



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Modulhandbuch Bachelor of Science Physik

Stand November 2024

Studienbeginn vor WS 2024/25



Magnetische Pinzette zur Untersuchung der Mechanik
von einzelnen eukaryotischen Zellen

Versionsgeschichte

November 2024 Modulverantwortliche Personen benannt

Dezember 2023 Anpassung des Schwerpunkts Umweltphysik entsprechend der Prüfungsordnung Juli 2023

September 2023 Anpassung der Module 'Konstruktion und Fertigung' an die Änderungen in den Ingenieurwissenschaften.

Januar 2022 Anpassung der materialwissenschaftlichen Module an die Änderungen in den Ingenieurwissenschaften.

Dezember 2020 Vereinheitlichung der Darstellung mit CampusOnline; Aufnahme der Liste der wählbaren Nebenfächer; allgemeine Informationen

Mai 2016 letzte Version

Kontakt

Markus Lippitz: markus.lippitz@uni-bayreuth.de

Stephan Gekle: stephan.gekle@uni-bayreuth.de

Anna Köhler: anna.koehler@uni-bayreuth.de

Sammeladresse: bachelor.physik@uni-bayreuth.de

Titelfoto

Wolfgang Groß, AG Kress

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht	4
2	Allgemeine Hinweise	8
3	Module des Studiengangs	10
4	Module anderer Fachbereiche	68
5	Studienpläne	115

1 Übersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Module des Bachelor-Studiengangs Physik. Der Studiengang gliedert sich in fünf Schwerpunkte: 'Allgemeine Physik', 'Biologische Physik', 'Technische Physik', 'Umweltphysik' sowie 'Physik und Philosophie'. In jedem Schwerpunkt werden unterschiedliche Module zu Pflichtmodulen (P) bzw. Wahlpflichtmodulen physikalischer (WPP) und nicht-physikalischer (WPN) Ausrichtung. Je nach gewählter Spezialisierung sind nur manche der mit 'Ps' gekennzeichneten Module verpflichtend. Für die Kombination der mit 'WPNx' gekennzeichneten Module bestehen Einschränkungen.

Soweit in allgemeiner Form möglich ist das empfohlene Fachsemester angegeben.

Modul	Seite	Schwerpunkt				
		Allg	Bio	Tech	Umw	Phil
EPA Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus	11	P 1+2	P 1+2	P 1+2	P 1+2	P 1+2
EPB Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen	12	P 3+4	P 3+4	P 3+4	P 3+4	P 3+4
EPC Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper	13	P 5+6	P 5+6	P 5+6	P 5+6	P 5+6
PPA Physikalisches Praktikum A	14	P 2+3	P 2+3	P 2+3	P 2+3	P 2+3
PPBbio Biophysikalisches Praktikum Bbio	15		P 4+5			
PPBphi Praktikum Physik & Philosophie	16					P 4+5
PPBphys Physikalisches Praktikum Bphys	17	P 4+5				
PPBtec Praktikum Technische Physik Btec	18			P 4+5		
PPBup Praktikum Umweltphysik Bup	19				P 4+5	
TPA Physikalisches Rechnen	20	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1
TPB Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik	21	P 2+3	P 2+3	P 2+3	P 2+3	P 2+3
TPCbio Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik	22		P 4+5			
TPCphi Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik	23					P 4+5
TPCphys Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik	24	P 4+5				
TPCtec Theoretische Physik C: Elektrodynamik und Thermodynamik	25			P 4+5		
TPCup Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik	26				P 4+5	
CP Chemie für Physiker	27	P 1+2	P 1+2	P 1+2	P 1+2	P 1+2

1 Übersicht

Modul	Seite	Schwerpunkt				
		Allg	Bio	Tech	Umw	Phil
MPA Grundlagen der Mathematik für Physiker A	29	P 1+2	P 1+2	P 1+2	P 1+2	P 1+2
MPB Höhere Mathematik für Physiker B	30	P 3	P 3	P 3	P 3	P 3
PPC Projektpraktikum mit Hauptseminar	31	P 6	P 6	P 6	P 6	P 6
BA Bachelorarbeit - Physik	32	P 6	P 6	P 6	P 6	P 6
Physikalisches Programmieren	33	P		P		
BIOA Biophysik A	34	WPP 6	P 6	WPP 6		
PBWP1 Moderne Optik	35	WPP	WPP	WPP 5		
PBWP2 Prozessrechner und Elektronik	36	WPP	WPP	WPP 5		
PBWP3 Computik	37	WPP	WPP	WPP 5		
PBWP4 Kristallographie	38	WPP	WPP	WPP 5		
PBWP5 Computersimulation von Vielteilchensystemen	39	WPP	WPP	WPP 5		
PBWP6 Fortgeschrittenes Physikalisches Rechnen	40	WPP	WPP	WPP 5		
PBWP7 Angewandte Theoretische Physik	41	WPP	WPP	WPP		
TECA Technische Physik A: Messmethoden	42	WPP 4	WPP 4	P 4		
BCP1 Biochemie für Physiker 1	43	WPN	P 2+3			
BCP2 Biochemie für Physiker 2	44	WPN	P 4			
BIP Bioinformatik: Molekulare Modellierung	45	WPN	P 5			
GENP Genetik	46	WPN	P 5			
BWLPHY Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Physiker	47			P 5		
JURPHY Patentrecht für Physiker	48	WPN		P 5		
KFPHY Konstruktion und Fertigung für Physiker	49	WPN 3+4		Ps 3+4		
MWPHY Materialwissenschaften	50			Ps 3+4		
Bodenphysikalische Methoden	69				Ps	
Dynamic ecosystem modeling	70				Ps 5	
UPF Geländepraktikum (Physikalische Feldmethoden)	51				P 6	
UPG Grundlagen der Umweltphysik	52				P 3+4	
UPHA/UPMODA Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt	54				Ps 5	
UPHB Mathematische Modelle in der Hydrologie	55				Ps 5	
UPMBB Meteorologische Messmethoden	56				Ps 5	
Gphys1: Logik und Argumentationstheorie für Physiker	57	WPN				P 1

1 Übersicht

Modul	Seite	Schwerpunkt				
		Allg	Bio	Tech	Umw	Phil
Pphys1: Einführung in die philosophische Analyse I für Physiker	58	WPN				P 3
Pphys1*: Einführung in die philosophische Analyse II für Physiker	59	WPN				P 3
Pphys5: Wissenschaftstheorie I für Physiker	60					P 5
Pphys5*: Wissenschaftstheorie II für Physiker	61					P 5
Pphys6.i: Logik Vertiefung für Physiker	62					P 4
Pphys6.v: Theoretische Philosophie für Physiker	63					P 6
Planetary Physics	64	WPN				
WPN01 Geophysik	65	WPN				
WPN04 Geodynamik	66	WPN				
WPN05 Numerische Methoden in der Geophysik	67	WPN				
Algorithmen und Datenstrukturen I	71	WPN				
Atmosphäre 1	72	WPN				
Atmosphäre 2	73	WPN				
Chemische Verfahrenstechnik I	74	WPN				
Data Analysis and Deep Learning in Python	75	WPNx				
Einführung in das Unternehmertum	77	WPN				
Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre	78	WPN				
Einführung in die Bodenphysik	79	WPN				
Einführung in die Gewöhnlichen Differentialgleichungen	80	WPN				
Einführung in die Produktionstechnik	82	WPN				
Einführung in die Soziologie	83	WPN				
Einführung in die Volkswirtschaftslehre	84	WPN				
Empirische Wirtschaftsforschung I	86	WPN				
Europäische Integration	88	WPN				
Funktionentheorie	90	WPN				
Grundlagen der Mechatronik	91	WPN				
Konzepte der Programmierung	92	WPNx				
Materialwissenschaften I	94	WPN				
Materialwissenschaften II	95	WPN				
Materialwissenschaften III	96	WPN				
Mathematik am Computer	97	WPN				
Mikroökonomik I	98	WPN				

1 Übersicht

Modul	Seite	Schwerpunkt				
		Allg	Bio	Tech	Umw	Phil
Mikroökonomik II	100	WPN				
Multimediale Systeme I	101	WPN				
P2 Ethik I	102	WPN				
Pro/ENGINEER	103	WPN				
Rechnerarchitektur und Rechnernetze	104	WPN				
Statistische Methoden I	106	WPN				
Statistische Methoden II	108	WPN				
Strömungsmechanik	110	WPN				
Vektoranalysis	111	WPN				
Werkzeugmaschinen	112	WPN				
Wissensbasierte Systeme	113	WPN				
Wärme- und Stoffübertragung	114	WPN				

2 Allgemeine Hinweise

Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Schwerpunkte Alle Schwerpunkte leiten sich aus dem Schwerpunkt 'Allgemeine Physik' durch speziell ausgesuchte physikalische und nicht-physikalische Wahlfächer ab. Dadurch können diese Wahlfächer aufeinander aufbauen und weiter gehen, als es in 'Allgemeiner Physik' möglich wäre. Aus diesem Grund sind dann auch nicht alle dieser Module allein, d.h. im Schwerpunkt 'Allgemeine Physik' wählbar.

Die Schwerpunkte unterscheiden sich auch in der Variante des Moduls TPC Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistik. Gegenüber der Basisversion in den Schwerpunkten Biophysik, Umweltphysik und Physik & Philosophie beinhaltet die Version in Schwerpunkt 'Allgemeine Physik' auch ausgewählte vertiefende Kapitel der Elektrodynamik in Form einer Zusatzübung. Im Schwerpunkt Technische Physik ist der Umfang in Statistischer Physik reduziert. Im Praktikum PPB ist für alle Schwerpunkte identisch, außer dass im Schwerpunkt Umweltphysik die Zahl der Versuche reduziert ist, da dieser Schwerpunkt ein eigenes Geländepraktikum beinhaltet.

Wahl der Schwerpunkte Wenn ein Modul nicht im Pflichtbereich des Studiengangs, sondern in einem der Schwerpunkte enthalten ist, fragt CampusOnline / CMLife bei der ersten Prüfungsanmeldung, welcher Schwerpunkt gewählt werden soll. Danach merkt sich CampusOnline diese Wahl und zeigt nur noch die entsprechenden Module an. Wenn Sie Ihre Schwerpunktwahl ändern möchten, müssen Sie dies dem Prüfungsamt schriftlich mitteilen.

Wahlmöglichkeiten innerhalb der Schwerpunkte Die physikalischen Wahlmodule WPP sind, sofern in einem Schwerpunkt vorgesehen, ohne Einschränkung wählbar. Manche der nicht-physikalischen Wahlmodule WPN im Schwerpunkt Allgemeine Physik schließen sich gegenseitig aus, um eine genügende Breite der Inhalte zu erreichen. Diese Module sind in der Tabelle in Kapitel 1 als 'WPNx' gekennzeichnet. Höchstens ein Modul aus jeder Gruppe ist wählbar:

Programmiersprachen INF 107 Konzepte der Programmierung oder INF 218 Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python

Im Schwerpunkt Technische Physik kann wahlweise das Modul MWPHY Materialwissenschaften oder das Modul KFPHY Konstruktion und Fertigung für Physiker belegt werden.

Im Schwerpunkt Umweltphysik kann eine von drei möglichen Spezialisierungen gewählt werden, die dann unterschiedliche Pflichtmodule zur Folge hat:

Hydrologie UPHA/UPMODA Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt sowie UPHB Mathematische Modelle in der Hydrologie

Meteorologie und Bodenphysik UPMBA Bodenphysikalische Methoden sowie UPMBB Meteorologische Messmethoden

Simulation und Modellierung von Ökosystemprozessen UPHA/UPMODA Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt sowie UPMODB Dynamische Modellierung von Ökosystemen

Prüfungsform und Noten Die Form der Prüfung eines Moduls ist, soweit nicht anders angegeben, entweder eine schriftliche Klausur oder eine mündliche Prüfung. Art, zeitlicher Umfang und organisatorische Details der Prüfung werden am Anfang des Semesters in der Veranstaltung bekanntgegeben. Unbenotet sind die Module PPA, PPB, PPC, PS sowie UPF. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Modulnote als arithmetisches Mittel aus den mit den Leistungspunkten gewichteten Noten. Dabei wird die schlechteste Note der bestandenen Prüfungen nicht berücksichtigt. Die Abschlussnote des Bachelor-Studiums errechnet sich als Durchschnitt aus den mit den Leistungspunkten gewichteten Modulnoten und der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Bachelorarbeit. Bei dieser Berechnung wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

2 Allgemeine Hinweise

Leistungspunkte und Zeitbedarf Der Studiengang umfasst 180 Leistungspunkte, die in 6 Semestern erworben werden, also circa 30 Leistungspunkte pro Semester. Die Idee hinter den Leistungspunkten ist es, den Arbeitsaufwand anhand der benötigten Zeit zu quantifizieren. Dabei wird, wie bei einem Arbeitnehmer, eine 40-Stunden-Woche und 45 Arbeitswochen pro Jahr angenommen, in denen die 2×30 LP von zwei Semestern erreicht werden sollen. Ein Leistungspunkt entspricht somit also einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden, die sowohl in Präsenz in Veranstaltungen an der Universität als auch in eigen-verantworteter Selbstlernzeit zur Vor- und Nachbereitung und Bearbeitung von Aufgaben etc. verbracht werden können.

Ein typisches Semester hat 15 Wochen Vorlesungszeit und 11 Wochen vorlesungsfreie Zeit. Die im Mittel 30 LP pro Semester verteilen sich auf ungefähr 4 Veranstaltungen, die mit einer Prüfung abschließen, und einem Praktikum, das unbenotet ist. Das Praktikum soll in diesem Beispiel 3 LP umfassen und in 3 Wochen der vorlesungsfreien Zeit stattfinden. Wenn die 4 Klausuren und die ca. je 30 Stunden Vorbereitung darauf auch in der vorlesungsfreien Zeit stattfinden, dann müssen 23 LP in den 15 Wochen der Vorlesungszeit und 7 LP in etwa 7 Wochen der vorlesungsfreien Zeit erworben werden. Damit ergibt sich in der Vorlesungszeit ein Zeitbedarf von $23 \times 30 / 15 = 46$ Stunden pro Woche, und in der vorlesungsfreien Zeit von etwa 30 Stunden pro Woche für 7 Wochen sowie 4 Wochen für Ferien oder Ferien-Jobs. Der Zeitbedarf in der Vorlesungszeit ist also nicht unerheblich und übersteigt in der Regel die 40-Stunden-Woche! Er kann noch höher als in diesem Beispiel ausfallen, wenn beispielsweise die Klausurvorbereitung während der Vorlesungszeit erfolgen muss.

Bezogen auf ein Modul mit LP Leistungspunkten und Veranstaltungen im Umfang von SWS Semesterwochenstunden ergibt sich damit ein Arbeitsaufwand von $LP \times 30$ Stunden, von denen $SWS \times 15$ Stunden in Präsenz an der Universität verbracht werden. Pro Woche enthält solch ein Modul also $2 \times LP - SWS$ Stunden Selbstlernzeit. Für eine typische Pflichtveranstaltung sind dies etwa 10 Stunden pro Woche.

Anmeldung zu Praktika Um die Arbeitsbelastung während der Vorlesungszeit zu reduzieren finden Praktika teilweise in der vorlesungsfreien Zeit vor oder nach dem nominellen Semester statt. Die Anmeldung zu einem Praktikum erfolgt typischerweise bereits gegen Ende des vorangehenden Semesters, auch um eine passende Anzahl Assistenten zur Betreuung einzuteilen. Informieren Sie sich hierüber rechtzeitig, in dem Sie auf Aushänge achten und sich ggf. schon in den elearning-Kurs für das kommende Semester einschreiben.

Erstellen des Abschluss-Zeugnisses CampusOnline kann nicht erkennen, ob ein Studium abgeschlossen ist, da beispielsweise nach Abgabe der Bachelor-Arbeit andere weitere Wahlpflichtfächer besucht oder geprüft werden könnten. Aus diesem Grund muss das Abschluss-Zeugnis explizit in CMLife angefordert werden. Die Option erscheint, sobald alle Bedingungen erfüllt sind.

3 Module des Studiengangs

EPA Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus

engl. Titel *Mechanics, electricity, magnetism*
Kürzel EPA

CampusOnline Fak110501, Knoten 2764

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der physikalischen Arbeitsweise und Begriffsbildung• Kenntnis der grundlegenden Begriffe der klassischen Mechanik und der Elektrizitätslehre• Fähigkeit, experimentelle Befunde zu deuten und mathematisch zu beschreiben.
Inhalte	Bewegung von Massenpunkten und festen Körpern, Energie, Impuls, Drehimpuls, bewegte Bezugssysteme, Mechanik deformierbarer Körper, Flüssigkeiten und Gase, Schwingungen und Wellen, relativistische Mechanik, Elektrostatik im Vakuum und in Materie, elektrischer Strom, stationäre Magnetfelder im Vakuum und in Materie, Induktion, Wechselströme und elektromagnetische Schwingungen, elektromagnetische Wellen
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Pflichtmodul (1. + 2. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Wintersemester
Leistungspunkte	16
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Experimentalphysik 1: Mechanik• V 4SWS: Experimentalphysik 1: Mechanik Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Experimentalphysik A2: Elektrizität und Magnetismus• UE 2SWS: Experimentalphysik A2: Elektrizität und Magnetismus
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 8LP: [EPA1] Prüfung zu Mechanik• 8LP: [EPA2] Prüfung zu Elektrizität, Magnetismus Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	480 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 300 Stunden
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Mathematik B.Sc.

EPB Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen

engl. Titel *Optics, thermodynamics, nuclear and particle physics*

Kürzel EPB

CampusOnline Fak110502, Knoten 2766

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Gültigkeitsbereiche von geometrischer Optik, Wellenoptik und Teilchenbild• Verständnis der Grundlagen der Wärmelehre, insbesondere der Hauptsätze• Verständnis der grundlegenden Phänomene des Atom- und Kernaufbaus• Verständnis des Standardmodells der Elementarteilchenphysik
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Geometrische Optik, einfache optische Geräte, Interferenz, Beugung, Polarisation, Absorption, Dispersion, Streuung, Gasgesetze, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Thermodynamik, reversible und irreversible Prozesse, Wärmekraftmaschinen, Wärmeleitung und Diffusion, Phasendiagramme,• Energiequantelung, Bohrsches Atommodell, wasserstoffähnliche Atome; Schrödingergleichung und Wasserstoffatom, magnetisches Moment, Drehimpuls, Spin und Term aufspaltungen im Einelektronenatom, Mehrelektronensysteme, Periodensystem, Röntgenspektren, Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Atomen, Stabilität von Kernen, radioaktiver Zerfall, Kernmodelle, Symmetrien und Invarianzen, Streuung am Nukleon, Elementarteilchen und Wechselwirkungen, Kernenergie, Fusion, Elemententstehung
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul (3. + 4. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Wintersemester
Leistungspunkte	15
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Experimentalphysik 3: Optik und Wärmelehre• V 4SWS: Experimentalphysik 3: Optik und Wärmelehre Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Experimentalphysik B2: Atome, Kerne und Elementarteilchen• UE 2SWS: Experimentalphysik B2: Atome, Kerne und Elementarteilchen
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 7LP: [EPB1] Prüfung zu Optik, Wärme• 8LP: [EPB2] Prüfung zu Atome, Kerne, Teilchen Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	450 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 270 Stunden
weitere Verwendung	Mathematik B.Sc.

EPC Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper

engl. Titel *Molecular physics, solid state physics*
Kürzel EPC

CampusOnline Fak110503, Knoten 2768

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Verständnis des Aufbaus von Molekülen und der chemischen Bindung
- Verständnis der experimentellen Methoden zur Untersuchung von Molekülen
- Verständnis des Aufbaus kristalliner Festkörper, ihrer Modellierung als translationsinvariantes Gitter und der sich daraus ergebenden Konsequenzen
- Verständnis des Zusammenhangs zwischen makroskopischen Festkörpereigenschaften und elementaren Anregungen bzw. Quasiteilchen
- Verständnis der wichtigsten technologischen Anwendungen fester Körper

Inhalte

Mechanische, dielektrische und magnetische Eigenschaften von Molekülen, Rotations-, Schwingungs- und elektronische Anregungen von Molekülen, Messmethoden, Struktur von Festkörpern, Streumethoden, Gitterschwingungen, Thermische Eigenschaften von Isolatoren, freie Elektronen und Elektronen im periodischen Potenzial, Energiebänder, Transporteigenschaften in Metallen, Supraleiter, Halbleiter (Grundlagen und wichtigste Bauelemente)

Voraussetzungen Module EPA, TPA und MPA

Bereich Pflichtmodul (5. + 6. FS)

Dauer und Turnus Zweisemestrig, beginnend im Wintersemester

Leistungspunkte 16

Veranstaltungen

Wintersemester:

- UE 2SWS: Experimentalphysik C1: Moleküle und Festkörper I
- V 4SWS: Experimentalphysik C1: Moleküle und Festkörper I

Sommersemester:

- V 4SWS: Experimentalphysik C2: Festkörper II
- UE 2SWS: Experimentalphysik C2: Festkörper II

Leistungsnachweis

- 8LP: [EPC1] Prüfung zu Moleküle, Festkörper I
- 8LP: [EPC2] Prüfung zu Festkörper II

Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.

Zeitbedarf 480 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 300 Stunden

weitere Verwendung Experimental Geosciences M.Sc.
Experimentelle Geowissenschaften M.Sc.

