

-

GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT

Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.

30 Industrial Skills Teil 1 - Recht

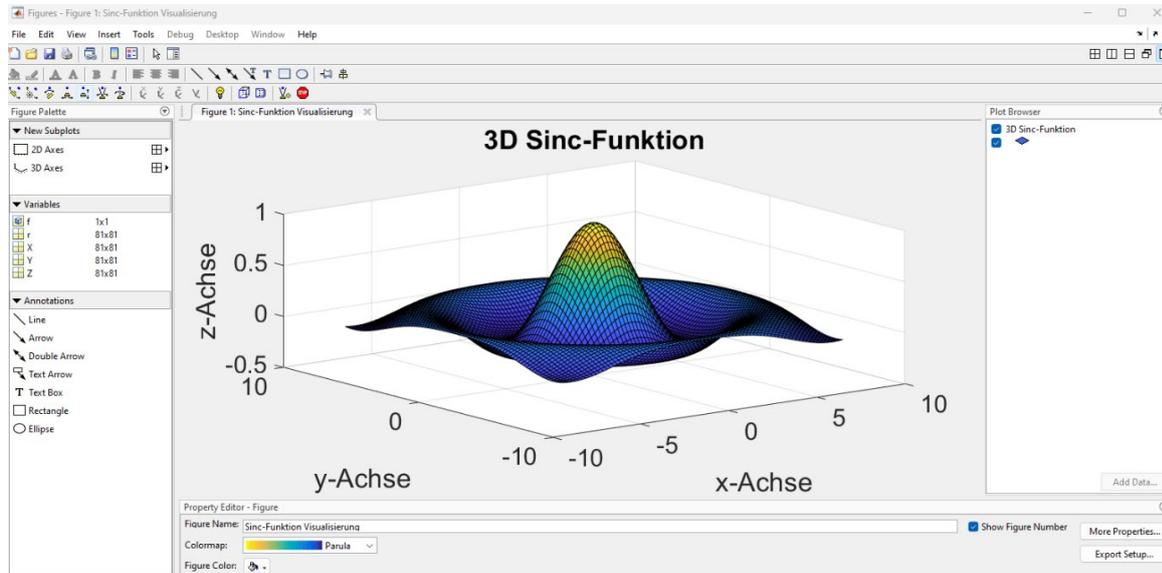


Im Modul "Industrial Skills - Recht" erfährst du alles Wichtige über Arbeits- und Vertragsrecht. Lerne die Regeln für Arbeitsverträge, betriebliche Mitbestimmung und die Pflichten beider Parteien kennen. Verstehe Vertragsabschlüsse, Fristen, Verjährung und Mängelhaftung – ideal für deine berufliche Praxis

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Arbeitsrecht, Praxisbegleitende Lehrveranstaltung / Industrial Skills
Kürzel	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Rechtsanwalt Martin Umlauff
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	5. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	1 SWS SU
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio (Veranstaltungsbegleitende Aufgaben); regelmäßige Teilnahme am Modul (siehe SPO Anlage 7)

Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 30 h, 15 h in Präsenz (Block) und 15 h Eigenstudium
Kreditpunkte	1 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennst du die Grundbegriffe des Arbeits- und Vertragsrechts • und kannst diese auf einfache Situationen der betrieblichen Praxis anwenden. 	
Inhalt des Moduls	
Arbeitsrecht: Arbeitsvertrag, Rechte und Pflichten von Arbeitgebern und Beschäftigten, betriebliche Mitbestimmung; Vertragsrecht: Verträge, Vertragsabschluss, Fristen, Verjährung, Mängelhaftung	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
<ul style="list-style-type: none"> • einschlägige Gesetzestexte 	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

30 Industrial Skills Teil 2 – MATLAB



Das Modul "Industrial Skills - MATLAB" bietet dir praxisnahes Wissen, das in der Industrie gefragt ist. Lerne, komplexe Aufgaben effizient zu lösen und Datenanalyse auf ein neues Level zu heben. Erhalte wertvolle Einblicke in reale Anwendungsfälle und bereite dich auf die Berufswelt vor.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung / Industrial Skills
Kürzel	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Alexander Backer
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	5. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	1 SWS SU
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolio: Projektbearbeitung und Projektvorstellung im Rahmen der Blockveranstaltung; regelmäßige Teilnahme am Modul (siehe SPO Anlage 7)

Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 30 h Präsenz als Blockveranstaltung
Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzungen	keine
Lernergebnisse	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennst du das Programmierool „Matlab“. • Bist du befähigt einfache Programme in „Matlab“ zu erstellen, Daten zu importieren, zu bearbeiten und grafisch darzustellen. 	
Inhalt des Moduls	
MATLAB-Oberfläche, Grundfunktionen, Matrizen und Strings, Grafiken, Verzweigungen und Schleifen, symbolische Operationen, Import & Export, Ausgleichsrechnung	
Lehr- und Lernmethoden	
Lehrvortrag, Übungseinheiten, Gruppenarbeiten	
Literatur und Software	
Software: MATLAB	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

