

Inhaltsverzeichnis

Experimentalphysik	4
EP1 Klassische Mechanik und Wärmelehre	4
EP2 Elektrizität, Wellen und Optik	6
EP3 Atom- und Quantenphysik	8
EP4a Kern- und Teilchenphysik	10
EP4b Physik der kondensierten Materie	12
Praktika	13
AP Anfänger-Praktikum	13
EP Elektronik-Praktikum	15
APP Anfänger-Projektpraktikum	16
FP Fortgeschrittenen-Praktikum	18
Theoretische Physik	21
TP1 Theoretische Mechanik	21
TP2 Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie	23
TP3 Quantenmechanik	26
TP4 Statistische Mechanik	28
Mathematik	30
G.LinAlg1 Grundlagen aus der Linearen Algebra I	30
G.Ana1 Grundlagen aus der Analysis I	32
G.Ana2 Grundlagen aus der Analysis II	33
RM Rechenmethoden der Physik	34
MM Mathematische Methoden	36
Informatik	37
PI Praktische Informatik	37
Vertiefungsfach	39
BV Bachelor Vertiefungsmodul	39

Bachelor-Arbeit	43
BA Bachelor-Arbeit mit Abschlusskolloquium	43
Wahlpflichtfächer (Module BW1 und BW2)	44
Module wählbar im Wahlpflichtfach 1 und 2 (BW1,2)	44
E.KompAna Einführung in die Funktionentheorie	44
WM.VerMath Versicherungsmathematik	45
G.LinAlg2 Grundlagen aus der Linearen Algebra II	46
G.Ana3 Grundlagen aus der Analysis III	47
Wei.FunkAna Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis	48
E.Alg Einführung in die Algebra	49
Vert.Alg Vertiefung Algebra	50
E.TopGeo Einführung in die Topologie und Geometrie	51
Ve.DGln Differentialgleichungen	52
Differenzialgeometrie	53
E.Stoch Einführung in die Stochastik	54
E.Num Einführung in die Numerik	55
Wei.Num Weiterführung Numerik	56
Kryp Einführung in die Kryptographie	58
Grundlagen der Chemie	59
Grundlagen der Organischen Chemie	63
Experimentelle Anorganische Chemie	65
Physikalische Chemie	66
Module wählbar im Wahlpflichtfach 2 (BW2)	67
AuD Algorithmen und Datenstrukturen	67
OoP Objektorientierte Programmierung	68
BeSy Betriebssysteme	69
FBE0069 Elektronische Bauelemente	70
FBE0106 Regelungstheorie	71
FBE0105 Regelungstechnik	72
FBE0108 Sensorsysteme	73
FBE0088 Lasermesstechnik	74
FBE0149 Organic Electronics	75
FBE0056 Bildgebung und Sensorik	77
FBE0132 Regenerative Energiequellen	78
MBING-1.2.3 Grundlagen der Strukturdynamik	80
MWiWi 5.6 Nachhaltige Energieversorgung	81

POL C.3	Naturwissenschaftliche Grundlagen der Umweltpolitik	84
5.7	Geschichte der Naturwissenschaften	85
PH I	Grundlagenmodul: Einführung in die Philosophie	87
Q04	Philosophie und Naturwissenschaften	88
5.15	Philosophie der Wissenschaften und der Technik	89
	Grundlagen der Didaktik der Physik	92
BWiWi 1.13.kBA	Einführung in die Wirtschaftswissenschaft	93
BWiWi 1.4	Grundzüge der Volkswirtschaftslehre I (Makroökonomie)	94
	BWiWi 1.13.kBA Einführung in das Rechnungswesen	96
FBE0078	Grundzüge der Betriebswirtschaft	97
5.18	Sicherheitstechnik	98
F06	Englisch A	100
IndP6	Industriepraktikum	112
IndP9	Industriepraktikum	113

Experimentalphysik

Die Absolvent(inn)en besitzen physikalische Methodenkompetenzen aus einem breiten Spektrum der Physik

- Sie erkennen physikalische Zusammenhänge und Symmetrien,
- sie haben ein vertieftes Verständnis für die Bedeutung physikalischer Begriffs- und Theoriebildungen
- und besitzen eine Grundkompetenz bei der physikalischen Modellierung von Aufgabenstellungen.