PPA Physikalisches Praktikum A

engl. Titel *Physics laboratory*
Kürzel PPA

CampusOnline Fak110507, Knoten 2776

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Fehlerrechnung• Funktionsweise und Bedienung von Messgeräten• Erstellung eines Protokolls von physikalischen Experimenten• Darstellung der Ergebnisse physikalischer Experimente in Form eines Ergebnisberichtes• Vertiefung des Verständnisses physikalischer Zusammenhänge an Hand der praktischen Realisation und der quantitativen Vermessung physikalischer Effekte
Inhalte	12 Versuche in Anlehnung an den Vorlesungsstoff des 1. - 4. Semesters
Voraussetzungen	keine
Bereich	Pflichtmodul (2. + 3. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Physikalisches Praktikum A1 Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 5SWS: Physikalisches Praktikum 2
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [PPA1] Arbeitsbericht zu Physikalisches Kleingruppen-Grundpraktikum• 3LP: [PPA2] Arbeitsbericht zu Physikalisches Kleingruppen-Grundpraktikum Leistungsnachweise: Schriftlicher Arbeitsbericht
Zeitbedarf	180 Stunden, Präsenzzeit: 150 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 30 Stunden
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc. Physik Bachelor (LA Gym)

PPBbio Biophysikalisches Praktikum Bbio

engl. Titel *Advanced physics laboratory*
Kürzel PPBbio

CampusOnline Fak110515, Knoten 2792

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Funktionsweise von Messgeräten und deren Bedienung• Erstellung eines Protokolls von Physikalischen Experimenten• Darstellung der Ergebnisse physikalischer Experimente in Form eines Ergebnisberichtes• Vertiefung des Verständnisses physikalischer Zusammenhänge an Hand der praktischen Realisation und der quantitativen Vermessung physikalischer Effekte
Inhalte	6 Versuche, ausgewählt in Anlehnung an den Vorlesungsstoff des 1. - 4. Semesters, im Sommersemester und 5 Versuche im Wintersemester
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	9
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Biophysikalisches Praktikum Bbio1 Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Biophysikalisches Praktikum Bbio2
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [PPBbio1] Arbeitsbericht Physikalisches Kleingruppen-Grundpraktikum• 6LP: [PPBbio2] Arbeitsbericht Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum Leistungsnachweise: Schriftlicher Arbeitsbericht
Zeitbedarf	270 Stunden, Präsenzzeit: 150 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

PPBphi Praktikum Physik & Philosophie

engl. Titel *Advanced physics laboratory*
Kürzel PPBphi

CampusOnline Fak15272, Knoten 130959

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Funktionsweise von Messgeräten und deren Bedienung• Erstellung eines Protokolls von Physikalischen Experimenten• Darstellung der Ergebnisse physikalischer Experimente in Form eines Ergebnisberichtes• Vertiefung des Verständnisses physikalischer Zusammenhänge an Hand der praktischen Realisation und der quantitativen Vermessung physikalischer Effekte
Inhalte	6 Versuche, ausgewählt in Anlehnung an den Vorlesungsstoff des 1. - 4. Semesters, im Sommersemester und 5 Versuche im Wintersemester
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	9
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Physikalisches Praktikum Bphi1 Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Physikalisches Praktikum Bphi2
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [PPBphi1] Physikalisches Kleingruppen-Grundpraktikum PPBphi1• 6LP: [PPBphi2] Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum PPBphi2 Leistungsnachweise: Schriftlicher Arbeitsbericht
Zeitbedarf	270 Stunden, Präsenzzeit: 150 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

PPBphys Physikalisches Praktikum Bphys

engl. Titel *Advanced physics laboratory*
Kürzel PPBphys

CampusOnline Fak110512, Knoten 2786

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Funktionsweise von Messgeräten und deren Bedienung• Erstellung eines Protokolls von Physikalischen Experimenten• Darstellung der Ergebnisse physikalischer Experimente in Form eines Ergebnisberichtes• Vertiefung des Verständnisses physikalischer Zusammenhänge an Hand der praktischen Realisation und der quantitativen Vermessung physikalischer Effekte
Inhalte	6 Versuche, ausgewählt in Anlehnung an den Vorlesungsstoff des 1. - 4. Semesters, im Sommersemester und 5 Versuche im Wintersemester
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	9
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Physikalisches Praktikum B1 Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Physikalisches Praktikum B2
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [PPBphys1] Arbeitsbericht Physikalisches Kleingruppen-Grundpraktikum• 6LP: [PPBphys2] Arbeitsbericht Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum Leistungsnachweise: Schriftlicher Arbeitsbericht
Zeitbedarf	270 Stunden, Präsenzzeit: 150 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

PPBtec Praktikum Technische Physik Btec

engl. Titel *Advanced physics laboratory*
Kürzel PPBtec

CampusOnline Fak110521, Knoten 2804

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Funktionsweise von Messgeräten und deren Bedienung• Erstellung eines Protokolls von Physikalischen Experimenten• Darstellung der Ergebnisse physikalischer Experimente in Form eines Ergebnisberichtes• Vertiefung des Verständnisses physikalischer Zusammenhänge an Hand der praktischen Realisation und der quantitativen Vermessung physikalischer Effekte
Inhalte	6 Versuche, ausgewählt in Anlehnung an den Vorlesungsstoff des 1. - 4. Semesters, im Sommersemester und 5 Versuche im Wintersemester
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	9
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Praktikum Technische Physik Btec1 Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Praktikum Technische Physik Btec2
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [PPBtec1] Physikalisches Kleingruppen-Grundpraktikum• 6LP: [PPBtec2] Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum Leistungsnachweise: Schriftlicher Arbeitsbericht
Zeitbedarf	270 Stunden, Präsenzzeit: 150 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

PPBup Praktikum Umweltphysik Bup

engl. Titel *Advanced physics laboratory*
Kürzel PPBup

CampusOnline Fak113553, Knoten 61114

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Funktionsweise von Messgeräten und deren Bedienung• Erstellung eines Protokolls von Physikalischen Experimenten• Darstellung der Ergebnisse physikalischer Experimente in Form eines Ergebnisberichtes• Vertiefung des Verständnisses physikalischer Zusammenhänge an Hand der praktischen Realisation und der quantitativen Vermessung physikalischer Effekte
Inhalte	6 Versuche, ausgewählt in Anlehnung an den Vorlesungsstoff des 1. - 4. Semesters, im Sommersemester und 3 Versuche im Wintersemester
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 5SWS: Praktikum Umweltphysik Bup1 Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 3SWS: Umwelt-Physikalisches Praktikum Bup2
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [PPBup1] Arbeitsbericht Physikalisches Kleingruppen-Grundpraktikum• 3LP: [PPBup2] Arbeitsbericht Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum Leistungsnachweise: Schriftlicher Arbeitsbericht
Zeitbedarf	180 Stunden, Präsenzzeit: 120 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 60 Stunden

TPA Physikalisches Rechnen

engl. Titel *Mathematical methods in physics*
Kürzel TPA

CampusOnline Fak110504, Knoten 2770

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis einfacher mathematischer Methoden zur Anwendung auf Probleme der Theoretischen Physik, insbesondere Mechanik und einfache Elektrodynamik• Fähigkeit zur Anwendung von Näherungsmethoden• Verständnis der Methoden der Theoretischen Physik
Inhalte	Koordinaten-Systeme, Transformationen, Vektoren, Vektoranalysis, Integrale, Integralsätze, Integraltransformationen, Differentialgleichungen, höhere Funktionen, Matrizen und Operatoren, Fourier-Reihen, Anwendungen aus Mechanik, einfache Elektrodynamik
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Pflichtmodul (1. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	7
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Theoretische Physik 1: Physikalisches Rechnen• V 4SWS: Theoretische Physik 1: Physikalisches Rechnen
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 7LP: [TPA] Physikalisches Rechnen Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	210 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden
Hinweise	Das Tutorium ist fakultativ und außerhalb des angegebenen Zeitbedarfs.
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc.

TPB Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik

engl. Titel *Theoretical mechanics, quantum mechanics*

Kürzel TPB

CampusOnline Fak110505, Knoten 2772

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Verständnis der grundlegenden Konzepte der Mechanik und ihrer Anwendungen
- Verständnis der Methoden der Theoretischen Physik
- Fähigkeit zur Lösung von Problemen mit den Methoden, die im Rahmen der Theoretischen Mechanik und Quantenmechanik entwickelt werden
- Verständnis der grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik und ihrer Anwendungen
- Interdisziplinäre Vernetzung zur Angewandten Mathematik und zu den Ingenieurwissenschaften

Inhalte

Mechanik von Massenpunkten, Newtonsche Bewegungsgleichungen, Zentralpotentiale, Keplerproblem, klassische Streutheorie, Zwangsbedingungen, Lagrangegleichungen, kleine Schwingungen, nichtlineare Effekte, starrer Körper, Trägheitstensor, Eulersche Gleichung und Winkel, Hamiltonsche Mechanik, Hamiltonsches Prinzip, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kanonische Transformationen

Wellenfunktion, Schrödingergleichung, Kontinuitätsgleichung, Heisenbergsche Unschärferelation, Wahrscheinlichkeitsinterpretation, freies Teilchen, Wellenpaket, stationäre Lösungen der Schrödingergleichung, Eigenwerte, eindimensionale Probleme, gebundene Zustände, Streuzustände, Hilbertraum, Operatoren, Erwartungswerte, Vollständigkeit, Harmonischer Oszillator, Zentralpotential, Bahndrehimpuls, Wasserstoffatom, Drehimpulsalgebra, Spin, zeitunabhängige Störungstheorie, Variationsverfahren, zeitabhängige Störungstheorie, goldene Regel

Voraussetzungen keine

Bereich Pflichtmodul (2. + 3. FS)

Dauer und Turnus Zweisemestrig, beginnend im Wintersemester

Leistungspunkte 16

Veranstaltungen

Wintersemester:

- V 4SWS: Theoretische Physik 3: Quantenmechanik
- UE 2SWS: Theoretische Physik 3: Quantenmechanik

Sommersemester:

- UE 2SWS: Theoretische Physik B1: Theoretische Mechanik
- V 4SWS: Theoretische Physik B1: Theoretische Mechanik

Leistungsnachweis

- 8LP: [TPB1] Theoretische Mechanik
- 8LP: [TPB2] Quantenmechanik

Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.

Zeitbedarf 480 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 300 Stunden

weitere Verwendung Computer Science M.Sc.
Mathematik M.Sc.

TPCbio Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik

engl. Titel *Electrodynamics, classical and statistical Thermodynamics*

Kürzel TPCbio

CampusOnline Fak110514, Knoten 2790

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis elektrischer und magnetischer Phänomene• Erkenntnis, wie beobachtete Einzelphänomene zu einem einheitlichen theoretischen Konzept vereinigt werden• Erweiterung des Wissens über die Methoden der theoretischen Physik, insbesondere Anwendungen der Funktionentheorie• Fähigkeit zum Lösen elektrodynamischer Probleme• Verständnis der grundlegenden Konzepte der Thermodynamik und ihrer Anwendungen• Verständnis der grundlegenden Konzepte der statistischen Mechanik und ihrer Anwendungen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwellsche Gleichungen, Materialien, Ladungsdynamik, Strahlung, relativistische Elektrodynamik einschließlich spezieller Relativitätstheorie• Thermodynamische Zustandsgrößen und Potentiale, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse, Mehrphasen- und Mehrkomponentensysteme, Reale Gase, Phasenübergänge, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichgewichtsbedingungen, einfache Quantenstatistik, ausgewählte Anwendungen der statistischen Mechanik
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	16
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik• UE 2SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik• V 4SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 8LP: [TPCbio1] Prüfung zu Elektrodynamik• 8LP: [TPCbio2] Prüfung zu Thermodynamik und Statistische Mechanik Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	480 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 300 Stunden

TPCphi Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik

engl. Titel *Electrodynamics, classical and statistical Thermodynamics*

Kürzel TPCphi

CampusOnline Fak15264, Knoten 130832

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis elektrischer und magnetischer Phänomene• Erkenntnis, wie beobachtete Einzelphänomene zu einem einheitlichen theoretischen Konzept vereinigt werden -Erweiterung des Wissens über die Methoden der theoretischen Physik, insbesondere Anwendungen der Funktionentheorie• Fähigkeit zum Lösen elektrodynamischer Probleme• Verständnis der grundlegenden Konzepte der Thermodynamik und ihrer Anwendungen• Verständnis der grundlegenden Konzepte der statistischen Mechanik und ihrer Anwendungen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwellsche Gleichungen, Materialien, Ladungsdynamik, Strahlung, relativistische Elektrodynamik einschließlich spezieller Relativitätstheorie• Thermodynamische Zustandsgrößen und Potentiale, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse, Mehrphasen- und Mehrkomponentensysteme, Reale Gase, Phasenübergänge, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichgewichtsbedingungen, einfache Quantenstatistik, ausgewählte Anwendungen der statistischen Mechanik
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	16
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik• UE 2SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik• V 4SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 8LP: [TPCphi1] Prüfung zu Elektrodynamik• 8LP: [TPCphi2] Prüfung zu Thermodynamik und Statistische Mechanik Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	480 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 300 Stunden
Hinweise	Alternativ kann auch das Modul TPCphys gewählt werden, dass zusätzlich ausgewählte vertiefende Kapitel der Elektrodynamik beinhaltet.

TPCphys Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik

engl. Titel *Electrodynamics, classical and statistical Thermodynamics*

Kürzel TPCphys

CampusOnline Fak110511, Knoten 2784

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis elektrischer und magnetischer Phänomene• Erkenntnis, wie beobachtete Einzelphänomene zu einem einheitlichen theoretischen Konzept vereinigt werden• Erweiterung des Wissens über die Methoden der theoretischen Physik, insbesondere Anwendungen der Funktionentheorie• Fähigkeit zum Lösen elektrodynamischer Probleme• Verständnis der grundlegenden Konzepte der Thermodynamik und ihrer Anwendungen• Verständnis der grundlegenden Konzepte der statistischen Mechanik und ihrer Anwendungen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwellsche Gleichungen, Materialien, Ladungsdynamik, Strahlung, relativistische Elektrodynamik einschließlich spezieller Relativitätstheorie; ausgewählte vertiefende Kapitel der Elektrodynamik;• thermodynamische Zustandsgrößen und Potentiale, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse, Mehrphasen- und Mehrkomponentensysteme, Reale Gase, Phasenübergänge, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichgewichtsbedingungen, einfache Quantenstatistik, ausgewählte Anwendungen der statistischen Mechanik
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	17
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik• UE 2SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik• UE 1SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik (Zusatzübung) Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik• V 4SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 9LP: [TPCphys1] Prüfung zu Elektrodynamik• 8LP: [TPCphys2] Prüfung zu Thermodynamik und Statistik Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	510 Stunden, Präsenzzeit: 195 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 315 Stunden
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Mathematik B.Sc.

TPCtec Theoretische Physik C: Elektrodynamik und Thermodynamik

engl. Titel *Electrodynamics, thermodynamics*

Kürzel TPCtec

CampusOnline Fak1 10520, Knoten 2802

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Verständnis elektrischer und magnetischer Phänomene
- Erkenntnis, wie beobachtete Einzelphänomene zu einem einheitlichen theoretischen Konzept vereinigt werden
- Erweiterung des Wissens über die Methoden der theoretischen Physik, insbes. auch Anwendungen der Funktionentheorie
- Fähigkeit zum Lösen elektrodynamischer Probleme
- Verständnis der grundlegenden Konzepte der Thermodynamik und ihrer Anwendungen

Inhalte

- Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwellsche Gleichungen, Materialien, Ladungsdynamik, Strahlung, relativistische Elektrodynamik einschließlich spezieller Relativitätstheorie
- Thermodynamische Zustandsgrößen und Potentiale, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse, Mehrphasen- und Mehrkomponentensysteme, Reale Gase, Phasenübergänge

Voraussetzungen Modul [TPA](#)

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (4. + 5. FS)

Dauer und Turnus Zwissemestrig, beginnend im Sommersemester

Leistungspunkte 12

Veranstaltungen

Sommersemester:

- V 4SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik
- UE 2SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik

Wintersemester:

- V 2SWS: Theoretische Physik 5a: Thermodynamik und Einführung in Statistische Physik
- UE 2SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik

Leistungsnachweis

- 8LP: [TPCtec1] Prüfung zu Elektrodynamik
- 4LP: [TPCtec2] Prüfung zu Thermodynamik und Statistik

Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.

Zeitbedarf

360 Stunden, Präsenzzeit: 135 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 225 Stunden

Hinweise

Die Übung umfasst nur ein halbes Semester und damit 1SWS.

weitere Verwendung Computer Science M.Sc.

TPCup Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik

engl. Titel *Electrodynamics, classical and statistical Thermodynamics*

Kürzel TPCup

CampusOnline Fak113581, Knoten 61423

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis elektrischer und magnetischer Phänomene• Erkenntnis, wie beobachtete Einzelphänomene zu einem einheitlichen theoretischen Konzept vereinigt werden• Erweiterung des Wissens über die Methoden der theoretischen Physik, insbes. auch Anwendungen der Funktionentheorie• Fähigkeit zum Lösen elektrodynamischer Probleme• Verständnis der grundlegenden Konzepte der Thermodynamik und ihrer Anwendungen• Verständnis der grundlegenden Konzepte der statistischen Mechanik und ihrer Anwendungen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwellsche Gleichungen, Materialien, Ladungsdynamik, Strahlung, relativistische Elektrodynamik einschließlich spezieller Relativitätstheorie• Thermodynamische Zustandsgrößen und Potentiale, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse, Mehrphasen- und Mehrkomponentensysteme, Reale Gase, Phasenübergänge, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, statistische Ensembles, Gleichgewichtsbedingungen, einfache Quantenstatistik, ausgewählte Anwendungen der statistischen Mechanik
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik (4. + 5. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	16
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik• UE 2SWS: Theoretische Physik C1: Elektrodynamik Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik• V 4SWS: Theoretische Physik 5: Thermodynamik und Statistische Physik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 8LP: [TPCup1] Prüfung• 8LP: [TPCup2] Prüfung Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	480 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 300 Stunden

CP Chemie für Physiker

engl. Titel *Chemistry for students of physics*
Kürzel CP

CampusOnline Fak113403, Knoten 55171

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele Im Modul Chemie für Physiker eignen sich die Studierenden grundlegende Konzepte der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie an. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Übungsaufgaben weiter vertieft. Die Übungen dienen auch dazu, die unterschiedlichen Vorkenntnisse der Studierenden aus der Schule auszugleichen. Die Inhalte von Vorlesung und Übungen werden durch ausgewählte Experimente im Praktikum ergänzt.

Inhalte In der Vorlesung Chemie für Ingenieure, Informatiker und Physiker I (1. Semester) wird eine Einführung in grundlegende Prinzipien der allgemeinen und anorganischen Chemie gegeben. Im Zentrum stehen die Grundlagen der chemischen Bindung und der chemischen Reaktion: Atomaufbau und die Struktur der Elektronenhülle; Ionenbindung und Atombindung (incl. Lewis-Formeln, dative, sigma und pi-Bindung, Hybridisierung und Mesomerie, Elektronegativität und Oxidationszahl); Reaktions- und Bildungsenthalpie; Chemisches Gleichgewicht (incl. Massenwirkungsgesetz und Prinzip von Le Chatelier, Reaktionsgeschwindigkeiten); Salze, Säuren und Basen (incl. Elektrolyte, Löslichkeits- und Ionenprodukt, pH und pKs Wert, Puffer); Redoxvorgänge (incl. Elektrolyse); Ausgewählte Aspekte der Nichtmetalle und Metalle; kurze Einführung in Komplexverbindungen. In den Übungen und ggfs. Praktika wird der Vorlesungsinhalt vertieft. Im Zentrum steht das Verständnis chemischer Zusammenhänge.

In der Vorlesung Chemie für Ingenieure, Informatiker und Physiker II (2. Semester) wird eine kurze Einführung in die organische Chemie gegeben: Kohlenwasserstoffe, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkene, Alkine, Alkohole, Aromaten, Carbonylverbindungen, Amine, Polymere. Bei der Besprechung der einzelnen Stoffklassen werden übergeordnete Prinzipien wie die Chiralität organischer Verbindungen und wichtige Analysemethoden wie die Infrarot- und NMR-Spektroskopie an Fallbeispielen demonstriert. In den Übungen zu den beiden Vorlesungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft. Hierbei steht das Verständnis chemischer Zusammenhänge und nicht das Lösen chemischer Rechenaufgaben im Vordergrund. Im Praktikum werden von den Studierenden Versuche zu den Themengebieten grundlegende Labortechniken, qualitative und quantitative Analyse, Veresterung einer Carbonsäure, Farbstoffe und Kunststoffe durchgeführt. Dabei werden grundlegende Trenn- und Reinigungsmethoden wie die Kristallisation, Destillation, Dünnschicht- und Säulenchromatografie

Voraussetzungen keine

Bereich Pflichtmodul (1. + 2. FS)

Dauer und Turnus Zweisemestrig, beginnend im Wintersemester

Leistungspunkte 10

Veranstaltungen Wintersemester:

- UE 2SWS: Übung zur Vorlesung Chemie I für Informatik und Physik
- V 2SWS: Chemie I für Informatik und Physik

Sommersemester:

- P 3SWS: Praktikum Chemie für Physiker

3 Module des Studiengangs

	<ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Organische Chemie für Biologen, Geoökologen, Informatiker und Physiker• UE 1SWS: Organische Chemie für Biologen, Geoökologen, Informatiker und Physiker
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [CP1] Chemie für Physiker• 5LP: [CP2] Chemie für Physiker• [CP-P] Praktikum Arbeitsbericht als Prüfungsform im Praktikum
Zeitbedarf	300 Stunden, Präsenzzeit: 150 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 150 Stunden
Hinweise	Alternativ zu Ü 2SWS: Übung zur Vorlesung Chemie I kann auch Ü 1SWS: Übung zur Vorlesung Chemie I zusammen mit P 3SWS Praktikum zu Chemie I besucht werden.
weitere Verwendung	Mathematik B.Sc.