31 Praxisseminar



Das Praxisseminar gibt dir die Möglichkeit, deine Rolle und deine Aufgaben während des Praxissemesters in einem Unternehmen zu reflektieren, präsentieren und diskutieren.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung / Seminar on Practical Internship
Kürzel	PraxSem
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Prof. Dr. Ada Bäumner
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	5. Semester
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	Lerncoaching / 1 SWS
Studien- / Prüfungsleistungen	Praxispräsentation
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 60 h, 15 h in Präsenz und 45 h Eigenstudium

Kreditpunkte	2 ECTS
Voraussetzungen	Teilnahme am Praxissemester
Qualifikationsziele	
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul werden Sie in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenes Problemlöseverhalten und Handeln zu reflektieren und selbst zu regulieren. • als Experte in Ihrem Gebiet unter Einsatz üblicher vortragstechnischer Hilfsmittel vor einem Publikum aus Nicht-Spezialisten in einer vorgegebenen Zeit einen verständlichen, professionellen Vortrag über Ihre Arbeit und die erzielten Ergebnisse zu halten. 	
Inhalt des Moduls	
Vortrag zur Praxistätigkeit, Diskussion, Reflexion – im dualen Studiengang erfolgen diese im Austausch mit den kooperierenden Unternehmen	
Lehr- und Lernmethoden	
-	
Literatur und Software	
-	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

32 Bachelorseminar



Im Bachelorseminar präsentierst und diskutierst du die Fortschritte deiner Bachelorarbeit – von der Aufgabenstellung bis zur Abschlusspräsentation. Du lernst, deine wissenschaftlichen Ergebnisse strukturiert zu dokumentieren, überzeugend zu präsentieren und kritisch zu diskutieren. Gleichzeitig entwickelst du wichtige Kompetenzen wie Literaturrecherche, Zeitmanagement und wissenschaftliches Arbeiten. Dieses Modul bereitet dich optimal auf deine Bachelorarbeit und deine Karriere im ingenieurwissenschaftlichen Bereich vor.

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Bachelor Seminar
Kürzel	
Modulverantwortlich	Studiengangsleiterin Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Teil 1: alle hauptamtlichen Professorinnen und Professoren Teil 2: Prof. Dr. Peter Weidinger
Sprache	Deutsch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	6. + 7. Semester
Angebotsturnus	1. Teil: 2. Teil: Wintersemester (Blockveranstaltung)

Dauer	2 Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng)
Lehrform / SWS	2 SWS
Studien- / Prüfungsleistungen	Teil 1: Beschreibung der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit, Arbeitsplan, Abschlusspräsentation Teil 2: keine
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzstudium und 180 Std. Eigenstudium 240 Std. Arbeitsaufwand
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen	Das praktische Studiensemester muss vor der Abgabe der Bachelorarbeit absolviert sein.
Lernergebnisse	
Du erwirbst durch die Bearbeitung einer fachlich relevanten Fragestellung wichtige Kompetenzen für die Herangehensweise und Umsetzung wissenschaftlicher Projekte. Im Seminar perfektionierst Du Deine Fähigkeiten in der wissenschaftlichen Präsentation und vertiefst Dein Know-how im Projektmanagement.	
Inhalt des Moduls	
Teil 1: Kolloquium	
Die Studierenden präsentieren und diskutieren die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit in den verschiedenen Bearbeitungsphasen.	
<ul style="list-style-type: none"> - Vortrag über die geplante Aufgabenstellung Erstellung eines Arbeitsplanes - Exposé inkl. Literaturrecherche - Dokumentation der Arbeitsergebnisse/ Poster - Abschlusspräsentation inkl. Diskussion 	
Teil 2: Pflichtfach: Wissenschaftliches Arbeiten („Vorbereitung für die ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit“) (2 SWS)	
Lehr- und Lernmethoden	
nach Absprache	
Literatur und Software	
nach Absprache	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Teil 1: Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich. ;Teil 2: Grün: Die Lehrveranstaltung ist unbedenklich.	

33 Bachelorarbeit

Studiengang	Technische Physik (B.Eng.)
Untertitel / engl. Titel	Thesis
Kürzel	BArb
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ada Bäumner
Dozierende	Alle hauptamtlichen Dozierende / Professoren & Professorinnen
Sprache	Deutsch oder Englisch
Modultyp	Pflichtmodul
Fachsemester	
Angebotsturnus	Wintersemester
Dauer	ein Semester
Nutzung in anderen Studiengängen	Zukunftstechnologien (B.Eng.)
Lehrform / SWS	
Studien- / Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit inkl. Präsentation
Arbeitsaufwand	Workload gesamt: 16 Wochen Vollzeit
Kreditpunkte	12 ECTS
Voraussetzungen	Keine; SPO §9(2)
Qualifikationsziele	
Mit der Bachelorarbeit zeigst du, dass du befähigt bist, eine Aufgabenstellung aus den Bereichen der Zukunftstechnologien bzw. des Physikingenieurwesens auf wissenschaftlicher Grundlage selbstständig unter Anleitung zu bearbeiten.	
Inhalt des Moduls	
Lehr- und Lernmethoden	
Literatur und Software	
Dem Themengebiet entsprechende wissenschaftliche Artikel in enger Absprache mit dem Dozenten / der Dozentin	
GEFÄHRDUNGSGRAD IN SCHWANGERSCHAFT UND STILLZEIT	
Gelb: Einzelfallprüfung notwendig.	