Die Absolvent(inn)en erlangen Schlüsselqualifikationen in

- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens,
- und der Abstraktionsfähigkeit.

EP1 Klassische Mechanik und Wärmelehre								
Lernziele/ Kompetenzen					P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Beherrschung der physikalischen Grundbegriffe und des Prinzips der Abstrahierung und Idealisierung in der Physik. Erwerb elementarer Kenntnisse zu experimentellen Vorgehensweisen und der Bedeutung von Messfehlern. Die Absolvent(inn)en beherrschen Grundlagen der klassischen Mechanik, Wärmelehre und Hydrodynamik und sind in der Lage, unter Anwendung der Newtonschen Axiome und unter Ausnutzung von Symmetrien und Erhaltungssätzen eigenständig auch abstrakte physikalische Zusammenhänge abzuleiten.					P	7/180	7 LP	
Voraussetzung: keine formalen, empfohlen werden die Rechenmethoden als begleitende Lehrinheit								
Nachweise					Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)		120 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP	
Komponenten	Inhalt				P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)						P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Komponenten		Inhalt							
a	I Klassische Mechanik und Wärmelehre	<ul style="list-style-type: none"> - Historische und alltagsweltliche Definitions- und Anwendungszusammenhänge physikalischer Begriffe - Bewegungsgleichungen, Newtonsche Axiome - Experimentelle Grundlagen: Messungenauigkeiten, statistische Begriffe - Keplersche Gesetze und Gravitationsgesetz, Bestimmung der Newtonsche Konstante - Feldbegriff, Potential - Galilei – Invarianz, Impuls – und Energieerhaltung, Streuphänomene - Kreisförmige Bewegung, Drehimpuls, Drehmoment - Bahnkurven im Gravitationspotential - Corioliskraft, Foucaultpendel - Starrer Körper, Symmetrischer, kräftefreier Kreisel - Schwingungen, Resonanzphänomene - Wärmelehre: ideale Gasgleichung, Hauptsätze, Kinetische Gastheorie - Transportphänomene: Brownsche Bewegung, Diffusion - Hydrodynamik: Bernoulli, Magnuseffekt, Hagen – Poiseuille 			P	Vorlesung	4	4 LP	
b	II Übung Klassische Mechanik und Wärmelehre	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.			P	Übung	2	3 LP	

EP2 Elektrizität, Wellen und Optik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Absolvent(inn)en sind in der Lage Aufgabenstellungen im Bereich der Elektrostatik und Elektrodynamik mathematisch selbstständig zu formulieren und zu lösen. Sie beherrschen den mathematischen Umgang mit Vektorfeldern und können die Quellen- und Wirbeligenschaften der Felder berechnen. Die Absolvent(inn)en können die Feldgleichungen (Maxwell-Gleichungen) in Integral- und Differentialform formulieren und den Zusammenhang zwischen beiden Formulierungen anhand der Sätze von Gauss und Stokes darstellen. Sie können ferner das Auftreten magnetischer Felder als Konsequenz der relativistischen Beschreibung bewegter elektrischer Ladungen erklären. Die Absolvent(inn)en können den Einfluss von Materie auf elektrische und magnetische Felder qualitativ aufzeigen, anhand von mikroskopischen Mechanismen erklären sowie Aufgabenstellungen mit einfacher Geometrie mathematisch beschreiben und quantitativ lösen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Bauelemente der Elektrotechnik, können deren Funktion in wichtigen elektrotechnischen Anwendungen erläutern und einfache Aufgabenstellungen quantitativ lösen. Die Absolvent(inn)en können die Entstehung bzw. Erzeugung elektromagnetischer Wellen qualitativ erklären und deren Ausbreitung anhand der Wellengleichung mathematisch beschreiben.</p>			P	7/180	7 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) 120 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP	
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Elektrizität, Wellen und Optik	<ul style="list-style-type: none"> - Coulomb-Gesetz, Lorentzkraft - Felder und Potentiale - Elektrische und magnetische Flüsse - Maxwell-Gleichungen - Dielektrika und Polarisierungseffekte - Influenz, Ladungstrennung und Kapazität - Thermospaltung, Elektrolyte, Galvanische Elemente - Zeitabhängige Felder, Induktion - Magnetfelder und Vektorpotential - Dia-, Para-, Ferromagnetismus - Schwingungen - Wellengleichungen und Dispersionsgleichungen - Erzwungene Schwingungen, Dämpfung und Resonanz - Wellenwiderstände - Ausbreitung und Natur des Lichts: Wellen, Strahlen, Reflexion, Brechung, Fermatsches Prinzip. - Huygensches Prinzip, Dispersion, Polarisation - Optional: Geometrische Optik und Anwendungen 	P	Vorlesung	4	4 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b	II Übung Elektrizität, Wellen und Optik	P	Übung	2	3 LP