MPA Grundlagen der Mathematik für Physiker A

engl. Titel *Mathematics for physicists*
Kürzel MPA

CampusOnline Fak110508, Knoten 2778

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Verständnis der für die Physik wichtigen mathematischen Konzepte
- Verfahren zur Gewinnung von Grenzwerten, Ableitungen, Extrema, Integralen, von Lösungen einfacher Differentialgleichungen unter Anfangs-, Randwert- bzw. Anfangs-Randwertbedingungen
- Sicherer Umgang mit den grundlegenden Sätzen der Vektoranalysis, der Fourieranalysis und der linearen Algebra
- Verständnis des physikalischen und des anschaulichen Hintergrundes
- Fähigkeit, eigene mathematische Überlegungen schriftlich und mündlich angemessen darzustellen

Inhalte

MPA1: Reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, stetige und differenzierbare Funktionen, Potenzreihen, Riemannintegral, analytische Funktionen, Anfänge der Linearen Algebra

MPA2: Vektorräume, lineare Abbildungen und Gleichungssysteme, Determinanten und multilineare Abbildungen, Eigenwerte, Spektraltheorie für normale Matrizen, Hauptachsentransformation, Differentialrechnung in mehreren reellen Variablen, Extremwertaufgaben, gewöhnliche Differentialgleichungen

Voraussetzungen Keine

Bereich Pflichtmodul (1. + 2. FS)

Dauer und Turnus Zweisemestrig, beginnend im Wintersemester

Leistungspunkte 15

Veranstaltungen

Wintersemester:

- VÜ 4SWS: Grundlagen der Mathematik für Studierende der Physik I

Sommersemester:

- VÜ 6SWS: Grundlagen der Mathematik für Physiker II

Leistungsnachweis

- 8LP: [MPA1] Prüfung zu Grundlagen der Mathematik für Physiker
- 7LP: [MPA2] Prüfung zu Grundlagen der Mathematik für Physiker 2

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung kann die Teilnahme an den Übungen sein.

Zeitbedarf 450 Stunden, Präsenzzeit: 180 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 270 Stunden

Hinweise pro Semester 4SWS VL + 2 SWS Ü

MPB Höhere Mathematik für Physiker B

engl. Titel *Advanced mathematics for physicists*
Kürzel MPB

CampusOnline Fak110509, Knoten 2780

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der für die Physik wichtigen mathematischen Konzepte• Verfahren zur Gewinnung von Grenzwerten, Ableitungen, Extrema, Integralen, von Lösungen einfacher Differentialgleichungen unter Anfangs-, Randwert- bzw. Anfangs-Randwertbedingungen. Sicherer Umgang mit den grundlegenden Sätzen der Vektoranalysis, der Fourieranalysis und der lineare Algebra• Verständnis des physikalischen und des anschaulichen Hintergrundes• Fähigkeit, eigene mathematische Überlegungen schriftlich und mündlich angemessen darzustellen
Inhalte	Mehrdimensionale Integration und L^p -Räume, Fouriertransformation, Integration auf Untermannigfaltigkeiten, Integralsätze, Poincaré-Lemma, holomorphe Funktionen, Cauchy-Integralsatz und Integralformeln, Laurentreihen, Residuensatz
Voraussetzungen	keine
Bereich	Pflichtmodul (3. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	7
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 6SWS: Höhere Mathematik für Studierende der Physik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 7LP: [MPB] Höhere Mathematik für Physiker Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung kann die Teilnahme an den Übungen sein.
Zeitbedarf	210 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden
Hinweise	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)

PPC Projektpraktikum mit Hauptseminar

engl. Titel *Bachelor project*
Kürzel PPC

CampusOnline Fak110510, Knoten 2782

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Befähigung zum projektorientierten Arbeiten• Literaturrecherche und Umgang mit Primärliteratur• Positionierung der eigenen Arbeit innerhalb eines größeren Forschungskontextes• Anfertigung eines Vortragsmanuskriptes• Präsentation von Arbeitsergebnissen unter Verwendung verschiedener Medien
Inhalte	Literaturrecherche, Spezifizierung und Auswahl wissenschaftlicher Geräte bzw. Erlernen spezieller analytischer und numerischer Rechentechniken, Dokumentation und Organisation wissenschaftlicher Arbeit, Vertieftes Erlernen experimenteller oder theoretischer Verfahren an ausgesuchten Beispielen, schriftliche Ausarbeitung und Präsentation
Bereich	Pflichtmodul (6. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im jedes Semester
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Jedes Semester: <ul style="list-style-type: none">• P 2SWS: PPC1 Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum• S 2SWS: PPC2 Hauptseminar
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [PPC1] Physikalisches Kleingruppen-Hauptpraktikum• 3LP: [PPC2] Hauptseminar Erfolgreiche Teilnahme dokumentiert durch Anwesenheit beim Praktikum und dem Hauptseminar und Vortrag mit wissenschaftlicher Diskussion
Zeitbedarf	180 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

BA Bachelorarbeit - Physik

engl. Titel *BA Bachelor thesis*
Kürzel BA

CampusOnline Fak113432, Knoten 56613

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Selbstständiges Lösen von physikalischen Problemen
- schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse

Inhalte Der Inhalt der Bachelorarbeit wird durch die Wahl eines speziellen Arbeitsgebiets der Experimentellen oder Theoretischen Physik festgelegt

Bereich Pflichtmodul (6. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im jedes Semester

Leistungspunkte 12

Leistungsnachweis • 12LP: [BA] Bachelorarbeit

Zeitbedarf 360 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 360 Stunden

Physikalisches Programmieren

engl. Titel *Computer programming*
Kürzel PS

CampusOnline Fak125792, Knoten 1241969

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Erlernen einer höheren Programmiersprache• Fähigkeit zum strukturierten Aufbau von Softwareprogrammen• Entwicklung einfacher numerischer Algorithmen für physikalische Probleme
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen, Klassen und Objekte• finite Differenzen, numerische Integration, lineare Gleichungssysteme, Zeitschritt-Verfahren
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 1SWS: Physikalisches Programmieren• UE 2SWS: Physikalisches Programmieren
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: Semesterbegleitende Aufgaben Leistungsnachweise: Erfolgreiche Teilnahme dokumentiert durch Teilnahme an der Übung und Abgabe der ausgearbeiteten Übungsaufgaben
Zeitbedarf	90 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 45 Stunden
Hinweise	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)

BIOA Biophysik A

engl. Titel *Biophysics A*
Kürzel BIOA

CampusOnline Fak110519, Knoten 2800

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Grundlegendes Verständnis der Struktur und Funktion von DNA und Proteinen• Grundlegendes Verständnis von Transportmechanismen in lebenden Zellen• Grundlegendes Verständnis mechanischer Eigenschaften von Zellen• Grundlegendes Verständnis der Physik von Nervenzellen
Inhalte	Aufbau und Konformationen von RNA/DNA, Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur von Proteinen, Röntgenbeugung an Proteinkristallen; Diffusion und gerichteter Transport, Aufbau und Funktion von Motorproteinen, Ratschenmodelle; Aufbau und Dynamik des Zytoskeletts (Aktin und Mikrotubuli), Aufbau und Dynamik von Membranen; Elektrodifffusion, Nernst-Gleichung, Aktionspotentiale, Hodgkin-Huxley-Modell.
Bereich	Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik (6. FS), Pflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (6. FS), Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (6. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Biophysik A
Leistungsnachweis	• 5LP: [BIOA] Klausur oder mdl. Prüfung
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc.

PBWP1 Moderne Optik

engl. Titel *Optics*
Kürzel PBWP1

CampusOnline Fak110527, Knoten 2814

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Verständnis der physikalischen Grundlagen und Eigenschaften der Lichtausbreitung in Wellenleiterstrukturen
- Kenntnis der wichtigsten Bauelemente im Bereich der integrierten Optik
- Kenntnis moderner Methoden der optischen Daten- und Signalverarbeitung, z. B. optische Korrelatoren und Fourier-Optik
- vertieftes Verständnis von Kohärenz, Interferenz und Beugung im Zusammenhang mit optischen Messverfahren
- Kenntnis moderner optischer Messtechniken und ihrer Anwendungsmöglichkeiten aus ausgewählten Gebieten, z.B. Mikroskopieverfahren

Inhalte Wellenleiterstrukturen und Faseroptik, Interferenz, Kohärenz und Beugung; Informationsübertragung durch optische Systeme moderne Verfahren der optischen Messtechnik, z. B. Mikroskopietechniken

Voraussetzungen Modul [EPA](#)

Bereich Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik,
Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik,
Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:
• VÜ 4SWS: Moderne Optik

Leistungsnachweis • 5LP: [PBWP1] Klausur od. mdl. Prüfung

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden

Hinweise Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)

weitere Verwendung Computer Science M.Sc.
Informatik M.Sc.
Informatik B.Sc.

PBWP2 Prozessrechner und Elektronik

engl. Titel *Electronics*
Kürzel PBWP2

CampusOnline Fak110535, Knoten 2830

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der physikalischen Grundlagen der computergestützten Datenerfassung• Programmierung eines Mikrocontrollers• Aufbau eines Mikrocontrollersystems• Verständnis und Anwendung elementarer Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung
Inhalte	Grundlagen der Digitalelektronik, AD-Wandler, DA-Wandler, Zähler, Taktgeber, Mikroprozessoren, Rechnerarchitekturen, Schnittstellen, Digitale Filter, Digitale Regler, Analysemethoden für digitale Messwerte
Voraussetzungen	Modul EPA
Bereich	Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Prozessrechner und Elektronik• UE 2SWS: Prozessrechner und Elektronik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [PBWP2] Klausur oder mdl. Prüfung
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc. Physik M.Ed.

PBWP3 Computik

engl. Titel *Computational physics*
Kürzel PBWP3

CampusOnline Fak110536, Knoten 2832

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Fähigkeit zur Modellbildung• Fähigkeit zur Umsetzung physikalischer Fragestellungen in computerlösbare Probleme• Verständnis grundlegender mathematisch-numerischer Techniken
Inhalte	Grundbegriffe, Zahlendarstellung, Genauigkeit; numerische Darstellung von Funktionen; Gleichungssysteme; gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen; weitere ausgewählte Kapitel aus der numerischen Physik
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 4SWS: Computik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [PBWP3] Klausur oder mdl. Prüfung Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Vorlesung mit Übung (4 SWS)
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc.

PBWP4 Kristallographie

engl. Titel *Crystallography*
Kürzel PBWP4

CampusOnline Fak110549, Knoten 3060

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Kenntnis der Symmetrie kristalliner Festkörper• Verständnis der Symmetrie physikalischer Eigenschaften kristalliner Festkörper• Verständnis der physikalischen Grundlagen der Röntgenbeugung• Kenntnis der modernen Methoden zur Kristallstrukturbestimmung
Inhalte	Punktgruppen, Raumgruppen, Gruppentheorie; Phasenumwandlungen; Tensoreigenschaften; Röntgenstrahlung; Wechselwirkung Röntgenstrahlung und Materie; Röntgenbeugung; Fourierkarten; Patterson Funktion; Charge-Flipping; Maximum Entropie Methode (MEM).
Voraussetzungen	Modul EPA
Bereich	Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, unregelmäßig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Grundlagen der Kristallographie
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [PBWP4] Klausur oder mdl. Prüfung
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Vorlesung (4 SWS)
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc.

PBWP5 Computersimulation von Vielteilchensystemen

engl. Titel *Computer simulation of many-body systems*
Kürzel PBWP5

CampusOnline Fak110538, Knoten 2836

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Kenntnis grundlegender mikroskopischer Vielteilchenmodelle• Kenntnis relevanter physikalischer Observablen• Fähigkeit zur Entwicklung von Simulationscodes• Kritisches Verständnis numerisch berechneter physikalischer Größen• Fähigkeit zur Visualisierung von numerischen Eigenschaften
Inhalte	Formen mikroskopischer Modelle und Wechselwirkungen, statische und dynamische Mittelwerte und Korrelationsfunktionen, Algorithmen wie z.B. Molekulardynamik und Monte Carlo-Methode, Verbindungen zur Vielteilchentheorie
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, unregelmäßig
Leistungspunkte	5
Leistungsnachweis	• 5LP: [PBWP5] Klausur oder mdl. Prüfung
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Vorlesung (1 SWS), Übung (3 SWS)
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc.

PBWP6 Fortgeschrittenes Physikalisches Rechnen

engl. Titel *Advanced Mathematical Methods in Physics*
Kürzel PBWP6

CampusOnline Fak110539, Knoten 2838

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Kenntnis fortgeschrittener Rechenmethoden• Fähigkeit zur Anwendung höherer analytischer und symbolischer Lösungsverfahren• Sicherer Umgang mit Computeralgebrasystemen (optional)• Fähigkeit zur Visualisierung von Ergebnissen
Inhalte	Fortgeschrittenen Rechenmethoden, wie zum Beispiel Laplacetransformation, Laurentreihen, asymptotische Entwicklung, ausgewählte Themen der komplexen Analysis, Funktionalanalysis, Gruppentheorie etc.
Voraussetzungen	Modul TPA
Bereich	Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, unregelmäßig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Fortgeschrittenes Physikalisches Rechnen• UE 2SWS: Fortgeschrittenes Physikalisches Rechnen
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [PBWP6] Klausur oder mdl. Prüfung
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Vorlesung (2 SWS), Übung 2 SWS)
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc.

PBWP7 Angewandte Theoretische Physik

engl. Titel *Applied Theoretical Physics*
Kürzel PBWP7

CampusOnline Fak123078, Knoten 1003740

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Fähigkeit, verschiedene Arbeitsmethoden in der theoretischen Physik auf konkrete Probleme anzuwenden
- Fähigkeit, komplexe Systeme mit physikalischen Modellen zu beschreiben
- Fähigkeit, aus physikalischen Modellen konkrete Vorhersagen abzuleiten

Inhalte Inhalte laut Beschreibung der einzelnen Versuche

Voraussetzungen TPA, TPB

Bereich Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik, Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik

Dauer und Turnus Einsemestrig, im jedes Semester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:
• P 4SWS: Angewandte Theoretische Physik
Sommersemester:
• P 4SWS: Angewandte Theoretische Physik

Leistungsnachweis • 5LP: Prüfung zu PBWP7 Angewandte Theoretische Physik“
Erfolgreiche Durchführung von vier Versuchen, unbenotetes Abschlussgespräch zu jedem Versuch sowie benoteter Abschlussvortrag zu einem ausgewählten Versuch.

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 40 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 110 Stunden

Hinweise Die Liste der angebotenen Versuche wird zu Beginn jedes Semesters bekannt gegeben. Die Versuche können ggf. in Zweiergruppen durchgeführt werden, die Abschlussgespräche finden einzeln statt.

TECA Technische Physik A: Messmethoden

engl. Titel *Technical physics*
Kürzel TECA

CampusOnline Fak110522, Knoten 2806

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Fähigkeit zur Beschreibung und Abschätzung der Genauigkeit physikalischer Messgrößen und daraus abgeleiteter Größen
- Kenntnis der wichtigsten in der Physik auftretenden statistischen Verteilungen und ihrer mathematischen Grundlagen
- Kenntnis fundamentaler Rauschquellen in der physikalischen Messtechnik und von Methoden zur Minimierung des Rauschens
- Verständnis der Grundlagen moderner Messtechniken aus ausgewählten Bereichen der Experimentalphysik
- Kenntnis der wichtigsten Eigenschaften der zugehörigen Detektoren und Messgeräte

Inhalte Datenanalyse und Messfehler, wichtige statistische Verteilungen, Messverfahren basierend auf optischen, elektrischen und weiteren Methoden, Rauschen und Verfahren zur Rauschunterdrückung

Voraussetzungen Modul [TPA](#)

Bereich Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik (4. FS), Physikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (4. FS), Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (4. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Sommersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Sommersemester:
• V 4SWS: Technische Physik A: Messmethoden

Leistungsnachweis • 5LP: [TECA] Technische Physik A: Messmethoden
Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden

weitere Verwendung Computer Science M.Sc.
Informatik M.Sc.
Informatik B.Sc.
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.

BCP1 Biochemie für Physiker 1

engl. Titel *BCP1 Biochemistry I*
Kürzel BCP1

CampusOnline Fak121560, Knoten 798645

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Strukturen und Funktionen der Biomoleküle.• Verständnis der Mechanismen biochemischer Reaktionen.• Verständnis des Grundstoffwechsels, ihre Vernetzung und ihre Regulation.• Verständnis der Grundlagen der biochemischen Messmethoden.
Inhalte	Aminosäuren, Nukleotide und Nukleinsäuren, Struktur und Funktion von Proteinen, Enzymkinetik, ausgewählte Enzymmechanismen, Regulation der enzymatischen Aktivität, Membranen, Bioenergetik, Glycolyse, Citratcyclus, Glycogenmetabolismus, Aminosäurestoffwechsel, Fettstoffwechsel, Oxidative Phosphorylierung, Pentosephosphatweg, Gluconeogenese. In den Übungen werden Themen aus der Vorlesung aufgegriffen und vertiefend geübt
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (2. + 3. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 1SWS: Biochemie I• UE 1SWS: Biochemie I Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 1SWS: Biochemie II• V 2SWS: Biochemie II
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 1,66LP: [BCP1] Biochemie I• 3,34LP: [BCP2] Biochemie II
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 120 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 30 Stunden
Hinweise	fakultativ 1 SWS UE Biochemie 1 im Sommer

BCP2 Biochemie für Physiker 2

engl. Titel *Biochemistry II*
Kürzel BCP2

CampusOnline Fak110517, Knoten 2796

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der grundlegenden biochemischen Vorgänge der Verarbeitung der genetischen Information.• Verständnis der Prinzipien der Signaltransduktion, des zellulären Transports, der Membranfunktion und der Immunantwort.
Inhalte	Nukleinsäurestoffwechsel, Struktur der RNA und DNA, Replikation, Transkription, Translation, Proteintransport, Signaltransduktion, Biochemie der Bewegungssysteme, Immunchemie, Membranbiochemie. In den Übungen werden Themen aus der Vorlesung aufgegriffen und vertiefend geübt
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (4. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 3SWS: Biochemie III• UE 1SWS: Biochemie III
Leistungsnachweis	• 5LP: [BCP2] Prüfung Biochemie für Physiker 2
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden

BIP Bioinformatik: Molekulare Modellierung

engl. Titel *Bioinformatics: Molecular modelling*
Kürzel BIP

CampusOnline Fak113423, Knoten 56384

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	Die Studierenden sollen zu einem vertieften Verständnis der Methoden und Anwendungen der molekularen Modellierung biologischer Makromoleküle gelangen und Fähigkeiten zur Durchführung molekularer Modellierung biologischer Makromoleküle mit geeigneter Computersoftware erwerben.
Inhalte	In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der molekularen Modellierung (Molekulare Kraftfelder, biomolekulare Elektrostatik, klassische und statistische Mechanik), deren numerische Ausführungen (Molekulardynamik-Simulationen), Grundlagen quantenchemischer Methoden sowie die Modellierung biochemischer Reaktionen und Ligandenbindung behandelt. Im Seminar werden die Themen der Vorlesung durch Vorträge der Studenten vertieft. Dabei sollen aktuelle wissenschaftliche Artikel wie auch Übersichtsartikel als Vorlage dienen.
Voraussetzungen	Modul BIOCHEM1 oder vergleichbare Veranstaltungen
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (5. FS)
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Bioinformatik: Molekulare Modellierung• – 2SWS: Seminar Bioinformatik: Molekulare Modellierung
Leistungsnachweis	• 5LP: [BIP] Prüfung Bioinformatik: Molekulare Modellierung
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 50 Stunden

GENP Genetik

engl. Titel *Genetics*
Kürzel GENP

CampusOnline Fak113424, Knoten 56390

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Verständnis der Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik
- Verständnis der Prinzipien der wichtigen gentechnischen Anwendungen

Inhalte

In der Vorlesung werden die Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik behandelt: Struktur der Erbinformation (DNA, RNA, Chromosomen), Weitergabe der Erbinformation (DNA-Replikation, Mitose, Meiose), Funktion der Erbinformation (Transkription, Prozessierung, Translation, Regulation der Genexpression), Stabilität der Erbinformation (spontane und induzierte Mutationen, DNA-Reparatur, Rekombination, bewegliche genetische Elemente, Viren, Krebs). Die wichtigsten gentechnischen Anwendungen, die sich aus dem theoretischen Verständnis ergeben haben, werden vorgestellt: DNA-Hybridisierung, DNA-Chips, Polymerasekettenreaktion (PCR), DNA-Sequenzierung, Genomprojekte, rekombinante Gentechnologie, Klonierung, gentechnisch veränderte Organismen (GVO), gezielte Geninaktivierung, Reporterkonstrukte, Expressionsvektoren, RNA-Interferenz.

Voraussetzungen keine

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Biologische Physik (5. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 4

Veranstaltungen Wintersemester:

- UE 1SWS: Genetisches Repetitorium
- V 2SWS: Allgemeine Genetik

Leistungsnachweis • 4LP: [GENP] Vorlesung Allgemeine Genetik

Zeitbedarf 120 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 75 Stunden

Hinweise Die theoretische Behandlung in der Vorlesung wird mit dem parallel laufenden Seminar/Übungen vertieft. An jedem Vorlesungstermin wird dem Studierenden ein Frageblatt zur Bearbeitung übergeben; Antworten werden am folgenden Übungstermin vorgestellt und diskutiert.