EP3 Atom- und Quantenphysik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Absolvent(inn)en besitzen ein Grundverständnis der atomistischen Struktur von Materie, Elektrizität und elektromagnetischer Strahlung. Sie sind in der Lage Modelle für einfache quantenmechanische Systeme aufzustellen und mathematisch zu beschreiben. Die Absolvent(inn)en sind in der Lage die historischen Bezüge und erkenntnistheoretischen Entwicklungen der Quantenmechanik zu erläutern. Die Studierenden kennen grundlegende Phänomene der Atom- und Quantenphysik und können diese mathematisch beschreiben. Sie sind in der Lage einfache Aufgabenstellungen unter Ausnutzung von Symmetrien und Erhaltungssätzen quantitativ zu lösen.			P	7/180	7 LP	
Voraussetzung: keine formalen, empfohlen ist die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen EP1 und EP2						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		7 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Atom- und Quantenphysik	<ul style="list-style-type: none"> - Atomvorstellung: Atomismus von Materie, Atom-Masse, -Größe; Elektron; einfache Atommodelle - Entwicklung der Quantenphysik: Teilchencharakter von Photonen (Hohlraumstrahlung, Photoeffekt, Comptoneffekt) - Wellencharakter von Teilchen (Materiewellen, Wellenfunktion, Unbestimmtheitsrelation) - Atommodelle (Linienstrahlung, Bohrsches Atommodell) Quanteninterferenz - Schrödingergleichung (freie Teilchen, Kastenpotential, Harmonischer Oszillator, Kugelsymmetrische Potentiale) - Wasserstoffatom: Schrödingergleichung (Zeeman-Effekt, Elektronenspin, Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Relativistische Korrekturen) - Mehrelektronen Atome: Pauli-Prinzip; Helium-Atom; Periodensystem (Drehimpulskopplung) - Kopplung em-Strahlung Atome: Einstein-Koeffizienten, Matrixelemente, Auswahlregeln, Lebensdauern, Röntgenstrahlung, Laser - Moleküle: H₂ Molekül; Chemische Bindung; Rotation und Schwingung; elektronische Übergänge; Hybridisierung - Moderne Messmethoden unter Verwendung von Quanteneffekten 	P	Vorlesung	4	4 LP

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
b	II Übungen Atom- und Quantenphysik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	1	3 LP

EP4a Kern- und Teilchenphysik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Absolvent(inn)en sind in der Lage basierend auf Kernmodellen (Tröpfchenmodell und Schalenmodell) grundlegende Eigenschaften von Atomkernen qualitativ zu erklären. Bindungsenergien und die bei Kernreaktionen freiwerdende Energie kann berechnet werden. Die Studierenden können die Klassen radioaktiver Zerfälle benennen und deren Charakteristika erläutern. Die Absolvent(inn)en des Moduls können Streureaktionen an Kernen quantitativ beschreiben. Sie sind in der Lage zu erläutern, wie sich unser heutiges Bild der Kernstruktur und der Struktur von Hadronen aus den Ergebnissen von Streuexperimenten ergibt. Die Absolvent(inn)en können die Vielfalt der Hadronen aus dem Quarkmodell heraus erklären. Ferner können die Absolvent(inn)en die Wechselwirkungen von Strahlung und Teilchen mit Materie benennen und quantitativ behandeln. Ihre Kenntnisse der Wechselwirkungen erlauben den Studierenden die Funktionsprinzipien von Teilchendetektoren abzuleiten und zu erläutern. Die Absolvent(inn)en können die Relevanz der Kern- und Teilchenphysik in der Medizin- und Energietechnik sowie der Umwelt- und Materialforschung herausarbeiten. Die Studierenden können die Prozesse der schwachen Kernkraft darlegen und die Bedeutung der fundamentalen Quantenzahlen für diese Prozesse aufzeigen.</p>			P	7/180	7 LP	
<p>Voraussetzung: Keine formalen, empfohlen Modul EP3 - Atom- und Quantenphysik.</p>						
<p>Bemerkung: Aus den Modulen EP4a und EP4b wird nach Wahl durch die Kandidatin oder den Kandidaten ein Modul für das Gewicht der Note berücksichtigt.</p>						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul	7 LP		
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul	7 LP		
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Kern- und Teilchenphysik		P	Vorlesung	4	4 LP
<p>Aufbau der Atomkerne, Fundamentale Eigenschaften stabiler Kerne, Kernkräfte, Kernzerfälle, Kernreaktionen, Wechselwirkung von Strahlung und Teilchen mit Materie, Detektoren, Teilchenbeschleuniger, Strahlenbelastung und Strahlenschutz, kernphysikalische Anwendungen. Symmetrien und Erhaltungssätze, Baryon- und Mesonresonanzen, Statisches Quark-Modell der Hadronen, Experimentelle Bestätigung des Quark-Modells, Quanten-Elektrodynamik und das Prinzip der lokalen Eichinvarianz, Quanten-Chromodynamik und asymptotische Freiheit, elektroschwache Wechselwirkung, Higgsboson, Struktur der Fermionen (CKM und CP – Verletzung), kosmologische Aspekte</p>						