BWLPHY Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Physiker

engl. Titel *Business administration*
Kürzel BWLPHY

CampusOnline Fak115482, Knoten 137241

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Die Veranstaltung "Einführung an die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Lecture Course" soll auf Basis von Fallstudien und durch ein von Tutoren gelenktes selbständiges Erarbeiten von Textquellen einen Überblick über die Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre und deren Zusammenhang geben• Neben den betriebswirtschaftlichen Funktionen stehen insbesondere konstitutive Entscheidungen im Mittelpunkt• Die Studierende sollen nach einer Einführungsphase in Tutorien Fallstudien lösen und in Kleingruppen unter Moderation eines Tutors besprechen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Konstitutive Entscheidungen• Unternehmensführung• Betrieblicher Leistungsprozess• Finanzierung und Investition• Unternehmensrechnung
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im jedes Semester
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
Leistungsnachweis	• 3LP: [BWLPHY] Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Physiker
Zeitbedarf	90 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 60 Stunden
Hinweise	Tutorien, die der gemeinsamen Bearbeitung von Fallstudien dienen. Ergänzend wird zu Beginn eine Einführungsvorlesung angeboten. (2 SWS)

JURPHY Patentrecht für Physiker

engl. Titel *Patent law*
Kürzel JURPHY

CampusOnline Fak310523, Knoten 2808

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Überblick über die Rechte geistigen Eigentums• Grundverständnis der wirtschaftlichen und praktischen Bedeutung von Patent und Marke• Kenntnis von Schutzvoraussetzungen und Schutzbereich des Patents• Kenntnis von Schutzvoraussetzungen und Schutzbereich der Marke• Überblick über verwandte Rechte (Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster)
Inhalte	Allgemeine Grundsätze des geistigen Eigentums; Patentrecht: Erteilungsvoraussetzungen, Erteilungsverfahren, Auslegung von Patentansprüchen, Schranken und Ende des Schutzes, Patentlizenz; Markenrecht: Entstehungsvoraussetzungen der Kennzeichenrechte, Verletzung von Kennzeichenrechten, Schranken und Ende des Schutzes, Markenlizenz; Überblick über das Geschmacks- und Gebrauchsmusterrecht
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Immaterialgüterrecht I (Gewerblicher Rechtsschutz)
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [JURPHY] Patentrecht für Physiker
Zeitbedarf	90 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 45 Stunden

KFPHY Konstruktion und Fertigung für Physiker

engl. Titel *Design and engineering*
Kürzel KFPHY

CampusOnline Fak113343, Knoten 1218717

Modulverantwortlich	Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Grundverständnis für wichtige Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs• Kenntnis bereichsspezifischer Softwarewerkzeuge
Inhalte	Konstruktion und Berechnung von Maschinenelementen und daraus zusammengesetzter Maschinen, Einführung in einfache Finite-Elemente-Berechnungen
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik (3. + 4. FS), Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (3. + 4. FS)
Dauer und Turnus	Zweisemestrig, beginnend im Wintersemester
Leistungspunkte	9
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• SE 1SWS: CAD-Kurs Pro/ENGINEER• V 2SWS: Konstruktionslehre I• V 2SWS: Festigkeitslehre Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Festigkeitslehre• V 1SWS: Konstruktionslehre II für MWT• UE 2SWS: Strength of Materials
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 1,5LP: [KFPHY1] Testat Technische Darstellungslehre• 1,5LP: [KFPHY2] Testat CAD Kurs• 3LP: [KFPHY3] Klausur Konstruktionslehre II für MWT• 3LP: [KFPHY4] Klausur Festigkeitslehre
Zeitbedarf	270 Stunden, Präsenzzeit: 105 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 165 Stunden
Hinweise	Alternativ kann das Modul Materialwissenschaften für Physiker (MWPHY) verwendet werden

MWPHY Materialwissenschaften

engl. Titel *Introduction to materials sciences*
Kürzel MWPHY

CampusOnline Fak113344, Knoten 54860

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe• Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern• Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen• Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht
Inhalte	Geschichte, Bedeutung, grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung metallischer, keramischer und polymerer Werkstoffe sowie von Funktionswerkstoffen
Voraussetzungen	keine
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Technische Physik (3. + 4. FS)
Dauer	Zweisemestrig
Leistungspunkte	9
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Aufbau und Eigenschaften von Keramiken• V 2SWS: Aufbau und Eigenschaften Metalle Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Grundlagen der Werkstoffverarbeitung• V 2SWS: Aufbau und Eigenschaften der Polymerwerkstoffe
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [MW1] Aufbau und Eigenschaften der Metalle• 3LP: [MW2] Aufbau und Eigenschaften der Polymere• 3LP: [MW3] Aufbau und Eigenschaften der Keramiken• 3LP: [MW4] Grundlagen der Werkstoffverarbeitung
Zeitbedarf	270 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 180 Stunden
Hinweise	<ul style="list-style-type: none">• Es müssen 3 der 4 Veranstaltungen gewählt werden.• Alternativ kann das Modul Konstruktion und Fertigung für Physiker (KFPHY) verwendet werden.

UPF Geländepraktikum (Physikalische Feldmethoden)

engl. Titel *Field work (physical methods)*
Kürzel UPF

CampusOnline Fak113583, Knoten 61449

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Praktische Umsetzung des erworbenen theoretischen Wissens um physikalische Gesetzmäßigkeiten des Energie- und Wasserhaushalts im System Atmosphäre-Pflanze-Boden-Grundwasser.
- Kennenlernen moderner Feldmessmethoden
- Erlernen von Präsentationstechniken (wissenschaftliche Berichte und Vorträge)

Inhalte

Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Anwendung von Methoden zur Quantifizierung von Wasser - und Energieflüssen im System Atmosphäre Pflanze-Boden-Grundwasser. Insbesondere werden folgende Inhalte vermittelt: Messmethoden für Verdunstung, Niederschlag, Infiltration, Abfluss, Bodenwassergehalt, Pumpversuch zur Bestimmung hydraulischer Eigenschaften. Das Modul dient auch der Vermittlung von Präsentationstechniken und der Abfassung wissenschaftlicher Berichte

Voraussetzungen Keine

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik (6. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Sommersemester

Leistungspunkte 4

Veranstaltungen Sommersemester:

- P 7SWS: Geoökologisches Geländepraktikum: Physikalische Feldmethoden (P1)

Leistungsnachweis • 4LP: [UPF] Protokoll

Zeitbedarf 120 Stunden, Präsenzzeit: 105 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 15 Stunden

Hinweise Großpraktikum

UPG Grundlagen der Umweltphysik

engl. Titel *Fundamentals of environmental physics*
Kürzel UPG

CampusOnline Fak113584, Knoten 1218674

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

- Lernziele**
- Umweltbegriff aus ökologischer Sicht definieren
 - Begriffe der Zeitreihenstatistik kennen und an Umweltbeispielen interpretieren.
 - Methoden der Zeitreihenanalyse in ihren Grenzen und Möglichkeiten kennen und einfache Analyse durchführen.
 - Grundlagen und Vertiefung der Kenntnis physikalischer Bodeneigenschaften und bodenphysikalischer Prozesse in Böden
 - Durchführung einfacher bodenphysikalischer Berechnungen
 - Komponenten des Wasserhaushalts
 - Grundlagen der Grundwasserhydrologie
 - Kenntnis der Statik, Thermodynamik und Dynamik der Atmosphäre zum Verständnis der Atmosphäre als kompressibles Medium
 - Fähigkeit der mathematischen Beschreibung ihrer Grundgleichungen (barometrische Höhenformel, thermodynamisches Diagrammpapier, Windsysteme)
 - Kenntnis der Besonderheiten der bodennahen Schicht und das Verständnis der Relevanz der atmosphärischen Prozesse für terrestrische Ökosysteme

Inhalte

Auf der Grundlage der Theorie dynamischer Systeme werden Beispiele aus der Geoökologie vorgestellt. Anhand von Beispielen aus der Populationsbiologie (Wachstumsmodelle, Räuber-Beute-Systeme) werden die Besonderheiten von belebten Systemen und Umweltsystemen erarbeitet. Es wird die Fähigkeit vermittelt, Schwierigkeiten und Grenzen von Modellen zu erkennen und zu analysieren. Die Lehrveranstaltung legt den Grundstein für die selbständige Entwicklung einfacher Simulationsmodelle.

Bodenphysikalische Grundlagen, Textur und Struktur von Böden, Korngrößenverteilung, Eigenschaften des Bodenwassers, Kapillarität, Benetzbarkeit, Wasserbilanz, Wassertransport, Messverfahren, Lösungstransport, Wärmetransport in Böden, bodenmechanische Grundbegriffe; Wasserhaushaltsgleichung, Niederschlag, Verdunstung, Abfluss, Niederschlags-Abfluss-Beziehung, Abflussmessung, hydraulisches Potential gesättigte und ungesättigte Zone, Matrixpotenzial, Darcy-Gleichung, hydraulische Leitfähigkeit, Grundwasserbewegung (Dupuit-Gleichung), Infiltration, Wasserbewegung im Boden; Gasgleichung, barometrische Höhenformel, Poisson-Gleichung, Navier-Stokes Gleichung (Bewegungsgleichung und Dynamik), Clausius-Clapeyron Gleichung, Statische und Dynamische Stabilität, Wolkenbildung, Zirkulationsformen, bodennahe Turbulenz, Strahlungs- und Energiebilanz an der Erdoberfläche, Ähnlichkeitstheorien, Experimentelle und Modellansätze zur Verdunstungsbestimmung, Optik der Atmosphäre

Voraussetzungen Keine

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik (3. + 4. FS)

Dauer Zwissemestrig

Leistungspunkte 17

3 Module des Studiengangs

Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Einführung in die Bodenphysik• VÜ 2SWS: Modellbildung in der Geoökologie Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 1SWS: Rechenübungen zur Hydrologie• UE 1SWS: Übungen zur Meteorologie• V 2SWS: Einführung in die Hydrologie• V 2SWS: Meteorologie
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 4LP: [UP2] Prüfung - Modellbildung• 3LP: [UP3] Prüfung - Bodenphysik• 5LP: [UP4] Prüfung - Hydrologie• 5LP: [UP5] Prüfung - Meteorologie
Zeitbedarf	510 Stunden, Präsenzzeit: 150 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 360 Stunden
Hinweise	Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.

UPHA/UPMODA Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt

engl. Titel *Simulation methods - water and material balance*

Kürzel UPHA/UPMODA

CampusOnline Fak125513, Knoten 1218772

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	Im Modul „Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt“ sollen die Studierenden an die Verwendung von mathematischen Modellen zur Untersuchung hydrologischer Fragestellungen herangeführt werden. Durch die Bearbeitung und Auswertung hydrologischer Datensätze und die modellhafte Beschreibung von Wasserfluss und Stofftransport durch Landschaften soll ein besseres Verständnis des Zusammenhangs zwischen hydrologischen Prozessen und Stoffumsätzen und dem daraus resultierenden Stoffexport aus Einzugsgebieten vermittelt werden. Dabei soll der Umgang mit quantitativen Methoden und Modellen, die ein wichtiges Rüstzeug für die Bewertung von Wasserqualität und Gewässerökologie darstellen, geübt werden.
Inhalte	Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen, die im 5. Semester angeboten werden. In der Veranstaltung „Einführung in hydrologische Modellierung“ untersuchen die Studierenden verschiedene hydrologische Fragestellungen, wie z.B. Planung einer Bodenabdeckung oder Ausbreitung einer Schadstofffahne, mit einem etablierten Softwarepaket. In der Lehrveranstaltung „Analyse und Simulation der Stoffdynamik von Einzugsgebieten“ werden wichtigste Steuerungsprozesse des Stoffexports aus Einzugsgebieten, Analysemethoden für umfangreiche hydrologische und hydrochemische Datensätze sowie numerische und analytische Simulationsansätze für Stofftransport und –export vermittelt.
Voraussetzungen	Einführung in die Hydrologie und Bodenphysik, wie im Modul UPG
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik Spezialisierung Ökologische Modellbildung (5. FS)
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 2SWS: Simulation des Stofftransports und der Stoffdynamik in Einzugsgebieten (EZG)• V 2SWS: Einführung in hydrologische Modellierung
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [UPMODA1] Prüfung UPHA/UPMODA1• 3LP: [UPMODA2] Prüfung UPHA/UPMODA2 Bei beiden Veranstaltungen besteht der Leistungsnachweis aus einem schriftlichen Bericht der die Ergebnisse der bearbeiteten Aufgaben zusammenfasst (oder auch mehreren kürzeren Einzelberichten zu den jeweiligen Teilaufgaben im Kurs). Diese Berichte werden mit „bestanden/nicht bestanden“ bewertet. In beiden Kursen müssen die Teilnehmer darüber hinaus im Vorfeld des Blockkurses mehrere Fachartikel zum Thema lesen und einen davon in schriftlicher Form kurz zusammenfassen. Diese Leistung wird ebenfalls mit „bestanden/nicht bestanden“ bewertet.
Zeitbedarf	180 Stunden
Hinweise	Beide Veranstaltungen werden als Vorlesung/Übung mit je 2 SWS als Blockveranstaltungen (nach Vereinbarung) angeboten.

UPHB Mathematische Modelle in der Hydrologie

engl. Titel *Mathematical models in hydrology*
Kürzel UPHB

CampusOnline Fak113586, Knoten 61474

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Einblick in die Grundlagen und Gleichungen des Wasser-, Wärme- und Stofftransports in Böden/Aquiferen
- Einblick in numerische Methoden der Prozessmodellierung
- Entwicklung von numerischen Modellen für die Anwendung auf Strömungs- und Transportprobleme in der Hydrologie

Inhalte Grundgleichungen der Strömungs- und Transportmodellierung stationärer und in-stationärer Systeme, numerische Methoden der Prozessmodellierung (Finite Differenzen, Finite Elemente), Übergang von kontinuierlicher zu diskreter Formulierung der Gleichungen, Probleme bei der Modellierung von advektiven Transportprozessen (numerische Dispersion/Oszillation)

Voraussetzungen UP4 Hydrologie

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik Spezialisierung Hydrologie (5. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 5

Leistungsnachweis • 5LP: [UPHB] Prüfung

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden

UPMBB Meteorologische Messmethoden

engl. Titel *Meteorological measurement methods*
Kürzel UPMBB

CampusOnline Fak125514, Knoten 1218781

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Praktische und theoretische Kenntnis der Funktionsweise und Bedienung von meteorologischen Umweltsensoren
- Fähigkeit zur quantitativen Auswertung von Messungen mit Umweltsensoren und Abschätzung des Messfehlers
- Darstellung der Ergebnisse in Form von schriftlichen Ergebnisberichten
- Kenntnis und Verständnis der Raum- und Zeitskalen atmosphärischer Prozesse in der Grenzschicht
- Verständnis der Zusammenhänge zwischen den theoretischen Prinzipien der Massen-, Impuls-, und Energieerhaltung, deren mathematischer Beschreibung, und den praktischen experimentellen und modellierenden Ansätzen für den bodennahen Energie- und Stoffaustausch
- Kenntnis der Besonderheiten des atmosphärischen bodennahen Transports in heterogenem, gegliedertem und komplexem Gelände und bei stabiler Schichtung
- Bearbeitung einfacher Aufgaben basierend auf Beobachtungen und Entwicklung anwendungsspezifischer Mess- und Modellkonzepte

Inhalte

Ermittlung des Strahlungsfehlers bei der Temperaturmessung, Hüttenfehler, Einfluss der Belüftungsgeschwindigkeit auf die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit mit einem Aspirationspsychrometer, dynamische Fehler (Einschwingverhalten) bei Windmesssystemen, Messung mit Ultraschallanemometern und Bestimmung von Ausbreitungsklassen, Ermittlung der Strahlungsbilanzkomponenten und der Albedo verschiedener Oberflächen, Luftdruckmessungen, synoptische Standardbeobachtungen; Raum- und Zeitskalen, Feuchtemaße, Navier-Stokes-Gleichung, Turbulente Bewegungsgleichung, Turbulente Kinetische Energiegleichung, Ähnlichkeitstheorien, Eddy-Kovarianzmethode, Gradientansätze, Fluss-Varianzansätze, Akkumulationsmethoden, Energiebilanzverfahren, Widerstandsansätze, Penman-Monteith Verfahren.

Voraussetzungen UP5 Meteorologie

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik Spezialisierung Meteorologie und Bodenphysik (5. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:
• V 1SWS: Umweltmesstechnik
• P 1SWS: Atmosphärische Messtechnik

Leistungsnachweis

- 2,5LP: [UPMBB1] Protokoll - Atmosphärische Messtechnik
- 2,5LP: [UPMBB2] Prüfung - Umweltmesstechnik

Die Teilnahme an den Übungen kann Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung sein.

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden

Gphys1: Logik und Argumentationstheorie für Physiker

engl. Titel *Logic and argumentation theory for physicists*

Kürzel Gphys1

CampusOnline Fak15265, Knoten 130843

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	Die Studierenden sollen lernen, mit komplexen argumentativen Lagen umzugehen. Sie sollen hilfreiche Strukturierungstechniken erlernen, einen präzisen Sinn für gute und schlechte Argumente entwickeln, ein explizites Wissen über die dabei leitenden Beurteilungsgesichtspunkte erwerben und dadurch zugleich verblüffungsresistent gegen bloße rhetorische Tricks werden.
Inhalte	Techniken des Strukturierens von informalen Argumenten; Evaluationskriterien für deduktive und induktive Argumente; Aussagenlogische Sprache und wahrheitsfunktionale Charakterisierung von Operatoren; Werkzeuge des logischen Schließens; Behandlung von informalen Argumentationsfehlern bzw. Argumentationsproblemen
Voraussetzungen	keine
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (1. FS)
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 4SWS: Logic and Argumentation Theory (G1)
Leistungsnachweis	• 5LP: [Gphys1] Logik und Argumentationstheorie für Physiker
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
weitere Verwendung	Mathematik M.Sc.

Pphys1: Einführung in die philosophische Analyse I für Physiker

engl. Titel *Introduction to philosophical analysis I for physicists*

Kürzel Pphys

CampusOnline Fak15266, Knoten 130844

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Vermittlung eines Sinns für die Eigenarten philosophischer Fragen und die Möglichkeiten ihrer Beantwortung.
- Einsicht in die Bedeutung begrifflicher Vorklärung
- Vermittlung der Idee, dass philosophische Fragen zwar häufig zu keiner definitiven Antwort geführt haben, gleichwohl aber Gütekriterien formuliert bzw. entwickelt werden können, die erlauben, bessere von schlechteren Antworten zu unterscheiden bzw. jedenfalls Klärungsgewinne als solche zu erkennen

Inhalte Erkenntnis und Wahrheit; Wissen und Glaube; Sprache und Bedeutung; Gründe und Beweise; Beschreibung und Wertung; Normen und Gesetze; Möglichkeit und Grenzen der philosophischen Analyse

Voraussetzungen keine

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (3. FS)

Dauer Einsemestrig

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:
• V 2SWS: An Introduction to Philosophical Analysis

Leistungsnachweis • 5LP: [Pphys1] Einführung in die philosophische Analyse I für Physiker
Leistungsnachweis: Essay oder Vortrag

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden

Hinweise Wählbare Seminare siehe <http://intranet.pe.uni-bayreuth.de/studylists> oder Modul P1* .

weitere Verwendung Mathematik M.Sc.

Pphys1*: Einführung in die philosophische Analyse II für Physiker

engl. Titel *Introduction to philosophical analysis II for physicists*

Kürzel Pphys1*

CampusOnline Fak15267, Knoten 130845

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Analog zu Modul **Pphys1** Vermittlung eines Sinns für die Eigenarten philosophischer Fragen und die Möglichkeiten ihrer Beantwortung.
- Erlernen eigenständiger Anwendung und kritischer Reflexion der entsprechenden philosophischen Theorien in Vortrag und Diskussion

Inhalte Erkenntnis und Wahrheit; Wissen und Glaube; Sprache und Bedeutung; Gründe und Beweise; Beschreibung und Wertung; Normen und Gesetze; Möglichkeit und Grenzen der philosophischen Analyse

Voraussetzungen **Pphys1** als Parallelveranstaltung

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik, Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (3. FS)

Dauer Einsemestrig

Leistungspunkte 2

Veranstaltungen Wintersemester:

- SE 2SWS: Philosophie als Tätigkeit (Philosophy as an activity)

Leistungsnachweis • 2LP: [Pphys1*] Seminar Einführung in die philosophische Analyse II für Physiker

Zeitbedarf 60 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 30 Stunden

Hinweise Wählbare Seminare siehe <http://intranet.pe.uni-bayreuth.de/studylists> oder Modul P1* .

weitere Verwendung Mathematik M.Sc.

Pphys5: Wissenschaftstheorie I für Physiker

engl. Titel *Philosophy of science I for physicists*
Kürzel Pphys5

CampusOnline Fak15268, Knoten 130846

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele

- Wissenschaft und Wissenschaftsreflexion von der Antike bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts
- Moderne Wissenschaftstheorie: Logischer Empirismus (Sinn- und Basisproblem), Popperscher Falsifikationismus, Kuhns Paradigmenlehre, Theoriegeladenheit der Beobachtung, Holismus, Strukturalismus, Kohärentismus, Kriterien des wissenschaftlichen Fortschritts und der Güte wissenschaftlicher Theorien
- Zentrale wissenschaftstheoretische Diskussionen: Der Begriff des Gesetzes und der Begriff der wissenschaftlichen Erklärung.

Inhalte

Wissenschaft und Wissenschaftsreflexion von der Antike bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts; Moderne Wissenschaftstheorie: Logischer Empirismus (Sinn- und Basisproblem), Popperscher Falsifikationismus, Kuhns Paradigmenlehre, Theoriegeladenheit der Beobachtung, Holismus, Strukturalismus, Kohärentismus, Kriterien des wissenschaftlichen Fortschritts und der Güte wissenschaftlicher Theorien; Zentrale wissenschaftstheoretische Diskussionen: Der Begriff des Gesetzes und der Begriff der wissenschaftlichen Erklärung.

Voraussetzungen Module [Pphys1](#) und [Pphys1*](#)

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (5. FS)

Dauer Einsemestrig

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:
• V 2SWS: Wissenschaftstheorie I (Philosophy of Science I / P5)

Leistungsnachweis • 5LP: [Pphys5] Wissenschaftstheorie I für Physiker

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden

Pphys5*: Wissenschaftstheorie II für Physiker

engl. Titel *Philosophy of science II for physicists*
Kürzel Pphys5*

CampusOnline Fak15269, Knoten 130847

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Wissenschaft und Wissenschaftsreflexion von der Antike bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts• Moderne Wissenschaftstheorie: Logischer Empirismus (Sinn- und Basisproblem), Popperscher Falsifikationismus, Kuhns Paradigmenlehre, Theoriegeladenheit der Beobachtung, Holismus, Strukturalismus, Kohärentismus, Kriterien des wissenschaftlichen Fortschritts und der Güte wissenschaftlicher Theorien• Zentrale wissenschaftstheoretische Diskussionen: Der Begriff des Gesetzes und der Begriff der wissenschaftlichen Erklärung.
Inhalte	Wissenschaft und Wissenschaftsreflexion von der Antike bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts; Moderne Wissenschaftstheorie: Logischer Empirismus (Sinn- und Basisproblem), Popperscher Falsifikationismus, Kuhns Paradigmenlehre, Theoriegeladenheit der Beobachtung, Holismus, Strukturalismus, Kohärentismus, Kriterien des wissenschaftlichen Fortschritts und der Güte wissenschaftlicher Theorien; Zentrale wissenschaftstheoretische Diskussionen: Der Begriff des Gesetzes und der Begriff der wissenschaftlichen Erklärung.
Voraussetzungen	Module Pphys1 , Pphys1* und Pphys5
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (5. FS)
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	2
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• SE 2SWS: Grenzen des Wissens und der Wissenschaft
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 2LP: [Pphys5*] Seminar Wissenschaftstheorie II für Physiker Leistungsnachweis: Essay oder Vortrag
Zeitbedarf	60 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 30 Stunden
Hinweise	Wählbare Seminare siehe http://intranet.pe.uni-bayreuth.de/studylists oder Modul P5* .

Pphys6.i: Logik Vertiefung für Physiker

engl. Titel *Specialization in logic for physicists*
Kürzel Pphys6.i

CampusOnline Fak15270, Knoten 130848

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele Seminare in diesem Modul reflektieren die Vielfalt philosophischer Logik (philosophische Logik beschäftigt sich traditionell mit Schlussfolgerungen, Beweisen, Wahrheit und Paradoxien; heutzutage wird sie in einem erheblich erweiterten Rahmen genutzt, der Erkenntnistheorie, Spieltheorie, Ethik und Werttheorie, Theorien kollektiver Wahl und auch den Alltagsverstand umfasst), vermitteln aber auch die zentralen mathematischen Begriffe, die der Vielfalt logischer Anwendungen zugrunde liegen. Die Studierenden lernen die zuverlässige Beherrschung der Methoden und Anwendungen der Logik.

Inhalte Logische Modelle von Wissen, Überzeugungen und Informationsänderung; Präferenzlogik, Werttheorie, Präferenz- und Urteilsaggregation; Alltägliches und juristisches Denken über Verpflichtungen, Erlaubnisse und andere normative Begriffe; Theorien des nicht-deduktiven und des ceteris-paribus-Schließens in Wissenschaftstheorie und Rechtsphilosophie; Wahrheitstheorien, Paradoxien, Konventionen; Philosophie der Logik und spieltheoretische Grundlagen; Beweistheorie, Modelltheorie, Berechenbarkeitstheorie

Voraussetzungen Module Pphys1 und Pphys1*

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (4. FS)

Dauer Einsemestrig

Leistungspunkte 5

Leistungsnachweis • 5LP: [Pphys6.i] Seminar Logik Vertiefung für Physiker
Leistungsnachweis: Essay oder Vortrag

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

Hinweise Wählbare Seminare siehe <http://intranet.pe.uni-bayreuth.de/studylists> oder Modul P6.i.

Pphys6.v: Theoretische Philosophie für Physiker

engl. Titel *Theoretical philosophy for physicists*
Kürzel Pphys6.v

CampusOnline Fak15271, Knoten 130849

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	Vertiefung des Wissens in der Theoretischen Philosophie, das in den Einführungsveranstaltungen [insbesondere „Logik und Argumentationstheorie“ (Gphys1) und „Wissenschaftstheorie“ (Pphys5, Pphys5*)] erworben wurde. Thematisiert werden Erkenntnistheorie, Wissenschaftstheorie der Natur- und Sozialwissenschaften sowie Sprachphilosophie.
Inhalte	Theorien des Wissens; Theorien der Wissenschaft und des wissenschaftlichen Fortschritts; Theorien der Sprache
Voraussetzungen	Module Gphys1, Pphys1, Pphys1*, Pphys5 und Pphys5*
Bereich	Pflichtmodul im Schwerpunkt Physik und Philosophie (6. FS)
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	5
Leistungsnachweis	• 5LP: [Pphys6.v] Seminar Theoretische Philosophie für Physiker Leistungsnachweis: Essay oder Vortrag
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden
Hinweise	Wählbare Seminare siehe http://intranet.pe.uni-bayreuth.de/studylists oder Modul P6.v .

Planetary Physics

engl. Titel *Planetary Physics*

CampusOnline Fak121919, Knoten 829142

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele Dieser Kurs vermittelt ein detailliertes Verständnis der physikalischen und chemischen Eigenschaften, der Struktur und der Entwicklung der verschiedenen Körper des Sonnensystems, einschließlich Kometen, Asteroiden, Planeten und der Sonne. Der Kurs beinhaltet wöchentliche Hausaufgaben, um den Lernstoff zu üben.

Inhalte

- Orbitaldynamik und Gezeiten
- Sonnenerwärmung und Energietransport
- Planetare Atmosphären
- Planetenoberflächen
- Planeteninneres
- Asteroiden und Meteoriten
- Kometen
- Magnetosphären
- Sonne und Sterne
- Entstehung von Planeten
- Exoplaneten und Exobiologie

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Sommersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Sommersemester:
• VÜ 3SWS: Planetary Physics

Leistungsnachweis • 5LP: Prüfung zu Planetary Physics

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 60 Stunden

weitere Verwendung Mathematik M.Sc.

WPN01 Geophysik

engl. Titel *Geophysics*
Kürzel WPN01

CampusOnline Fak110541, Knoten 2840

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der Prozesse und Eigenschaften der Erde• Verständnis der zu geophysikalischen Erkenntnissen führenden Methoden und Inversionstechniken• Anwendung fundamentaler wissenschaftlicher (vor allem physikalischer) Prinzipien in einem chemisch und physikalisch komplexen System, der Erde• Einblick in die Modelbildung und die dabei vorgenommenen Näherungen
Inhalte	Einführung in die Struktur der festen Erde und ihrer Oberflächenprozesse; Grundlagen der Geologie; geophysikalische Prinzipien: Plattentektonik, Schwerfeld der Erde, seismische Struktur und das Magnetfeld der Erde.
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer	Zweimestrig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Allgemeine Geologie (G1) Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Einführung in die Geophysik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [WPN01] Modulprüfung Geophysik
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
weitere Verwendung	Experimentelle Geowissenschaften M.Sc.

WPN04 Geodynamik

engl. Titel *Geodynamics*
Kürzel WPN04

CampusOnline Fak110543, Knoten 2844

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der verschiedenen dynamischen Prozesse, die die Erde und andere erdähnliche Planeten formen• Praktische Beispiele, die diese Konzepte illustrieren• Vermittlung eines Überblicks der Methoden, die zum Studium der Dynamik des Erdinnern angewandt werden• Entwicklung einfacher mathematischer Modelle, die quantitative und physikalische Einblicke in dynamische Prozesse in der Erde bieten.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Methoden zum Erforschung des Erdinneren sowie anderer Planeten• Thermochemischer Zustand und Struktur, sowie Entwicklung, des Erdinneren• Wärmetransport im Erdinneren• Thermodynamik im Innern von Planeten• Strömungsmechanik und Erhaltungssätze• Dimensionslose Zahlen und Gleichungen zum Studium von Strömungsmechanik• Typische Näherungen und Vereinfachungen• Beispielrechnungen mit Anwendungen:<ul style="list-style-type: none">– Isostasie– Abkühlung eines Halbraums– Couette und Poiseuille Strömungen
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 3SWS: Geodynamics
Leistungsnachweis	• 3LP: [WPN04] Prüfung zu Geodynamik
Zeitbedarf	90 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 45 Stunden
weitere Verwendung	Experimentelle Geowissenschaften M.Sc.

WPN05 Numerische Methoden in der Geophysik

engl. Titel *Numerical Methods in Geophysics*
Kürzel WPN05

CampusOnline Fak110544, Knoten 2846

Modulverantwortlich Physik B.Sc. (Prof. M. Lippitz)

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die numerische Lösung von Differentialgleichungen mit Fokussierung auf geophysikalische Problemstellungen (Wellenfortpflanzung, Advektions- und Diffusions-Prozesse, Stokes-Strömungen, Konvektion mit finiter Prandtlzahl)• Identifizierung, Auswahl, und Vereinfachung der mathematischen Beschreibung einer physikalischen Fragestellung, und die Herleitung einer numerischen Näherung zur ihrer Beantwortung• Verständnis der Lösung mit Hilfe von Stabilitätsanalysen.• Vorstellung von Visualisierungstechniken
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Methode finiter Differenzen• Konsistenz- und Stabilitätsanalyse• Lösung von Gleichungssystemen• Programmierung und Visualisierung• Anwendungen:<ul style="list-style-type: none">• Elliptische und parabolische ein- und zweidimensionale Laplace und Poisson-Gleichung.• Ein- und zweidimensionale Advektions-Diffusions-Gleichung.• Hyperbolische zwei- und dreidimensionale skalare Wellengleichung.• Gekoppelte Systeme von partiellen Differentialgleichungen.
Voraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Im Rahmen von praktischen Übungen und der schriftlichen Prüfung ist die Programmierung von Aufgaben erforderlich. Der Inhalt der Vorlesung ist jedoch nicht die Vermittlung von Programmiertechniken oder einer Programmiersprache. Deshalb sind vorherige Programmierkenntnisse wünschenswert.
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 3SWS: Geodynamical Modelling
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [WPN05] Prüfung Numerische Methoden in der Geophysik• Präsenzzeit: 45 Stunden• Vor- und Nachbereitungszeit: 15 Stunden• Vorbereitung auf die Prüfung: 30 Stunden
Zeitbedarf	90 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 45 Stunden
Hinweise	Vorlesung (3 SWS) in Englischer Sprache

4 Module anderer Fachbereiche

Die im folgenden aufgeführten Module liegen in der Verantwortung anderer Fachbereiche. Hier sind zur Information die Inhalte aus CampusOnline wiedergegeben. Letztendlich entscheidend ist die Darstellung im Modulhandbuch des jeweiligen Fachbereichs.

Bodenphysikalische Methoden

engl. Titel *Soil physical methods*
Kürzel UPMBA

CampusOnline Fak220583, Knoten 703034

Modulverantwortlich Professur Bodenphysik (Diamantopoulos)

Lernziele Im Modul „Bodenphysikalische Methoden“ werden experimentelle und numerische Methoden der Bodenphysik gelehrt. Die Studenten werden die physikalischen und hydraulischen Eigenschaften von eigens entnommenen Bodenproben bestimmen. Im Anschluss wird die Bodenwasserdynamik auf Grundlage der bestimmten Parameter computergestützt simuliert.

Inhalte Das Modul besteht aus zwei Teilen: 'Experimentelle Methoden der Bodenphysik' und 'Übungen zur Simulation in der Bodenphysik mit Hydrus-1D'. Im ersten Teil werden die Studenten lernen Bodenproben zu entnehmen und bodenphysikalische Parameter wie Porosität, volumetrischer und gravimetrischer Wassergehalt, Lagerungsdichte, Korngrößenverteilung, Wasserkapazität und hydraulische Leitfähigkeit zu bestimmen. Im zweiten Teil werden die bestimmten Parameter verwendet, um die Bodenwasserdynamik mit Hilfe der Software 'Hydrus-1D' zu simulieren. Dabei wird die Richardsgleichung eindimensional gelöst.

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik Spezialisierung Meteorologie und Bodenphysik

Leistungspunkte 6

Veranstaltungen Wintersemester:
• UE 2SWS: Experimentelle Methoden der Bodenphysik
• VÜ 2SWS: Übungen zur Simulation in der Bodenphysik mit Hydrus-1D

Leistungsnachweis • 3LP: benotete Prüfung
• 3LP: unbenotete Prüfung

Zeitbedarf 180 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

weitere Verwendung Geoökologie B.Sc.
Geoökologie - Umweltwissenschaften B.Sc.
Mathematik B.Sc.

Dynamic ecosystem modeling

engl. Titel *Dynamic ecosystem modeling*
Kürzel UPMODB

CampusOnline Fak219356, Knoten 898806

Modulverantwortlich Juniorprofessur Ökosystemanalyse und -simulation (Hülsmann)

Lernziele After successful completion, the participants are familiar with the basic methods in working with dynamic ecosystem models and can select, apply, and interpret these methods in hands-on model examples and according to a specific research question.

Inhalte Complex dynamic ecosystem models are crucial to understand the mechanisms that shape ecosystems, project their fate under different scenarios and communicate ecosystem functioning and the consequences of human-ecosystem interactions. This course covers the basic tools that are necessary to apply such models, e.g., chose the right model structure and complexity, run sensitivity analyses, calibrate the parameters, and quantify model uncertainty and performance. In addition to the theoretical instruction, all methods are applied in hands-on examples and further developed by the participants within the framework of a final project. The course is taught in English.

Voraussetzungen Confident use of R

Bereich Pflichtmodul im Schwerpunkt Umweltphysik Spezialisierung Ökologische Modellbildung (5. FS)

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Sommersemester:
• VÜ 4SWS: Dynamic ecosystem modeling

Leistungsnachweis • 5LP: [UPT 4] Written report
Written report on the final project

Zeitbedarf 120 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 60 Stunden

weitere Verwendung Geoökologie M.Sc.
Geoökologie - Umweltnaturwissenschaften M.Sc.
Global Change Ecology M.Sc.

Algorithmen und Datenstrukturen I

engl. Titel *Algorithms and data structures I*
Kürzel INF 109

CampusOnline Fak110677, Knoten 5179

Modulverantwortlich	Professur Angewandte Informatik VI (Knauer)
Lernziele	<p>Die Studenten sollen lernen, Daten zu strukturieren und dynamisch zu repräsentieren. Wichtig ist hierbei die enge Verknüpfung dieser Datenstrukturen und der hierauf angewandten Algorithmen. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Komplexitätsanalyse von Algorithmen (methodische Kompetenz).</p> <p>In der Fragestunde können Lehrinhalte beim Dozenten spezifisch nachgefragt und individuell nachgearbeitet werden. Sie dient der individuellen Förderung.</p>
Inhalte	Listen, Keller, Schlangen, Such- und Sortierverfahren, binäre Bäume, Suchbäume (AVL, Bayer), Graphen, Hash-Verfahren, Komplexität von Algorithmen, Algorithmentheorie
Voraussetzungen	INF 107 - Konzepte der Programmierung
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	8
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Übungen zu Algorithmen und Datenstrukturen I• – 1SWS: Fragestunde Algorithmen und Datenstrukturen I• V 4SWS: Algorithmen und Datenstrukturen I
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 8LP: [INF 109] Algorithmen und Datenstrukturen I <p>240 h Gesamt (Präsenz 90 Stunden, Vor- und Nachbereitung 90 h, Klausurvorbereitung 60 h) Der Besuch der Intensivübung ist freiwillig; deshalb wird diese Übung nicht in den Arbeitsaufwand eingerechnet.</p> <p>Teilprüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote für die Teilprüfung berücksichtigt)</p>
Zeitbedarf	240 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 150 Stunden
Hinweise	Vorlesung 4 SWS, Übung 4 SWS
weitere Verwendung	Angewandte Informatik M.Sc. Angewandte Informatik B.Ed. Angewandte Informatik B.Sc. Computer Science M.Sc. Informatik B.Ed. Informatik M.Sc. Informatik Bachelor (LA Gym) Informatik LA Real Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc. Technomathematik B.Sc. Wirtschaftsmathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik B.Sc.

Atmosphäre 1

CampusOnline Fak220572, Knoten 702940

Modulverantwortlich Juniorprofessur Atmosphärische Chemie (Nölscher)

Lernziele Das zweigeteilte Modul verfolgt das primäre Ziel in die klimatischen und chemischen Prozesse der Erdatmosphäre einzuführen. Die Grundkompetenzen in den Bereichen Klimatologie und Atmosphärische Chemie werden in diesem Modul erworben und mit dem Modul Atmosphäre 2 im Bereich Physik der Atmosphäre ergänzt. Die übergeordneten Lernziele der beiden Bereiche sind: Klimatologie: grundlegende Kompetenzen zur Dynamik der Atmosphäre und zur Genese der raum-zeitlichen Differenzierung von Klima zu erwerben und auf aktuelle Fragestellungen der Klimaentwicklung mit fundierten Kenntnissen anwenden. Atmosphärische Chemie: die chemischen Komponenten der Atmosphäre kennenlernen und verstehen wie diese die Luftqualität beeinflussen, den Strahlungshaushalt der Atmosphäre bestimmen, oder im Wettergeschehen mitwirken.

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:
• V 2SWS: Einführung in die Atmosphärenchemie (G4) (Neu: G5.1)
• V 2SWS: Klimatologie

Leistungsnachweis • 2,5LP: [G5.1.1] Klausur zu Klimatologie
• 2,5LP: [G5.1.2] Schriftliche Ausarbeitung zu Atmosphärische Chemie

weitere Verwendung Geoökologie B.Sc.
Geoökologie - Umweltnaturwissenschaften B.Sc.
Informatik B.Sc.
Informatik M.Sc.

Atmosphäre 2

CampusOnline Fak220573, Knoten 702946

Modulverantwortlich Professur Mikrometeorologie (Thomas)

Lernziele Die Veranstaltung leistet eine Einführung in die Physik der Atmosphäre aufbauend auf dem Modul Atmosphäre 1, das in die verwandten Fächer der physischen Klimatologie sowie der Chemie der Atmosphäre einführt. Das Lernziel besteht darin, die grundlegenden Kompetenzen zur Genese des Wettergeschehens in der Troposphäre zu erwerben und diese in Form von praktischen Übungen auf einfache Fallbeispiele anwenden zu können. Das übergeordnete Lernziel innerhalb des Studiengangs Geoökologie ist das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Wetter und dem bodennahen Massen- und Wärmeaustausch in terrestrischen Ökosystemen in Form von Verdunstung, Erwärmung und Pflanzenwachstum sowie deren anthropogener Veränderung. Dieses Verständnis ist das Fundament für die Beteiligung an der dringlichen gesellschaftlichen und politischen Debatte zum Klimawandel.

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Sommersemester:
• UE 1SWS: Übungen zur Meteorologie
• V 2SWS: Meteorologie

Leistungsnachweis • 5LP: [G5.2] Mündliche Prüfung

weitere Verwendung Geographie: Gesellschaft und Umwelt B.Sc.
Geoökologie B.Sc.
Geoökologie - Umweltnaturwissenschaften B.Sc.
Informatik B.Sc.
Informatik M.Sc.
Mathematik B.Sc.

Chemische Verfahrenstechnik I

CampusOnline Fak611441, Knoten 519690

Modulverantwortlich Lehrstuhl Chemische Verfahrenstechnik (Jess)

Lernziele Vertiefung der chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen; Fähigkeit zur Beurteilung und selbständigen Lösung einfacher reaktionstechnischer Probleme; Multi-Skalenansatz, d. h. eine ganzheitliche Optimierung von Reaktionsprozessen von der makroskopischen Ebene eines Reaktors; Methodenkompetenz.

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:
• UE 1SWS: Reaktionstechnik
• V 2SWS: Reaktionstechnik

Leistungsnachweis • 5LP: [CV1] Reaktionstechnik

weitere Verwendung Batterietechnik M.Sc.
Battery Materials and Technology M.Sc.
Engineering Science B.Sc.
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc.
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik M.Sc.
Umwelt- und Ressourcentechnologie B.Sc.