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
b	II Übung Kern- und Teilchenphysik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	1	3 LP

EP4b Physik der kondensierten Materie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Absolvent(inn)en kennen die grundlegenden Modelle der Festkörperphysik die zum Verständnis von modernen Technologien nötig sind, die auf den strukturellen, elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften von Materialien basieren. Die Absolvent(inn)en kennen und verstehen die wichtigsten Verfahren der Strukturanalyse und die prinzipielle Funktionsweise von Halbleiterelektronik, Supraleitern, Spintronik und Kernspintomographie.			P	6/180	6 LP	
Voraussetzung: Keine formalen, Modul EP3 - Atom- und Quantenphysik						
Bemerkung: Aus den Modulen EP4a und EP4b wird nach Wahl durch die Kandidatin oder den Kandidaten ein Modul für das Gewicht der Note berücksichtigt.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		6 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Physik der kondensierten Materie	Kristallstrukturen: Kristalline und amorphe Strukturen, reziprokes Gitter, Brillouin-Zonen, Bindungstypen. Untersuchungsmethoden: Beugung von Elektronen, Neutronen, Röntgenstrahlung etc. Dynamik von Kristallgittern: Phononen, spezifische Wärme, optische Eigenschaften. Kristallelektronen: Fermi-Gas, elektrischer Widerstand, Streuung und Relaxation, spezifische Wärme Leiter, Halbleiter, Isolatoren, Bändermodell. Magnetismus: Ferro-, Antiferro-, Dia- und Paramagnetismus, Austauschwechselwirkung Elektronen- und Kernspinresonanz. Supraleitung (Grundlagen).	P	Vorlesung	3	4 LP
b	II Übung Physik der kondensierten Materie	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	1	2 LP

Praktika

Die Absolvent(inn)en haben aus einem breiten Spektrum der Physik verschiedene fachlich praxisorientierte Qualifikation erworben.

- Sie sind fähig zur Durchführung und Auswertung von Experimenten aus einem breiten Spektrum der Physik,
- sie besitzen eine Grundkompetenz bei der physikalischen Modellierung von Aufgabenstellungen
- und der programmtechnischen Umsetzung von praxisorientierten Lösungsstrategien,
- sie sind in der Lage mit einer rechnergestützter mathematischen Software ihre Ergebnisse zu visualisieren und darzustellen.

Die Absolvent(inn)en haben verschiedene Schlüsselqualifikationen erworben.

- Sie haben selbständiges Arbeiten sowie Arbeiten in Gruppen gelernt,
- und haben den souveränen Umgang mit elektronischen Medien erlernt.
- Sie besitzen eine Präsentationskompetenz in Wort und Schrift,
- und haben die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens erlernt.

AP Anfänger-Praktikum

Lernziele/ Kompetenzen	P / WP	Gewicht der Note	Workload
- Die Absolvent(inn)en verstehen die Prinzipien des physikalischen Experimentierens, - sie kennen verschiedene physikalische Messmethoden und ihre Grenzen, - und beherrschen den kritischen Umgang mit Messfehlern und Abschätzung ihres Einflusses auf das Ergebnis. - Sie sind in der Lage die Messergebnisse im Rahmen von theoretischen Erwartungen richtig zu deuten, - Sie erlernen das selbständige experimentelle Arbeiten.	P	6/180	6 LP
Voraussetzung: Teil a: Modul EP1 'Klassische Mechanik und Wärme' und 'Rechenmethoden' Teil b: Modul EP2 'Elektrizität, Wellen und Optik'			

AP Anfänger-Praktikum (Fortsetzung)						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Bemerkung: Der Schwerpunkt dieses Moduls sind Experimente zur klassischen Physik. Es sollen die zum Verständnis weiterführender Veranstaltungen notwendigen Grundlagen vermittelt werden. Zu jedem Versuch gibt es eine individuelle Betreuung durch die Assistenten. Aus den Modul(komponenten)en APb und APP wird nach Wahl durch die Kandidatin oder den Kandidaten ein Modul für das Gewicht der Note berücksichtigt.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Sammelmappe (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul	6 LP	
Sammelmappe mit Begutachtung und einer 30 minütigen mündlichen Prüfung. Die Sammelmappe umfasst die 7 Versuche aus dem Anfänger-Praktikum (Teil a) und die 12 Versuche aus dem Anfänger-Praktikum (Teil b).						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Anfänger-Praktikum (Teil a)	Insgesamt werden 7 Versuche zu den Themenbereichen Mechanik, Wärmelehre und geometrischen Optik in Zweiergruppen durchgeführt. Im Einzelnen sind folgende Experimente Gegenstand des Praktikums: Physikalisches Pendel, Elastizitäts- und Torsionsmodul, gekoppelte Pendel, Eigenschwingungen auf einem Draht, spezifische Wärme und Schmelzwärme, Abbildung durch Linsen und Linsenfehler, optische Instrumente.	P	Praktikum	2	2 LP
b	II Anfänger-Praktikum (Teil b)	Insgesamt werden 12 Versuche zu den Themenbereichen Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen und Quantenphysik in Zweiergruppen durchgeführt. Im Einzelnen sind folgende Experimente Gegenstand des Praktikums: Elektrische Messinstrumente, Halleffekt, Welle-Teilchendualismus von Elektronen, Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern, elektrische Schwingungen, RC-, RCL-Kreis und Phasenschieber, Messung der Elementarladung (Millikan'sche Öltröpfchenversuch), Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantum (Photoelektrischer Effekt), Inelastische Streuung von Elektronen an Atomen (Franck-Hertz-Versuch), Beugung und Interferenz, Polarisation von Licht, Mikrowellen, Ultraschall.	P	Praktikum	4	4 LP

EP Elektronik-Praktikum						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<ul style="list-style-type: none"> - Die Absolvent(inn)en verstehen die Funktionsweise passiver und aktiver elektronischer Bauteile, - und sind in der Lage einfache passive Netzwerke und aktive Schaltungen zu analysieren und aufzubauen. - Sie kennen die Grundlagen der digitalen Elektronik, Mikroprozessortechnik, und Messtechnik, - und können mit Geräten der Messtechnik Messdaten erfassen und analysieren, - sowie einfache analoge und digitale Schaltungen selbständig aufbauen. 			P	0/180	8 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		8 LP
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Vorlesung Elektronik	Analoge Elektronik: Bändermodell, pn-Übergang, Diode, Transistor, Kleinsignalparameter Verstärker, Differenzverstärker, Operationsverstärker, Anwendungen, Schaltverhalten, FET, digitale Elektronik: Schaltalgebra, Gatterschaltungen, Schaltkreisfamilien, Schaltnetze, Schaltwerke, Schaltungsentwurf, Speicherelemente, Anwendungen, programmierbare Logik, Analog-digital-Wandlung	P	Vorlesung	2	3 LP
Voraussetzung: keine formalen, empfohlen Grundlagenvorlesungen und Praktika der Experimentalphysik						
b	II Elektronik-Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Benutzung von Messinstrumenten und Laborgeräten - Aufbau einfacher analoger und digitaler Schaltungen - Funktion und Verwendung analoger Bauelemente (Diode, Transistor, Operationsverstärker) - Simulation von Schaltungen - Sensoren (Licht, Temperatur, Schall, Magnetfelder) - Regelschaltungen - Grundlagen der Digitalelektronik - Programmierung logischer Bausteine (z.B. CPLD und FPGA) - Programmierung eines Mikrocontrollers - Analog-Digital und Digital-Analog-Wandler - Datenerfassung mit dem Computer - Aufbau einer Messkette von der Signalerfassung bis zur Analyse auf dem Computer 	P	Praktikum	5	5 LP