Data Analysis and Deep Learning in Python

Kürzel INF 218

CampusOnline Fak119817, Knoten 599728

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Angewandte Informatik VIII (Müller)
Lernziele	Die Studierenden lernen, numerische Programme in Python zu entwickeln. Dazu lernen Sie Python als Programmiersprache und als Umgebung für wissenschaftliches Rechnen. Verwendete Bibliotheken sind NumPy, SciPy, Matplotlib, Pandas, und TensorFlow/Keras.
Inhalte	<p>Anmerkung: Dieses Modul hieß vorher „Programmieren in Java“, dann „Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python“.</p> <p>Die Python Programmiersprache, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen, Objektorientierte Programmierung, Debugging. Algorithmen: Rekursion, Dynamische Programmierung, Newton's Methode. Rechnen mit Matrizen: Lineare Algebra mit NumPy, Matrixfaktorisierungen, Eigenvektoren und -werte, Diagonalisierung, SVD, Methode der kleinsten Quadrate, Pseudoinverse. Datenanalyse: Pandas, Clustering, Plotten. Neuronale Netze und Deep Learning.</p>
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	<p>Sommersemester:</p> <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python• UE 2SWS: Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python – Übung• UE 2SWS: Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python – Intensivübung (Scientific Python Clinic) <p>Wintersemester:</p> <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python• UE 2SWS: Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python – Intensivübung (Scientific Python Clinic)• UE 2SWS: Programming, Data Analysis and Deep Learning in Python – Übung
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: Vorlesung <p>Studienleistung: Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen und Selbststudium Prüfungsleistung: Portfolioprüfung gemäß PSO § 11 mit schriftlicher Ankündigung im Vorfeld (e-Learning oder CAMPUSonline oder cmlife oder Veranstaltungsbeginn)</p>
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Die Intensivübungen sind fakultativ und nicht im Zeitbedarf eingerechnet.
weitere Verwendung	Angewandte Informatik M.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Computational Mathematics B.Sc. Computer Science M.Sc. Computerspielwissenschaften MA

4 Module anderer Fachbereiche

Economics M.Sc.
Informatik M.Sc.
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.
Scientific Computing M.Sc.
Technomathematik M.Sc.
Wirtschaftsmathematik M.Sc.

Einführung in das Unternehmertum

engl. Titel *Foundations of Entrepreneurship*

CampusOnline Fak320208, Knoten 656971

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Betriebswirtschaftslehre XVI - Entrepreneurship und digitale Geschäftsmodelle (Baum)
Lernziele	Studierende lernen im Rahmen dieses Moduls, was es bedeutet unternehmerisch tätig zu sein, wie Unternehmertum unsere Wirtschaft und Gesellschaft beeinflusst, wie unternehmerische Möglichkeiten kreiert, exploriert und genutzt werden und wie Innovationsprozesse effektiv gestaltet werden können. Durch den Besuch der Lehrveranstaltung sollen unternehmerisches Denken gefördert und grundlegende Fähigkeiten zur Umsetzung von unternehmerischen Projekten entwickelt werden.
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Einführung in das Unternehmertum (Bachelor)• UE 2SWS: Einführung in das Unternehmertum (Bachelor) Übung
Leistungsnachweis	• 5LP: [G-9] Einführung in das Unternehmertum
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden
weitere Verwendung	Automotive und Mechatronik M.Sc. Betriebswirtschaftslehre B.Sc. Betriebswirtschaftslehre M.Sc. Economics B.Sc. Elektrotechnik und Informationssystemtechnik B.Sc. Energietechnik M.Sc. Engineering Science B.Sc. Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A. Maschinenbau M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Mathematik B.Sc. Philosophy and Economics B.A. Umwelt- und Ressourcentechnologie M.Sc. Umwelt- und Ressourcentechnologie B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.

Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre

engl. Titel *Introduction to General Business Administration*

CampusOnline Fak310526, Knoten 2812

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Betriebswirtschaftslehre II – Betriebswirtschaftliche Steuerlehre (Schanz)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Die Veranstaltung "Einführung an die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Lecture Course" soll auf Basis von Fallstudien und durch ein von Tutoren gelenktes selbständiges Erarbeiten von Textquellen einen Überblick über die Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre und deren Zusammenhang geben• Neben den betriebswirtschaftlichen Funktionen stehen insbesondere konstitutive Entscheidungen im Mittelpunkt• Die Studierende sollen nach einer Einführungsphase in Tutorien Fallstudien lösen und in Kleingruppen unter Moderation eines Tutors besprechen
Inhalte	Konstitutive Entscheidungen Unternehmensführung Betrieblicher Leistungsprozess Finanzierung und Investition Unternehmensrechnung
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im jedes Semester
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [BWLPHY] Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre• Präsenzzeit Tutorien und eine Einführungsveranstaltung: 30 Stunden• Vor- und Nachbereitungszeit: 40 Stunden• Prüfungsvorbereitung: 20 Stunden
Zeitbedarf	90 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 60 Stunden
Hinweise	Tutorien, die der gemeinsamen Bearbeitung von Fallstudien dienen. Ergänzend wird zu Beginn eine Einführungsverlesung angeboten. (2 SWS)
weitere Verwendung	Automotive und Mechatronik M.Sc. Energietechnik M.Sc. Engineering Science B.Sc. Geographie/Erdkunde B.Sc. Interkulturelle Studien B.A. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Mathematik B.Sc. Medienkultur und Medienwirtschaft M.A. Umwelt- und Ressourcentechnologie M.Sc. Wirtschaftsmathematik B.Sc. Wirtschaftswissenschaften B.A. Wirtschaftswissenschaftliche Zusatzausbildung Zusatzstud.

Einführung in die Bodenphysik

CampusOnline Fak222130, Knoten 852067

Modulverantwortlich	Geowissenschaften
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Wintersemester: • V 2SWS: Einführung in die Bodenphysik
Leistungsnachweis	• 3LP: Klausur zu Einführung in die Bodenphysik
weitere Verwendung	Geographie: Gesellschaft und Umwelt B.Sc.

Einführung in die Gewöhnlichen Differentialgleichungen

engl. Titel *Introduction to Ordinary Differential Equations*

CampusOnline Fak112222, Knoten 19323

Modulverantwortlich Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen (Bebendorf)

Lernziele

- Verständnis für die Fragen der Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen
- Beherrschung elementarer Verfahren zur expliziten Bestimmung von Lösungen
- Beherrschung elementarer Verfahren zur Untersuchung des qualitativen Lösungsverhaltens
- Verständnis des Anwendungshintergrunds gewöhnlicher Differentialgleichungen, Modellierung mit Differentialgleichungen
- Fähigkeit, eigene mathematische Überlegungen schriftlich und mündlich angemessen darzustellen

Inhalte

- Begriff der Lösung eines Anfangswertproblems, Begriff des Phasenportraits
- elementar lösbare Beispiele von Differentialgleichungen, insbesondere Trennung der Variablen, Variation der Konstanten
- Grundlagen der Existenztheorie, insbesondere der Satz von Picard-Lindelöf, Charakterisierung maximaler Lösungen
- Struktur und Berechnung des Lösungsraums linearer Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten
- qualitatives Lösungsverhalten, insbesondere Grundlagen der Stabilitätstheorie

Voraussetzungen Module Analysis und Lineare Algebra

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 8

Veranstaltungen Wintersemester:
• VÜ 5SWS: Einführung in die Gewöhnlichen Differentialgleichungen

Leistungsnachweis • 8LP: Einführung in die Gewöhnlichen Differentialgleichungen
mündliche Prüfung oder Klausur;
Prüfungsvorleistung: aktive Teilnahme an den Übungen

Zeitbedarf 240 Stunden, Präsenzzeit: 75 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 165 Stunden

Hinweise Vorlesung und Übung

weitere Verwendung Informatik M.Sc.
Informatik B.Sc.
Lehramtsbezogener Bachelor Mathematik Zusatzstud.
Mathematik B.Sc.
Mathematik LA Gym
Mathematik M.Sc.
Mathematik Bachelor (LA Gym)
Mathematik Bachelor (LA Gym)
Mathematik LA Gym
Technomathematik B.Sc.

4 *Module anderer Fachbereiche*

Technomathematik M.Sc.
Wirtschaftsmathematik M.Sc.
Wirtschaftsmathematik B.Sc.

Einführung in die Produktionstechnik

engl. Titel *Foundations of Production Engineering*

CampusOnline Fak610132, Knoten 651

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik (Döpfer)
Lernziele	Grundverständnis für alle wichtigen Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Produktion und ihrer Steuerung; Verständnis der Prinzipien und Befähigung zum Einsatz von Methoden und Verfahren zum Umgang mit Innovationen und neuartigen Technologien.
Inhalte	Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Fertigung; Produktverantwortung über den Lebenszyklus eines Produktes hinweg; Produktentwicklungsprozess.
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	4
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: (Einführung i.d.) Produktionstechnik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 4LP: [B-3.1] Einführung in die Produktionstechnik• Aktive Teilnahme an der Vorlesung 30 Std. Aktive Teilnahme an den Übungen 15 Std. Vor- und Nachbereitung Vorlesung 15 Std. Vor- und Nachbereitung Übung 30 Std. Klausurvorbereitung 30 Std. Summe (4 ECTS) 120 Std.• Schriftliche Prüfung
Zeitbedarf	120 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 75 Stunden
Hinweise	Vorlesung und Übung
weitere Verwendung	Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.

Einführung in die Soziologie

CampusOnline Fak511827, Knoten 15470

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Kultur- und Religionssoziologie (Schnettler)
Lernziele	Die Vorlesung führt in Grundbegriffe sowie Grundfragen soziologischen Denkens ein, wobei die problemgeschichtliche Perspektive im Vordergrund steht. Sie zielt auf das Einüben der soziologischen Denkweise. Die Veranstaltung ›Geschichte der Soziologie‹ klärt Entstehungshintergründe und Entwicklung soziologischer Fragestellungen und Antworten. Die Veranstaltung ›Erkenntnistheorie und Sozialtheorie‹ vermittelt fachübergreifende sozialwissenschaftliche Kenntnisse.
Inhalte	Einführung in die Grundlagen soziologischer Theorien, Bewusstsein für Konzepte und Grundbegriffe: Studierende lernen die Hauptrichtungen soziologischer Theorien, die wichtigsten soziologischen Grundbegriffe sowie die bedeutendsten soziologischen Theorieansätze kennen
Voraussetzungen	keine
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im jedes Semester
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Vorlesung Einführung in die Soziologie
Leistungsnachweis	• 6LP: [A1] Vorlesung Einführung in die Soziologie Benoteter Teilnahmeausweis: Präsentation / mündliche Prüfung
Zeitbedarf	180 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden
weitere Verwendung	Europäische Geschichte B.A. Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A. Soziologie B.A.

Einführung in die Volkswirtschaftslehre

engl. Titel *Introduction to Economics*
Kürzel E-3

CampusOnline Fak310155, Knoten 791

Modulverantwortlich Lehrstuhl Volkswirtschaftslehre V – Institutionenökonomie (Leschke)

Lernziele Ziel des Moduls „Einführung in die Volkswirtschaftslehre“ ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden aus dem Bereich der Volkswirtschaftslehre. Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Bereiche der Volkswirtschaftslehre sowie deren Zusammenhänge bekommen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden volkswirtschaftliche Ereignisse einordnen, eigenständig volkswirtschaftliche Problemstellungen bearbeiten und Argumentationsketten formulieren.

Inhalte

- Begriffliche und theoretische Grundlagen
- Aufbau einer Volkswirtschaft
- Wirtschaftssysteme und Wirtschaftsordnungen
- Einführung in grundlegende Theorien und Modelle der Mikro- und Makroökonomik
- Einführung in die Wirtschaftspolitik
- Grundlagen der realen und monetären Außenwirtschaft

Voraussetzungen keine

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Wintersemester:

- UE 1SWS: Übung zur Einführung in die Volkswirtschaftslehre
- V 2SWS: Einführung in die Volkswirtschaftslehre

Leistungsnachweis

- 5LP: [E-3] Einführung in die Volkswirtschaftslehre
- Aktive Teilnahme an der Vorlesung 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Vorlesung 60 Std., Aktive Teilnahme an der Übung 15 Std., Vor- und Nachbereitung der Übung 15 Std., Klausurvorbereitung 30 Std., Summe 150 Std.
- Benoteter Leistungsnachweis auf Basis einer einstündigen Klausur

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 105 Stunden

Hinweise Vorlesung und Übung

weitere Verwendung Automotive und Mechatronik M.Sc.
Biologie B.Sc.
Energietechnik M.Sc.
Geographie/Erdkunde B.Sc.
Informatik M.Sc.
Lebensmittel- und Gesundheitswissenschaften M.Sc.
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc.
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.
Sportökonomie B.Sc.

4 Module anderer Fachbereiche

Sportökonomie M.Sc.
Umwelt- und Ressourcentechnologie M.Sc.
Wirtschaftswissenschaften LA Gym
Wirtschaftswissenschaften B.A.
Wirtschaftswissenschaften Bachelor (LA Gym)
Wirtschaftswissenschaftliche Zusatzausbildung Zusatzstud.

Empirische Wirtschaftsforschung I

engl. Titel *Empirical Economics I*

CampusOnline Fak310070, Knoten 331

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Volkswirtschaftslehre VI – Empirische Wirtschaftsforschung (Larch)
Lernziele	Ziel ist es, die Studierenden aufbauend auf den Grundlagenveranstaltungen „Statistische Methoden I“ und „Statistische Methoden II“ mit den Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung vertraut zu machen, also insb. mit ökonometrischen Methoden, die zugleich auch angewendet werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Methodische Grundlagen der Ökonometrie / empirischen Wirtschaftsforschung• Zur Rolle und Bedeutung der Theorie als Grundlage empirischer Forschung• Zur Rolle und Bedeutung der Daten• Methode der kleinsten Quadrate (einfache und multiple Regression, Schätzung, Inferenz, Dummy-Variable, Heteroskedastie)• Unterscheidung: Korrelation und Kausalität (Instrumentenvariablen-schätzung)• Anwendungen der Analysemethoden• Möglichkeiten und Grenzen der Ökonometrischen Methoden
Voraussetzungen	Teilnahmevoraussetzungen: Module „Statistische Methoden I“ + „Statistische Methoden II“ („Statistische Methoden II“ zumindest als Parallelveranstaltung)
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 1SWS: Empirische Wirtschaftsforschung I• V 2SWS: Empirische Wirtschaftsforschung I
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [G-14] Empirische Wirtschaftsforschung I Aktive Teilnahme an der Vorlesung 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Vorlesung 60 Std. Aktive Teilnahme an der Übung 15 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung 15 Std. Klausurvorbereitung 30 Std. Summe 150 Std.
Zeitbedarf	150 Stunden
Hinweise	zwei Semesterwochenstunden Vorlesung und eine Semesterwochenstunde Übung
weitere Verwendung	Betriebswirtschaftslehre B.Sc. Betriebswirtschaftslehre M.Sc. Economics B.Sc. Economics M.Sc. Gesundheitsökonomie M.Sc. Informatik M.Sc. Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A. Mathematik B.Sc.

4 *Module anderer Fachbereiche*

Mathematik M.Sc.
Philosophy and Economics M.A.
Philosophy and Economics B.A.
Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.
Wirtschaftsmathematik M.Sc.

Europäische Integration

engl. Titel *European Integration*

CampusOnline Fak310203, Knoten 1159

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Volkswirtschaftslehre I – Empirische Makroökonomik und Familienökonomik (Kaufmann)
Lernziele	Ziel ist es, mit Hilfe der Theorien des Außenhandels, der wirtschaftlichen Integration und der Makroökonomik offener Volkswirtschaften die Erweiterung und Entwicklung der Euro-päischen Union zu untersuchen. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Methoden und Modelle der Wirtschaftstheorie auf die Analyse der wirtschaftlichen Integration der EU zu übertragen. Dabei sollen sowohl Vorteile als auch Herausforderungen der Europäischen Integration erkannt, wirtschaftspo-litischer Handlungsbedarf identifiziert und Handlungsmöglichkeiten abgeleitet werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Theorie der wirtschaftlichen Integration und Diskussion der Institutionen und Politikfelder der Europäischen Union• Ökonomische und polit-ökonomische Analyse des Europä-ischen Binnenmarkts (Güter- und Faktormarktintegration)• Analyse der Europäischen Agrarpolitik, Regionalpolitik und Wettbewerbspolitik• Analyse der monetären Integration Europas. Schwerpunkt ist dabei die Geldpolitik der Europäischen Zentralbank in ihren Wechselwirkungen mit den nationalen Fiskalpolitiken in der Währungsunion• Untersuchung der Chancen und Risiken einer der EU-Erweiterung
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Teilnahmevoraussetzungen: Modul „Interaktive Einführung in das ökonomische Denken“• Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagenkenntnisse der Module „Mikroökonomik I+II“ und „Makroökonomik I+II“
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Europäische Integration und Internationale Organisationen (Economics of European Integration and International Organizations)• UE 1SWS: Übung zu Europäische Integration
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [IW4] Europäische Integration Aktive Teilnahme an der Vorlesung 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Vorlesung 60 Std. Aktive Teilnahme an der Übung 15 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung 15 Std. Klausurvorbereitung 30 Std. Summe 150 Std.
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 105 Stunden
Hinweise	Vorlesung und Übung
weitere Verwendung	Economics B.Sc. Geographie/Erdkunde B.Sc. Gesundheitsökonomie M.Sc. Interkulturelle Studien B.A.

4 Module anderer Fachbereiche

Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A.
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.
Philosophy and Economics B.A.
Philosophy and Economics Programm
Wirtschaftsmathematik B.Sc.
Wirtschaftswissenschaften LA Gym
Wirtschaftswissenschaften B.A.
Wirtschaftswissenschaftliche Zusatzausbildung Zusatzstud.

Funktionentheorie

engl. Titel *Complex Analysis – One Variable*

CampusOnline Fak112218, Knoten 19311

Modulverantwortlich	Mathematisches Institut
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis der grundlegenden Eigenschaften und Prinzipien holomorpher Funktionen• Beherrschung der Verfahren zur Berechnung von komplexen Wegintegralen, Potenzreihenentwicklungen• Beherrschung der grundlegenden Beweismethoden der Funktionentheorie
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Wegintegrale• Cauchyscher Integralsatz und Cauchysche Integralformel,• Potenzreihenentwicklung,• Identitätssatz, Maximumprinzip, Gebietstreue,• Einführung in Laurentreihen und isolierte Singularitäten
Voraussetzungen	Basismodul Analysis
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 3SWS: Funktionentheorie
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: Funktionentheorie Klausur; Prüfungsvorleistung: aktive Teilnahme an den Übungen
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 105 Stunden
Hinweise	Vorlesung und Übung
weitere Verwendung	Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Lehramtsbezogener Bachelor Mathematik Zusatzstud. Mathematik B.Sc. Mathematik LA Gym Mathematik M.Sc. Mathematik Bachelor (LA Gym) Mathematik Bachelor (LA Gym) Mathematik LA Gym Technomathematik B.Sc. Technomathematik M.Sc.

Grundlagen der Mechatronik

engl. Titel *Basics of mechatronics*
Kürzel ME1

CampusOnline Fak612965, Knoten 38801

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Mechatronik (Bakran)
Lernziele	ME1a: Grundlegendes Verständnis für antriebstechnische Komponenten und deren Betriebsverhalten sowie Kenntnisse über die Grundlagen der Mechatronik. ME1b: Grundlegendes Verständnis für die praktische Betriebsweise von antriebstechnischen Komponenten. Theoretische Durchdringung der Grundzüge der Antriebstechnik und Mechatronik und die Fähigkeit diese auf abstrakte Aufgabenstellungen anzuwenden
Inhalte	ME1a: Mechanische Eigenschaften von Antrieben; Charakteristika verschiedener Arbeitsprozesse; translatorische, rotatorische Kinematik; Grundtypen von Reglern; Grundprinzipien elektromechanischer Aktoren; stationäres und dynamisches Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen; stationäres Verhalten von Asynchronmaschinen; Grundschaltungen von Stellgliedern für Gleichstromantriebe. ME1b: Versuche und Ausarbeitungen zum Betriebsverhalten der grundlegenden Maschinentypen, antriebstechnischen Anordnungen und deren Steuerung
Voraussetzungen	Grundlagen aus den Modulen MG1, MG2a, TM, ET1 und MT.
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer	Zweisesemestrig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: • P 4SWS: Praktikum Mechatronik I Sommersemester: • UE 1SWS: Mechatronik I • P 1SWS: Praktikum Mechatronik I • V 2SWS: Mechatronik I
Leistungsnachweis	• 4LP: [ME1a] Schriftliche Prüfung Mechatronik I • 1LP: [ME1b] Praktikum Mechatronik I ME1a: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. ME1b: 14 h Praktikumsversuche sowie Ausarbeitungen plus 16 h Vorbereitung und Auswertung der Versuche = 30 h. Gesamt 30 h. Modul ME1 insgesamt: 150 Arbeitsstunden.
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
weitere Verwendung	Angewandte Informatik M.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Computer Science M.Sc. Elektrotechnik B.Ed. Engineering Science B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Metalltechnik B.Ed. Technomathematik M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.

Konzepte der Programmierung

engl. Titel *Programming concepts*
Kürzel INF 107

CampusOnline Fak110675, Knoten 5177

Modulverantwortlich Lehrstuhl Angewandte Informatik I (Westfechtel)

Lernziele Ziel der Veranstaltung ist, den Studierenden ein fundiertes Verständnis der Programmierung zu vermitteln, das im weiteren Studium als Fundament für die Informatik-Ausbildung dient. Dabei dient Java als Beispielsprache.

Der Vorkurs richtet sich insbesondere an Studierende ohne Programmierkenntnisse, wird aber allen Studierenden empfohlen. Er dient dazu, der fachlichen Diversität der Studierenden zu begegnen. Als Einstiegssprache wird Python verwendet.

Der Schwerpunkt liegt auf dem Erwerb von methodischen Kompetenzen: Durch das Verständnis fundamentaler Konzepte wie Kontroll- und Datenstrukturen, Methoden, Objektorientierung, Syntax, Typkonzept etc. sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, diese Konzepte bei der Umsetzung von Algorithmen in Programme einzusetzen und sich ferner in andere Programmiersprachen einzuarbeiten. Erste algorithmische Kompetenzen werden ebenfalls erworben. Sie legen die Grundlage für weiterführende Veranstaltungen (z.B. Algorithmen und Datenstrukturen).

Die Intensivübungen richten sich an Studierende, die die Modulprüfung im Sommersemester absolvieren und zur individuellen Förderung und Differenzierung.