APP Anfänger-Projektpraktikum						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<ul style="list-style-type: none"> - Die Absolvent(inn)en sind in der Lage die Planung, den Aufbau und die Auswertung von physikalischen Experimenten durchzuführen, - sie können ihre Messergebnisse mit modernen Präsentationsmittel darstellen, - sie haben gelernt in einem größeren Team von 4-6 Personen zu arbeiten und sich in die Gruppe einzubringen. 			P	5/180	5 LP	
Voraussetzung: Modul EP1 'Klassische Mechanik und Wärmelehre'; Modul AP 'Anfänger-Praktikum'						
Bemerkung: Aus den Modul(komponent)en APb und APP wird nach Wahl durch die Kandidatin oder den Kandidaten ein Modul für das Gewicht der Note berücksichtigt.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul	4 LP		
Teil der Modulabschlussprüfung	Präsentation mit Kolloquium (Entwurf und Präsentation) (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul	1 LP		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a Anfänger-Projektpraktikum	<p>Im Projektpraktikum haben die Studenten die Möglichkeit, kleinere Forschungsthemen, die sie selbst wählen können, eigenständig über einen längeren Zeitraum zu bearbeiten. Es gibt keine vorgegebenen Aufbauten mit festem Versuchsablauf. Diese sind vielmehr selbst zu entwickeln und die erzielten Messungen auszuwerten. Neben dem physikalischen Wissen wird den Teilnehmern zusätzlich die Fähigkeit vermittelt, wissenschaftlich im Team zu arbeiten und eigene Experimente zu gestalten. Sie werden damit auf die Anforderungen der späteren Forschungstätigkeit im Labor vorbereitet.</p> <p>Die hohe Selbstständigkeit und der direkte Praxisbezug soll zu einer besonderen Motivation der Studenten führen.</p> <p>Das Praktikum wird von einer größeren Gruppe von ca. 6 Studenten unter intensiver Betreuung und Anleitung eines erfahrenen Tutors (Wiss. Mitarbeiter, mindestens Doktorand) durchgeführt. Die Gruppenarbeit fördert die Teamfähigkeit. Die Auswahl des Experiments obliegt den Studenten. Der Tutor überprüft jedoch die Durchführbarkeit. Zur Ausführung der Experimente steht eine umfangreiche Gerätesammlung zur Verfügung.</p> <p>Im Überblick werden folgende Fähigkeiten trainiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teamfähigkeit - Selbständiges Erarbeiten physikalischer Fragestellungen - Urteilsvermögen in Bezug auf Experimente und Daten - Konzeption, Aufbau, Durchführung und Auswertung von Experimenten - Darstellung und Präsentation von Ergebnissen 	P	Praktikum	5	5 LP

FP Fortgeschrittenen-Praktikum					
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload
Die Studierenden gehen vertraut mit modernen physikalischen Experimentiermethoden und Messgeräten um. Sie kennen deren Anwendungsmöglichkeiten in der Grundlagenforschung und in der aktuellen industriellen Produktentwicklung. Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Experimente selbstständig durchzuführen, diese Durchführung wissenschaftlich zu protokollieren, die resultierenden Ergebnisse zu interpretieren und Fehlerquellen zu diskutieren. Die Studierenden können überschaubare Projekte selbstständig und im Team planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren. Die Absolvent(inn)en sind in der Lage, Grundlagenwissen aktueller Experimente und Techniken zu recherchieren, aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren.			P	10/180	10 LP
Voraussetzung: Abgeschlossene Grundvorlesungen der Experimentalphysik und Grundpraktika.					
Bemerkung: Das Praktikum kann im Sommer- oder im Wintersemester begonnen werden. Das Praktikum wird an zehn ganzen Tagen durchgeführt. Es kann sowohl während der Vorlesungszeit als auch in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden.					
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Sammelmappe (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul	10 LP	
Sammelmappe mit Begutachtung. Die Sammelmappe umfasst je 5 Protokolle zu den Versuchen aus Teil b und Teil c und eine 30 minütige Präsentation über ein ausgewähltes Thema aus dem Bereich der Experimentalphysik (Teil a).					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	FPS Seminar zum Fortgeschrittenen-Praktikum	P	Seminar	2	2 LP
		Im Seminar werden die Grundlagen aktueller Experimente und Techniken der Experimentalphysik an Beispielen diskutiert. Monographien, Zeitschriften und moderne Medien werden zur selbstständigen Strukturierung und Erarbeitung der Vorträge genutzt. Im Vortrag werden Präsentation und Diskussion physikalischer Experimente und Resultate unter Einsatz moderner Medien geübt.			

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b FP1 Fortgeschrittenen-Praktikum Teil 1	<p>Im Praktikum stehen 13 Versuche zur Wahl, von denen in Teil 1 und Teil 2 jeweils fünf durchgeführt werden. Insgesamt sollen mindestens zwei Versuche aus den einzelnen Bereichen entnommen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche zur Atom- und Molekülphysik Stern-Gerlach, Zeeman-Effekt, Hyperfeinstruktur und Isotopieverschiebung, Michelson-Interferometrie von Infrarotstrahlung, NH₃-Inversionsspektrum • Versuche zur Kern- und Elementarteilchenphysik Lebensdauer von Myonen, Absorption und Streuung von Alpha-Strahlen, Compton-Streuung • Versuche zur Festkörperphysik Ellipsometrie, Oberflächen-Plasmonen, Mößbauerspektroskopie, Röntgenstrukturanalyse • Versuche zur Angewandten Physik Rastertunnelmikroskopie, HTSL-SQUID, Massenspektrometrie 	P	Praktikum	5	4 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
c FP2 Fortgeschrittenen-Praktikum Teil 2	<p>Im Praktikum stehen 13 Versuche zur Wahl, von denen in Teil 1 und Teil 2 jeweils fünf durchgeführt werden. Insgesamt sollen mindestens zwei Versuche aus den einzelnen Bereichen entnommen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche zur Atom- und Molekülphysik Stern-Gerlach, Zeeman-Effekt, Hyperfeinstruktur und Isotopieverschiebung, Michelson-Interferometrie von Infrarotstrahlung, NH₃-Inversionsspektrum • Versuche zur Kern- und Elementarteilchenphysik Lebensdauer von Myonen, Absorption und Streuung von Alpha-Strahlen, Compton-Streuung • Versuche zur Festkörperphysik Ellipsometrie, Oberflächen-Plasmonen, Mößbauerspektroskopie, Röntgenstrukturanalyse • Versuche zur Angewandten Physik Rastertunnelmikroskopie, HTSL-SQUID, Massenspektrometrie 	P	Praktikum	5	4 LP

Theoretische Physik

Die Absolvent(inn)en haben aus einem breiten Spektrum der Physik fachliche Qualifikation erworben:

- Sie besitzen eine Methodenkompetenz auch in abstrakten Umfeldern,
- und erkennen physikalische Zusammenhänge und Symmetrien.
- Sie besitzen eine ausgeprägte Fähigkeit zum analytischen und logischen Denken,
- und haben ein verstärktes Verständnis für die Bedeutung physikalischer Begriffs- und Theoriebildungen

Die Absolvent(inn)en haben verschiedene Schlüsselqualifikationen erworben.

- Sie haben selbständiges Arbeiten sowie Arbeiten in Gruppen gelernt.
- Sie haben eine Hartnäckigkeit und Durchhaltevermögen erworben
- und besitzen eine Präsentationskompetenz in Wort und Schrift.
- Sie haben die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens erlernt.