Inhalte Einführung: Grundbegriffe Algorithmen: wesentliche Eigenschaften, erste Beispiele Programme: Umsetzung von Algorithmen in eine Programmiersprache Syntax: EBNF, Ableitungsbäume, Syntaxdiagramme Elementare Datentypen: ganze Zahlen, Gleitpunktzahlen, Zeichen, Wahrheitswerte Ausdrücke: Syntax, Prioritäten, Auswertungsbäume Anweisungen: Zuweisungen, Kontrollstrukturen, Flussdiagramme, strukturierte Programmierung Verifikation: Hoare-Kalkül Methoden: Syntax, Aufruf, Ausführung, Aufrufstapel Rekursion: Klassifikation von Rekursionsarten, Ausführung, Elimination von Rekursion Strukturierte Datentypen: Arrays und Verbünde; Eigenschaften von Objekttypen, Referenzen Objekte und Klassen: Grundbegriffe, Felder, Methoden, Konstruktoren, Klassen- vs. Objekteigenschaften, abstrakte Klassen Vererbung: Einfachvererbung, Substituierbarkeit, Polymorphie, Vererbungsregeln Schnittstellen: Konzept, Abgrenzung gegen abstrakte Klassen, Implementierung von Schnittstellen, Mehrfachvererbung auf Schnittstellen Generizität: generische Datentypen, Abgrenzung von Generizität und Vererbung Ausnahmebehandlung: Ausnahmeobjekte, Ausnahmebehandlung, geschützte Blöcke Funktionale Programmierung in Java Inhalt der Intensivübung: Programmierung ausgewählter Kapitel der Vorlesung

Voraussetzungen Voraussetzung für die Teilnahme an der Teilprüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (50 % der Punkte aus semesterbegleitenden Übungsaufgaben)

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 8

Veranstaltungen Wintersemester:
• V 4SWS: Konzepte der Programmierung

4 Module anderer Fachbereiche

	<ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Übungen zu Konzepte der Programmierung• – 2SWS: Programmierkurs "Konzepte der Programmierung"
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 8LP: [INF 107] Konzepte der Programmierung <p>240 h Gesamt (90 h Präsenz , 90 h Vor- und Nachbereitung, 60 h Klausurvorbereitung)</p> <p>Studierende in MINT-Fächern werden schriftlich geprüft (Dauer: 60 – 120 Minuten).</p>
Zeitbedarf	240 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 150 Stunden
Hinweise	Der Programmierkurs ist fakultativ und nicht im Zeitbedarf eingerechnet.
weitere Verwendung	Angewandte Informatik M.Sc. Angewandte Informatik B.Ed. Angewandte Informatik B.Sc. Computer Science M.Sc. Experimental Geosciences M.Sc. Experimentelle Geowissenschaften M.Sc. Informatik B.Ed. Informatik M.Sc. Informatik Bachelor (LA Gym) Informatik LA Real Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc. Technomathematik B.Sc. Wirtschaftsmathematik M.Sc.

Materialwissenschaften I

CampusOnline Fak611437, Knoten 519595

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Ruckdäschel)
Lernziele	Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe; Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern; Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht.
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 1SWS: Aufbau und Eigenschaften von Metallen• V 2SWS: Aufbau und Eigenschaften Metalle Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 1SWS: Aufbau und Eigenschaften der Polymerwerkstoffe• V 2SWS: Aufbau und Eigenschaften der Polymerwerkstoffe
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 6LP: [MW1a + MW1b] Modulprüfung Materialwissenschaften I• 3LP: [MW1a] Vorlesung Aufbau und Eigenschaften von Metallen• [MW1c] Praktikum Aufbau und Eigenschaften von Metallen• 3LP: [MW1b] Vorlesung Aufbau und Eigenschaften von Polymeren• [MW1d] Praktikum Aufbau und Eigenschaften von Polymeren
weitere Verwendung	Batterietechnik M.Sc. Battery Materials and Technology M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik M.Sc. Metalltechnik B.Ed.

Materialwissenschaften II

CampusOnline Fak620666, Knoten 707619

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Keramische Werkstoffe (Schafföner)
Lernziele	Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der Struktureigenschaften verschiedener Werkstoffe. Sie erhalten Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen und verstehen den Zusammenhang zwischen Verarbeitungsverfahren und Werkstoffeigenschaften. Sie können an Beispielen ein geeignetes Fertigungsverfahren vorschlagen und entsprechend begründen.
Inhalte	Geschichte, Bedeutung, grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung keramischer Werkstoffe; Stoffklassenübergreifende Vorstellung der Verfahrenstechnik zur Materialherstellung von Polymeren, Halbleitern und Keramiken mittels metallurgischer pyro-, hydro-, elektro- und chemischer Syntheseverfahren, vor dem Hintergrund der daraus resultierenden Werkstoffeigenschaften. Die Werkstoffverarbeitung wird anhand der DIN-Norm 8580 veranschaulicht und in Beispielen für die jeweiligen Hauptgruppen vertieft (Urformen, Fügen, Trennen, Beschichten ect.). Dabei ist es von besonderem Interesse, materialübergreifende Konzepte (Sintern von Pulvern, Erstarren von Schmelzen) vorzustellen.
Voraussetzungen	Für MW2b: Chemische Grundlagen, etwa aus CG1 im Modul CG, sowie verfahrenstechnische Grundlagen, etwa aus AV1 im Modul AV.
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none"> • V 2SWS: Aufbau und Eigenschaften von Keramiken • P 1SWS: Praktikum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken Sommersemester: <ul style="list-style-type: none"> • V 2SWS: Grundlagen der Werkstoffverarbeitung
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none"> • 6LP: [MW2a + MW2b] Modulprüfung Materialwissenschaften II • 3LP: [MW2a] Vorlesung Aufbau und Eigenschaften von Keramiken • [MW2c] Praktikum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken • 3LP: [MW2b] Vorlesung Grundlagen der Werkstoffverarbeitung Portfolioprüfung: Schr. Pr. (120 min., 100 %) oder Teilprüfung 60 min. MW2a und 60 min. MW2b (je 50 %), Testate und Praktikumsberichte. MW2a: Wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MW2b: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h
Zeitbedarf	180 Stunden
weitere Verwendung	Batterietechnik M.Sc. Battery Materials and Technology M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Metalltechnik B.Ed.

Materialwissenschaften III

CampusOnline Fak620538, Knoten 701130

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Funktionsmaterialien (Moos)
Lernziele	Verständnis der Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe; Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Funktionsbauteilen; Methoden zur gezielten Beeinflussung elektrischer, elektrochemischer, magnetischer und optischer Materialparameter; Verständnis des Zusammenhanges zwischen Herstellungsprozess und Werkstoffeigenschaften.
Inhalte	Grundlagen von Funktionsmaterialien hinsichtlich ihrer elektrischen, elektrochemischen, magnetischen und optischen Eigenschaften sowie grundlegende Begriffe und technische Anwendungen.
Voraussetzungen	Mathematische und elektrotechnische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG1 und ET
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Aufbau und Eigenschaften von Funktionswerkstoffen (2V, 5LP)• UE 2SWS: Aufbau und Eigenschaften von Funktionswerkstoffen (2Ü)
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [MW3] Vorlesung Aufbau und Eigenschaften von Funktionsmaterialien <p>MW3: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 2 h Vorbereitung = 60 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul MW3 insgesamt: 150 Arbeitsstunden</p> <p>Schriftliche Prüfung (75 min.)</p>
Zeitbedarf	150 Stunden
weitere Verwendung	Batterietechnik M.Sc. Battery Materials and Technology M.Sc. Elektrotechnik B.Ed. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc.

Mathematik am Computer

engl. Titel *Mathematics on the Computer*

CampusOnline Fak112295, Knoten 20648

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Angewandte Mathematik (Grüne)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Fähigkeit zur Bedienung eines modernen Computermathematiksystems (MAPLE, MATHEMATICA, MATLAB, SCILAB, ...)• Fähigkeit zur Lösung ausgewählter mathematischer Probleme aus dem Bereich der Basismodule Analysis und Lineare Algebra am Computer• Fähigkeit zur Visualisierung mathematischer Sachverhalte am Computer
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in ein modernes Computermathematiksystem (MAPLE, MATHEMATICA, MATLAB, SCILAB, ...)• Computergestützte Lösung von Aufgaben aus den Bereichen<ul style="list-style-type: none">– Matrix- und Vektorrechnung– Geometrie– Differential- und Integralrechnung– Visualisierung von Funktionen
Voraussetzungen	Analysis, Lineare Algebra, Programmierkurs; Analysis II und Lineare Algebra II können parallel gehört werden
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	3
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 3SWS: Mathematik am Computer
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 3LP: [A6] Mathematik am Computer Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Zeitbedarf	90 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 45 Stunden
Hinweise	Vorlesung und Übung
weitere Verwendung	Computational Mathematics B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Ed. Mathematik M.Sc.

Mikroökonomik I

engl. Titel *Microeconomics I*
Kürzel GVWL 1

CampusOnline Fak310019, Knoten 108

Modulverantwortlich Lehrstuhl Volkswirtschaftslehre IV – Mikroökonomie (Napel)

Lernziele	Das Modul soll Studierende dazu befähigen, das Wirtschaftsgeschehen auf Wettbewerbsmärkten – also insbesondere Nachfrage- und Angebotsentscheidungen sowie ihre dezentrale Koordinierung durch den Preismechanismus – mit Hilfe von einfachen Modellen analysieren zu können. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, mit Hilfe komparativstatischer Überlegungen Vorhersagen zu den Auswirkungen von staatlichen Eingriffen wie Steuern oder Preisvorschriften sowie von Nachfrage- oder Angebotsschocks treffen zu können.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Rationale wirtschaftliche Entscheidungen und die Bestimmungsgrößen der Güternachfrage von Haushalten (Theorie des Haushalts)• Kostenminimierendes und Gewinnmaximierendes Verhalten von Unternehmen sowie daraus abgeleitete Faktornachfrage und Güterangebot von Unternehmen (Theorie der Unternehmung)• Marktgleichgewicht in Wettbewerbsmärkten ohne bzw. mit staatlichen Eingriffen; Abgrenzung zu Märkten mit Monopol- und Oligopolstruktur (Theorie des Marktes)• Darstellung der Interdependenz von Produktmärkten und vorgelagerten Faktormärkten (abgeleitete Nachfrage)• Einführung in die Mikrofundierung der beiden Marktseiten im Rahmen der Theorie des Haushalts und der Produktions- und Kostentheorie
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Empfohlene Vorkenntnisse: Modul „Mathematische Grundlagen für Wirtschaftswissenschaftler“• Teilnahmevoraussetzungen: keine formalen Voraussetzungen
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Mikroökonomik I• UE 2SWS: Übung zu Mikroökonomik I• SE 1SWS: Tutorenseminar (Mikroökonomik I) Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Übung zur Nachholklausur Mikroökonomik I
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [E-1] Mikroökonomik I Aktive Teilnahme an der Vorlesung 30 Std. Vor-/ Nachbereitung der Vorlesung 60 Std. Aktive Teilnahme an der Übung 15 Std. Nachbereitung der Übung 15 Std. Klausurvorbereitung 30 Std. Summe 150 Std.
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Das Tutorenseminar ist fakultativ und nicht im Zeitbedarf eingerechnet.

4 Module anderer Fachbereiche

weitere Verwendung Automotive und Mechatronik M.Sc.
Betriebswirtschaftslehre B.Sc.
Development Studies M.A.
Economics B.Sc.
Energietechnik M.Sc.
Engineering Science B.Sc.
Gesundheitsökonomie M.Sc.
Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A.
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc.
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.
Philosophy and Economics B.A.
Umwelt- und Ressourcentechnologie M.Sc.
Wirtschaftswissenschaften B.A.

Mikroökonomik II

engl. Titel *Microeconomics II*

CampusOnline Fak310030, Knoten 268

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Volkswirtschaftslehre V – Institutionenökonomie (Leschke)
Lernziele	Durch dieses Modul soll die traditionelle Sichtweise erweitert werden. Die Studierenden sollen ergänzend zur klassisch mikroökonomischen Problemsicht spieltheoretische Instrumente erlernen, um mit diesem erweiterten Instrumentarium selbständig institutionenökonomische Probleme analysieren zu können.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Interaktions- und Spieltheorie• Einführung in die institutionenökonomische Perspektive• Institutionen im Markt: Transaktionskosten, Verträge und Unternehmen• Marktversagen und Recht• Demokratie und politischer Prozess
Voraussetzungen	empfohlene Kenntnisse: Mikroökonomische Grundkenntnisse aus Mikroökonomik I
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 1SWS: Übung zu Mikroökonomik II• V 2SWS: Mikroökonomik II
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [E-2] Mikroökonomik II• Aktive Teilnahme an der Vorlesung 30 Std. Vor-/Nachbereitung der Vorlesung 60 Std. Aktive Teilnahme an der Übung 15 Std. Nachbereitung der Übung 15 Std. Klausurvorbereitung 30 Std. Summe 150 Std. -benoteter Leistungsnachweis auf Basis einer einstündigen Klausur
Zeitbedarf	150 Stunden
Hinweise	zwei Semesterwochenstunden Vorlesung und eine Semesterwochenstunde Übung
weitere Verwendung	Betriebswirtschaftslehre B.Sc. Economics B.Sc. Gesundheitsökonomie B.Sc. Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc. Philosophy and Economics B.A. Wirtschaftsmathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik B.Sc. Wirtschaftswissenschaften B.A.

Multimediale Systeme I

engl. Titel *Multi-media systems I*
Kürzel INF 113

CampusOnline Fak110684, Knoten 5186

Modulverantwortlich Professur Angewandte Informatik V (Guthe)

Lernziele Die Veranstaltung führt in die technologischen Grundlagen multimedialer Systeme ein. Im Mittelpunkt stehen Medientypen (Text, Bilder, Grafiken, 3D-Modelle, Audio und Video) und deren Repräsentation. Dabei werden jeweils grundlegende Standards zur Repräsentation von Medienobjekten besprochen. Darüber hinaus wird aber auch die werkzeugunterstützte Erstellung und Verwendung von Medienobjekten vermittelt. In erster Linie dient die Veranstaltung dem Erwerb technologischer Kompetenzen.

Inhalte Die Veranstaltung beginnt mit einer Einleitung über Medienobjekte, multimediale Objekte, multimediale Systeme und Medientypen. Darauf folgt ein Überblick über die verschiedenen Medientypen und Codierungen, angefangen mit der generellen Codierung von Text und Markup-Sprachen, über Grafik und Animation mit skalierbaren Vektorgrafiken (SVG) und VRML, Bildformate wie JPEG, JPEG 2000 und PNG, der digitalen Codierung von Audiosignalen mittels Psychoakustik (MP3 und AAC), bis hin zu Videoformaten, wie Analogvideo, HDTV, Digitalvideo, MPEG 1-4 und H.264. Beispiele für Übungen werden so weit wie möglich aus den Anwendungsbereichen übernommen.

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Sommersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Sommersemester:
• V 2SWS: Multimediale Systeme I
• UE 1SWS: Übungen zu Multimediale Systeme I

Leistungsnachweis • 5LP: [INF 113] Multimediale Systeme I
150 h Gesamt (45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung)
Teilprüfung, bei welcher auch die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen bei der Bildung der Gesamtnote mit berücksichtigt werden.

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 105 Stunden

Hinweise Vorlesung 2 SWS Übung 1 SWS

weitere Verwendung Angewandte Informatik B.Sc.
Computerspielwissenschaften MA
Informatik M.Ed.
Informatik LA Real
Informatik Bachelor (LA Gym)
Lehramtsbezogener Master Informatik Zusatzstud.
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.
Medienkultur und Medienwirtschaft M.A.
Technomathematik B.Sc.
Technomathematik M.Sc.
Wirtschaftsmathematik M.Sc.
Wirtschaftsmathematik B.Sc.

P2 Ethik I

Kürzel P2

CampusOnline Fak513204, Knoten 50783

Modulverantwortlich Lehrstuhl Philosophie II (Schüßler)

Lernziele Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden mit Grundpositionen und Grundproblemen der Ethik vertraut zu machen und einen Sinn für die Dimensionen und Fallstricke spezifisch ethischer Fragestellungen zu vermitteln.

Inhalte – Überblick über die Entwicklung der westlichen Ethik – Normative Ethik: Kant, Utilitarismus, Tugendethik usw. – Metaethik – Praktische Ethik

Voraussetzungen P1, P1* als Parallelveranstaltung

Bereich Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik

Dauer und Turnus Einsemestrig, im Wintersemester

Leistungspunkte 5

Veranstaltungen Sommersemester:
• V 2SWS: Ethik I / Ethics I

Leistungsnachweis • 5LP: [P2] Klausur zu Ethik I
Vorlesung: 2 SWS; benoteter Leistungsnachweis: zweistündige Klausur

Zeitbedarf 150 Stunden, Präsenzzeit: 30 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

weitere Verwendung Automotive Components Engineering and Mechatronics M.Sc.
Automotive und Mechatronik M.Sc.
Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik M.Sc.
Elektrotechnik und Informationssystemtechnik B.Sc.
Energietechnik M.Sc.
Engineering Science B.Sc.
Maschinenbau M.Sc.
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc.
Mathematik B.Sc.
Philosophy and Economics B.A.
Philosophy and Economics Programm
Umwelt- und Ressourcentechnologie M.Sc.
Umwelt- und Ressourcentechnologie B.Sc.

Pro/ENGINEER

CampusOnline Fak610135, Knoten 657

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Konstruktionslehre/CAD (Tremmel)
Lernziele	Grundverständnis für alle wichtigen Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs; das Wissen und die Fähigkeiten, die ein Konstrukteur auf Sachbearbeiterebene braucht; Kenntnis bereichsspezifischer Softwarewerkzeuge und Fähigkeit zu deren Anwendung.
Inhalte	Konstruktion und Berechnung von Maschinenelementen und daraus zusammengesetzter Maschinen; Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Konstruktion; Einführung in einfache Finite-Elemente-Berechnungen
Voraussetzungen	Keine
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	2
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• SE 1SWS: CAD-Kurs Pro/ENGINEER
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 2LP: [B-3.4] Pro/ENGINEER• Zweiwöchiger Blockkurs 60 Std. Summe (2 ECTS) 60 Std.• Mitarbeit im Blockkurs
Zeitbedarf	60 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden
Hinweise	2-wöchiger Blockkurs
weitere Verwendung	Angewandte Informatik B.Sc. Betriebswirtschaftslehre M.Sc. Engineering Science B.Sc. Informatik LA Real Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Mathematik B.Sc. Metalltechnik B.Ed. Sporttechnologie M.Sc. Technomathematik B.Sc. Technomathematik M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.

Rechnerarchitektur und Rechnernetze

engl. Titel *Computer architecture and networks*
Kürzel INF 108

CampusOnline Fak110676, Knoten 5178

Modulverantwortlich Lehrstuhl Angewandte Informatik II (Rauber)

Lernziele	Das Ziel der Veranstaltung besteht in der Vermittlung grundlegender technologischer Kompetenz mit dem Schwerpunkt der Vermittlung von Kenntnissen des Aufbaus von Rechnersystemen mit Speicherhierarchie und Prozessoren. Vermittelt werden auch formale und algorithmische Kompetenzen, die zur Analyse und dem Entwurf digitaler Schaltkreise befähigen, sowie Design- und Realisierungskompetenzen zum Entwurf komplexer Schaltkreise. Durch Erlernen qualitativer Analyseverfahren zur Leistungsbewertung von Rechnersystemen und Rechnernetzen werden grundlegende methodische Kompetenzen im Bereich Rechnersysteme und Rechnernetze erworben, die Grundlagen für weiterführende Veranstaltungen legen.
Inhalte	Leistungsbewertung von Rechnern und grundsätzlicher Rechneraufbau Maschinensprachen als Schnittstelle zwischen Hardware und Software Zahlendarstellungen und Rechnerarithmetik Entwurf digitaler Schaltkreise Kombinatorische Schaltungen Konstruktion von Speicherelementen Speicherorganisation und Prozessorganisation, Grundlagen und Leistungsbewertungen von Rechnernetzen Schichtenprotokolle und Kommunikationsablauf Wichtige Protokolle von Verbindungsschicht, Netzwerkschicht und Transportschicht
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	8
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Übungen zu Rechnerarchitektur und Rechnernetze• V 4SWS: Rechnerarchitektur und Rechnernetze
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 8LP: [INF 108] Rechnerarchitektur und Rechnernetze <p>240 h Gesamt (90 h Präsenz, 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Bearbeitung der Übungsblätter, 30 h Klausurvorbereitung)</p> <p>Teilprüfung (Voraussetzung für die Teilnahme an der Teilprüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Übungsnote wird in die Teilprüfung eingerechnet.)</p>
Zeitbedarf	240 Stunden, Präsenzzeit: 90 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 150 Stunden
Hinweise	Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS
weitere Verwendung	Angewandte Informatik M.Sc. Angewandte Informatik B.Ed. Angewandte Informatik B.Sc. Computer Science M.Sc. Experimental Geosciences M.Sc. Experimentelle Geowissenschaften M.Sc. Informatik B.Ed. Informatik M.Sc. Informatik Bachelor (LA Gym)

4 *Module anderer Fachbereiche*

Informatik LA Real
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.
Technomathematik B.Sc.
Wirtschaftsmathematik M.Sc.

Statistische Methoden I

engl. Titel *Statistical Methods I*
Kürzel MeMÖ 2

CampusOnline Fak110017, Knoten 104

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Mathematik VII – Stochastik und maschinelles Lernen (Christmann)
Lernziele	Das Modul bietet eine erste Einführung in die Statistik. Neben der Vermittlung inhaltlicher Konzepte aus der deskriptiven und analytischen Statistik steht dabei die Entwicklung des „statistischen Denkens“ im Vordergrund. Die Studierenden sollen die spezifisch stochastische Denkweise verstehen und auf diese Weise den wissenschaftlichen Umgang mit zufallsabhängigen Phänomenen erlernen. Sie sollen einen Eindruck von den Möglichkeiten, aber auch von den Begrenzungen statistischer Betrachtungen gewinnen und zur eigenständigen kritischen Beurteilung statistischer Überlegungen sowie zur sachkundigen Anwendung statistischer Methoden befähigt werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Versuchsplanung• Deskriptive Statistik• Explorative Datenanalyse (EDA)• Korrelation• Regression• Wahrscheinlichkeitsrechnung• Stichprobenverfahren• Wahrscheinlichkeitsmodelle
Voraussetzungen	Empfohlene Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none">• Schulkenntnisse der Mathematik• „Mathematisches Vorsemeester“ (Blockkurs)
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 4SWS: Statistische Methoden I
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [M2] Statistische Methoden I Aktive Teilnahme an der Vorlesung 22,5 Std., Aktive Teilnahme an den Übungen 22,5 Std., Vor- und Nachbereitung von Vorl. und Übungen 75,0 Std., Klausurvorbereitung 30,0 Std., Summe 150,0 Std.
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	zwei Semesterwochenstunden Vorlesung und eine Semesterwochenstunde Übung
weitere Verwendung	Angewandte Informatik B.Sc. Betriebswirtschaftslehre B.Sc. Computer Science M.Sc. Economics B.Sc. Gesundheitsökonomie B.Sc. Informatik M.Sc.

4 *Module anderer Fachbereiche*

Interkulturelle Studien B.A.
Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A.
Mathematik B.Sc.
Philosophy and Economics B.A.
Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.

Statistische Methoden II

engl. Titel *Statistical Methods II*
Kürzel MeMÖ 3

CampusOnline Fak110018, Knoten 106

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Mathematik VII – Stochastik und maschinelles Lernen (Christmann)
Lernziele	Das Modul ist eine Fortsetzung von „Statistik I“. Es sollen insbesondere ‚höhere‘ Verfahren behandelt werden, die in der statistischen Praxis und der empirischen Forschung breiten Raum einnehmen. Besonderer Wert wird dabei auf ein genaues Verständnis der Voraussetzungen und Wirkungsweise der Methoden gelegt, um einer bloß rezeptartigen Nutzung vorzubeugen. Soweit zeitlich möglich, wird anhand von Fallbeispielen auch auf reale Anwendungen (z. B. aus der Messfehleranalyse, der statistischen Genetik oder der Ökonometrie) eingegangen, um die Verfahren ‚in Aktion‘ zu zeigen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Wahrscheinlichkeitsmodelle• Signifikanztests• Nichtparametrische Tests• Modellanpassung und Parameterschätzungen• Multiple Regression (Diese wird gründlich diskutiert, da sie – neben eigenständigem Interesse – auch als Grundbaustein vieler anderer multivariater statistischer Techniken fungiert.)
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Empfohlene Vorkenntnisse: „Mathematische Grundlagen für Wirtschaftswissenschaftler“• Teilnahmevoraussetzungen: „Statistische Methoden I“, Grundkenntnisse aus der Mathematik (insbesondere Matrizenkalkül und Extremwertbestimmung)
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Sommersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 4SWS: Statistische Methoden II
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [M3] Statistische Methoden II Aktive Teilnahme an der Vorlesung 22,5 Std., Aktive Teilnahme an den Übungen 22,5 Std., Vor- und Nachbereitung von Vorl. und Übungen 75,0 Std., Klausurvorbereitung 30,0 Std. Summe 150,0 Std.
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	zwei Semesterwochenstunden Vorlesung und zwei Semesterwochenstunden Übung
weitere Verwendung	Angewandte Informatik B.Sc. Betriebswirtschaftslehre B.Sc. Computer Science M.Sc. Economics B.Sc. Geographie/Erdkunde B.Sc. Gesundheitsökonomie B.Sc. Informatik M.Sc.

4 *Module anderer Fachbereiche*

Internationale Wirtschaft und Entwicklung B.A.
Mathematik B.Sc.
Mathematik M.Sc.
Philosophy and Economics B.A.
Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.

Strömungsmechanik

Kürzel SM

CampusOnline Fak610173, Knoten 38827

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Sesterhenn)
Lernziele	Fähigkeit zur experimentellen Analyse verschiedener Strömungsprobleme, Fähigkeit zur dimensionsanalytischen Beschreibung einfacher Strömungen, Fähigkeit zur Auswahl von geeigneten Strömungsmessverfahren, Fähigkeit zur Interpretation von Messergebnissen und Fehlerabschätzung im angegebenen Bereich.
Inhalte	Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik (Erhaltungssätze, Kinematik von Strömungen, Stromfadentheorie; Bernoulli-Gleichung ohne und mit Verlusten); Grundlagen des Modellversuchswesens (Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen, π -Theorem, Entdimensionierung von Gleichungen); Fehlerrechnung (Grundlagen, Auswertung von Messreihen); invasive und nicht-invasive Methoden zur Untersuchung von Strömungen (mechanisch, thermoelektrisch, optisch); Strömungsvisualisierung; Analogiemethoden; Praktikum: Anwendung von verschiedenen Messmethoden der experimentellen Strömungsmechanik, Untersuchung von Materialparametern (Viskosität, Dichte, Oberflächenspannung) sowie von Umströmungs- und Durchströmungsproblemen mit verschiedenen Messmethoden.
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer	Einsemestrig
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Strömungsmechanik• UE 2SWS: Strömungsmechanik• V 2SWS: Strömungsmechanik
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [SM] Strömungsmechanik Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Nachbereitung = 60 h; wöchentlich ein Praktikumsversuch à 2 h plus 4 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 90 h; Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 90 Stunden
Hinweise	Vorlesung, Praktikum
weitere Verwendung	Angewandte Informatik M.Sc. Engineering Science B.Sc. Maschinenbau M.Sc. Mathematik B.Sc. Technomathematik B.Sc. Technomathematik M.Sc.

Vektoranalysis

engl. Titel *Vector Analysis*

CampusOnline Fak112293, Knoten 20642

Modulverantwortlich Mathematisches Institut

Lernziele	<ul style="list-style-type: none">• Fähigkeit, Kurven- und Oberflächenintegrale zu berechnen• Verständnis für die Bedeutung der verschiedenen Formen dieser Integrale• Verständnis für den Zusammenhang zwischen konkreten Kurven- und Oberflächenintegrale und dem Formalismus der Differentialformen• Verständnis für den Zusammenhang zwischen den Begriffen Gradient, Divergenz, Rotation und dem Formalismus der Differentialformen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Integration von Differentialformen auf Untermannigfaltigkeiten, insbesondere Kurven- und Oberflächenintegrale• Integralsatz von Stokes für Differentialformen und sein Zusammenhang zu den elementaren Integralsätzen von Gauß und Stokes• Wegunabhängigkeit von Kurvenintegralen
Voraussetzungen	Basismodule Analysis und Lineare Algebra
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Dauer und Turnus	Einsemestrig, im Wintersemester
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• VÜ 2SWS: Vektoranalysis• UE 1SWS: Übungen zur Vektoranalysis
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: Vektoranalysis Klausur; Prüfungsvorleistung: aktive Teilnahme an den Übungen
Zeitbedarf	150 Stunden, Präsenzzeit: 45 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 105 Stunden
Hinweise	Vorlesung und Übung
weitere Verwendung	Computational Mathematics B.Sc. Computational Mathematics M.Sc. Computer Science M.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc. Technomathematik B.Sc. Technomathematik M.Sc.

Werkzeugmaschinen

Kürzel WM

CampusOnline Fak613590, Knoten 61698

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik (Döpfer)
Lernziele	Fähigkeit zur Auswahl und Festlegung typischer Prozessketten und Fertigungsverfahren der Stückgutfertigung unter Beachtung von Kosten und Qualitätsanforderungen
Inhalte	Das Fach dient dem Überblick über die Fertigungsverfahren und zugehörige Werkzeugmaschinen der Stückgutfertigung und vermittelt Kenntnisse der Fertigungsgruppen (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Stoffeigenschaften ändern). Es dient der systematischen Einordnung sowie Vertiefung der wichtigsten Verfahren. Der Vorlesungsteil Werkzeugmaschinen ergänzt vertiefend Maschinensysteme, deren Aufbau, Bauart und Funktion. Die zugehörige Übung dient der praktisch vertiefenden Betrachtung der fertigungstechnisch relevanten Teilprozesse NC-Fertigung und Qualitätssicherung.
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Leistungspunkte	6
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen I• UE 2SWS: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• V 2SWS: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 2LP: [IV8] Prüfung zu Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen I• 4LP: [IV9] Prüfung zu Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II
Zeitbedarf	180 Stunden, Präsenzzeit: 60 Stunden, Vor- und Nachbereitungszeit: 120 Stunden

Wissensbasierte Systeme

engl. Titel *Knowledge-based Systems*

CampusOnline Fak125452, Knoten 1217345

Modulverantwortlich	Professur Angewandte Informatik V (Guthe)
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 1SWS: Übungen zu Wissensbasierte Systeme• V 2SWS: Wissensbasierte Systeme
Leistungsnachweis	• 5LP: Prüfung zu Wissensbasierte Systeme
weitere Verwendung	Angewandte Informatik B.Sc. Computational Mathematics B.Sc. Computerspielwissenschaften MA Economics B.Sc. Informatik M.Ed. Informatik Bachelor (LA Gym) Mathematik B.Sc. Mathematik M.Sc. Philosophy and Economics B.A. Technomathematik B.Sc. Technomathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik M.Sc. Wirtschaftsmathematik B.Sc.

Wärme- und Stoffübertragung

CampusOnline Fak610174, Knoten 519708

Modulverantwortlich	Lehrstuhl Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Brügge-mann)
Lernziele	Befähigung zur Berechnung von einfachen Um- und Durchströmungs-problemen; Erkennen und Klassifizieren natürlicher und technischer Wär-meübertragungsvorgänge; Kenntnis der entsprechenden Gesetzmäßig-keiten und ihrer mathematischen Beschreibung unter Nutzung von Ähn-lichkeiten; Verständnis der Analogie von Wärme- und Stoffübertragung; Beherrschung des Ablaufs bei der Lösung technischer Problemstellungen (konkretes Problem typisieren, sinnvolle Annahmen und Näherungen tref-fen, allgemeine Lösung finden und auf konkretes Problem übertragen).
Bereich	Nichtphysikal. Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Allgemeine Physik
Leistungspunkte	5
Veranstaltungen	Wintersemester: <ul style="list-style-type: none">• P 1SWS: Wärme- und Stoffübertragung• V 2SWS: Wärme- und Stoffübertragung• UE 1SWS: Wärme- und Stoffübertragung Sommersemester: <ul style="list-style-type: none">• UE 2SWS: Zusatzübung zur Wärme- und Stoffübertragung
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• 5LP: [TP2] Klausur Wärme- und Stoffübertragung• [TP2] Praktikum – Wärme- und Stoffübertragung
weitere Verwendung	Batterietechnik M.Sc. Battery Materials and Technology M.Sc. Engineering Science B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik M.Sc. Technomathematik M.Sc. Umwelt- und Ressourcentechnologie B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.

5 Studienpläne

Diese Studienpläne geben eine Empfehlung über die Abfolge der Module in den jeweiligen Schwerpunkten. Im Schwerpunkt 'Technische Physik' ist beispielhaft das Modul **MWPHY** eingetragen, an dessen Stelle auch **KFPHY** gewählt werden könnte. Im Schwerpunkt 'Umweltphysik' ist beispielhaft die Spezialisierung 'Ökologische Modellbildung' dargestellt. Die Ziffern vor dem Modulkürzel geben die Leistungspunkte an, die dieses Modul in diesem Semester beiträgt.

5 Studienpläne

Allgemeine Physik

1. Fachsemester (28 LP)

8 **EPA1**: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
7 **TPA**: Physikalisches Rechnen
5 **CP1**: Chemie für Physiker
8 **MPA1**: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

2. Fachsemester (31 LP)

8 **EPA2**: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
3 **PPA1**: Physikalisches Praktikum A
8 **TPB1**: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
5 **CP2**: Chemie für Physiker
7 **MPA2**: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

3. Fachsemester (30 LP)

7 **EPB1**: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 **PPA2**: Physikalisches Praktikum A
8 **TPB2**: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
7 **MPB**: Höhere Mathematik für Physiker B
5 WPN nach Wahl

4. Fachsemester (25 LP)

8 **EPB2**: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 **PPBphys1**: Physikalisches Praktikum Bphys
9 **TPCphys1**: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
5 WPN nach Wahl

5. Fachsemester (32 LP)

8 **EPC1**: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
6 **PPBphys2**: Physikalisches Praktikum Bphys
8 **TPCphys2**: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
10 2× WPP nach Wahl

6. Fachsemester (31 LP)

8 **EPC2**: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
3 **PPC1**: Projektpraktikum mit Hauptseminar
3 **PPC2**: Projektpraktikum mit Hauptseminar
12 **BA**: Bachelorarbeit - Physik
5 WPP nach Wahl

insgesamt 177 LP

5 Studienpläne

Biologische Physik

1. Fachsemester (28 LP)

8 **EPA1**: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
7 **TPA**: Physikalisches Rechnen
5 **CP1**: Chemie für Physiker
8 **MPA1**: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

2. Fachsemester (32,66 LP)

8 **EPA2**: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
3 **PPA1**: Physikalisches Praktikum A
8 **TPB1**: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
5 **CP2**: Chemie für Physiker
7 **MPA2**: Grundlagen der Mathematik für Physiker A
1,66 **BCP1**: Biochemie für Physiker 1

3. Fachsemester (28,34 LP)

7 **EPB1**: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 **PPA2**: Physikalisches Praktikum A
8 **TPB2**: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
7 **MPB**: Höhere Mathematik für Physiker B
3,34 **BCP1**: Biochemie für Physiker 1

4. Fachsemester (29 LP)

8 **EPB2**: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 **PPBbio1**: Biophysikalisches Praktikum Bbio
8 **TPCbio1**: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
5 **BCP2**: Biochemie für Physiker 2
5 **WPP** nach Wahl

5. Fachsemester (31 LP)

8 **EPC1**: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
6 **PPBbio2**: Biophysikalisches Praktikum Bbio
8 **TPCbio2**: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
5 **BIP**: Bioinformatik: Molekulare Modellierung
4 **GENP**: Genetik

6. Fachsemester (31 LP)

8 **EPC2**: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
3 **PPC1**: Projektpraktikum mit Hauptseminar
3 **PPC2**: Projektpraktikum mit Hauptseminar
12 **BA**: Bachelorarbeit - Physik
5 **BIOA**: Biophysik A

insgesamt 180 LP

5 Studienpläne

Technische Physik

1. Fachsemester (28 LP)

8 EPA1: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
7 TPA: Physikalisches Rechnen
5 CP1: Chemie für Physiker
8 MPA1: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

2. Fachsemester (31 LP)

8 EPA2: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
3 PPA1: Physikalisches Praktikum A
8 TPB1: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
5 CP2: Chemie für Physiker
7 MPA2: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

3. Fachsemester (34 LP)

7 EPB1: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 PPA2: Physikalisches Praktikum A
8 TPB2: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
7 MPB: Höhere Mathematik für Physiker B
1,5 KFPHY1: Konstruktion und Fertigung für Physiker
1,5 KFPHY2: Konstruktion und Fertigung für Physiker
3 MW1: Materialwissenschaften
3 MW2: Materialwissenschaften

4. Fachsemester (33 LP)

8 EPB2: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 PPBtec1: Praktikum Technische Physik Btec
8 TPCtec1: Theoretische Physik C: Elektrodynamik und Thermodynamik
5 TECA: Technische Physik A: Messmethoden
3 KFPHY3: Konstruktion und Fertigung für Physiker
3 KFPHY4: Konstruktion und Fertigung für Physiker
3 MW3: Materialwissenschaften

5. Fachsemester (29 LP)

8 EPC1: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
6 PPBtec2: Praktikum Technische Physik Btec
4 TPCtec2: Theoretische Physik C: Elektrodynamik und Thermodynamik
3 BWLPHY: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Physiker
3 JURPHY: Patentrecht für Physiker
5 WPP nach Wahl

6. Fachsemester (31 LP)

8 EPC2: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
3 PPC1: Projektpraktikum mit Hauptseminar
3 PPC2: Projektpraktikum mit Hauptseminar
12 BA: Bachelorarbeit - Physik
5 WPP nach Wahl

insgesamt 186 LP

5 Studienpläne

Umweltphysik

1. Fachsemester (28 LP)

8 **EPA1**: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
7 **TPA**: Physikalisches Rechnen
5 **CP1**: Chemie für Physiker
8 **MPA1**: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

2. Fachsemester (31 LP)

8 **EPA2**: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
3 **PPA1**: Physikalisches Praktikum A
8 **TPB1**: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
5 **CP2**: Chemie für Physiker
7 **MPA2**: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

3. Fachsemester (32 LP)

7 **EPB1**: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 **PPA2**: Physikalisches Praktikum A
8 **TPB2**: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
7 **MPB**: Höhere Mathematik für Physiker B
4 **UP2**: Grundlagen der Umweltphysik
3 **UP3**: Grundlagen der Umweltphysik

4. Fachsemester (29 LP)

8 **EPB2**: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 **PPBup1**: Praktikum Umweltphysik Bup
8 **TPCup1**: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
5 **UP4**: Grundlagen der Umweltphysik
5 **UP5**: Grundlagen der Umweltphysik

5. Fachsemester (30 LP)

8 **EPC1**: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
3 **PPBup2**: Praktikum Umweltphysik Bup
8 **TPCup2**: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
5 **UPT 4**: Dynamic ecosystem modeling
3 **UPHA/UPMODA1**: Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt
3 **UPHA/UPMODA2**: Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt

6. Fachsemester (30 LP)

8 **EPC2**: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
3 **PPC1**: Projektpraktikum mit Hauptseminar
3 **PPC2**: Projektpraktikum mit Hauptseminar
12 **BA**: Bachelorarbeit - Physik
4 **UPF**: Geländepraktikum (Physikalische Feldmethoden)

insgesamt 180 LP

5 Studienpläne

Physik und Philosophie

1. Fachsemester (33 LP)

8 EPA1: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
7 TPA: Physikalisches Rechnen
5 CP1: Chemie für Physiker
8 MPA1: Grundlagen der Mathematik für Physiker A
5 Gphys1: Logik und Argumentationstheorie für Physiker

2. Fachsemester (31 LP)

8 EPA2: Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
3 PPA1: Physikalisches Praktikum A
8 TPB1: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
5 CP2: Chemie für Physiker
7 MPA2: Grundlagen der Mathematik für Physiker A

3. Fachsemester (32 LP)

7 EPB1: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 PPA2: Physikalisches Praktikum A
8 TPB2: Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
7 MPB: Höhere Mathematik für Physiker B
5 Pphys1: Einführung in die philosophische Analyse I für Physiker
2 Pphys1*: Einführung in die philosophische Analyse II für Physiker

4. Fachsemester (24 LP)

8 EPB2: Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 PPBphi1: Praktikum Physik & Philosophie
8 TPCphi1: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
5 Pphys6.i: Logik Vertiefung für Physiker

5. Fachsemester (29 LP)

8 EPC1: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
6 PPBphi2: Praktikum Physik & Philosophie
8 TPCphi2: Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik
5 Pphys5: Wissenschaftstheorie I für Physiker
2 Pphys5*: Wissenschaftstheorie II für Physiker

6. Fachsemester (31 LP)

8 EPC2: Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
3 PPC1: Projektpraktikum mit Hauptseminar
3 PPC2: Projektpraktikum mit Hauptseminar
12 BA: Bachelorarbeit - Physik
5 Pphys6.v: Theoretische Philosophie für Physiker

insgesamt 180 LP

5 Studienpläne

Allgemeine Physik im Teilzeitstudium

1. Fachsemester (15 LP)

8 EPA1 Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
7 TPA Physikalisches Rechnen

2. Fachsemester (19 LP)

8 EPA2 Experimentalphysik A: Mechanik, Elektrizität, Magnetismus
3 PPA1 Physikalisches Praktikum A
8 TPB1 Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik

3. Fachsemester (13 LP)

8 MPA1 Grundlagen der Mathematik für Physiker A
5 CP1 Chemie für Physiker

4. Fachsemester (12 LP)

7 MPA2 Grundlagen der Mathematik für Physiker A
5 CP2 Chemie für Physiker

5. Fachsemester (15 LP)

7 EPB1 Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 PPA2 Physikalisches Praktikum A
5 WPN nach Wahl

6. Fachsemester (16 LP)

8 EPB2 Experimentalphysik B: Optik, Wärme, Atome, Kerne und Elementarteilchen
3 PPBphys1 Physikalisches Praktikum Bphys
5 WPN nach Wahl

7. Fachsemester (15 LP)

8 TPB2 Theoretische Physik B: Mechanik und Quantenmechanik
7 MPB Höhere Mathematik für Physiker B

8. Fachsemester (12 LP)

9 TPCphys1 Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistik
3 PS Programmiersprachen

9. Fachsemester (14 LP)

8 EPC1 Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
6 PPBphys2 Physikalisches Praktikum Bphys

10. Fachsemester (13 LP)

8 EPC2 Experimentalphysik C: Moleküle, Festkörper
5 WPP nach Wahl

11. Fachsemester (18 LP)

8 TPCphys2 Theoretische Physik C: Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistik
10 2x WPP nach Wahl

5 Studienpläne

12. Fachsemester (18 LP)

6 PPC Projektpraktikum mit Hauptseminar

12 BA Bachelorarbeit - Physik

insgesamt 180 LP