TP1 Theoretische Mechanik								
Lernziele/ Kompetenzen					P / WP	Gewicht der Note	Workload	
- Die Absolvent(innen) kennen den Aufbau der klassischen Mechanik. - Sie kennen den Zusammenhang zwischen den Formulierungen nach Newton, Langrange und Hamilton. - Sie sind in der Lage Symmetrien in der Physik zu erkennen und zu nutzen, - und können klassische Bewegungsgleichungen der Physik aufstellen und lösen. - Sie sind in der Lage komplexe Zusammenhänge und Lösungsstrategien an der Tafel zu präsentieren.					P	9/180	9 LP	
Voraussetzung:								
Keine formalen Voraussetzungen, empfohlen werden die Module: G.Ana1(2) 'Grundlagen der Analysis 1 (2) und G.Lin.Alg1 'Grundlagen der Linearen Algebra'								
Nachweise					Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)		120 min. Dauer		ganzes Modul		9 LP
Komponenten		Inhalt			P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
a	I Theoretische Mechanik	P	Vorlesung	4	6 LP	
	<p>Newtonsche Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsgleichungen, Newtonsche Axiome - Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL), Lösungsansätze - Inhomogene DGL, Resonanzphänomene, Greensche Funktion - Lösung beliebiger eindimensionaler Probleme mittels Energiesatz - Kepler-Problem, Gravitationspotential, Streuphänomene - Zwei-Körper-Probleme - Scheinkräfte, Flieh- und Corioliskraft, Foucaultpendel - Phasenraum und Phasenfluß, Wiederkehrtheorem <p>Erhaltungssätze und starrer Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feldbegriff, Potential, Rotation - Energie, Impuls, Drehimpuls/Erhaltungssätze - Trägheitstensor, Satz von Steiner, Hauptachsentransformation - Kräftefreier symmetrischer Kreisel <p>Lagrangesche Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Euler-Lagrange-Gleichungen - Variationsprinzipien - Zwangsbedingungen und Zwangskräfte - Erhaltungssätze, Noether Theorem - Linearisierung - Starrer Körper, Euler-Winkel, Schwerer symmetrischer Kreisel - Geladenes Teilchen im elektromagnetischen Feld <p>Hamiltonsche Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legendre-Transformationen, Hamiltonsche Gleichungen - Wirkungsfunktional, Hamilton-Jacobi-Gleichung - Kanonische Transformationen, erzeugende Funktionen <p>Optionale Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Spezielle Relativitätstheorie - Mechanik der Kontinua - Nichtlineare Systeme, Chaos 					
b	II Übung Theoretische Mechanik	P	Übung	2	3 LP	
	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

TP2 Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<ul style="list-style-type: none"> - Die Absolvent(inn)en kennen den Aufbau der klassischen Elektrodynamik, und besitzen ein physikalisches Verständnis der Maxwell-Gleichungen und deren Anwendbarkeit. - Sie sind in der Lage, Symmetrien in der Elektrodynamik zu erkennen und zu nutzen und können die Maxwell-Gleichungen für verschiedene Standardprobleme lösen. - Sie besitzen ein vertieftes Verständnis für die Physik der speziellen Relativitätstheorie. - Sie sind in der Lage komplexe Zusammenhänge und Lösungsstrategien an der Tafel zu präsentieren. 			P	9/180	9 LP	
Voraussetzung:						
keine formalen Voraussetzungen, empfohlen werden die Module: G.Ana1(2) 'Grundlagen der Analysis 1(2)' und G.LinAlg 'Grundlagen der Linearen Algebra 1', sowie das Modul TP1 'Theoretische Mechanik'.						
Bemerkung:						
Aus den Modulen TP2, TP3 und TP4 werden nach Wahl durch die Kandidatin oder den Kandidaten zwei Module für das Gewicht der Note berücksichtigt.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul	9 LP		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie	P	Vorlesung	4	6 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b	II Übung Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie	P	Übung	2	3 LP

TP3 Quantenmechanik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<ul style="list-style-type: none"> - Die Absolvent(inn)en kennen das konzeptionelle Gebäude der Quantenmechanik und deren Prinzipien, - sie kennen verschiedene Rechenmethoden der Quantenmechanik sowohl analytisch als auch numerisch - und sind in der Lage Symmetrien in der Quantenmechanik zu erkennen und zu nutzen. - Sie können die Quantenmechanischen Grundgleichungen aufstellen und lösen. - Sie sind in der Lage komplexe Zusammenhänge und Lösungsstrategien an der Tafel zu präsentieren. 			P	9/180	9 LP	
Voraussetzung: keine formalen Voraussetzungen, Empfohlen werden die Module: G.Ana1(2) 'Grundlagen der Analysis 1(2)', G.LinAlg1 'Grundlagen der Linearen Algebra 1', TP1 'Klassische Mechanik', TP2 'Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie' und MM 'Mathematische Methoden'.						
Bemerkung: Aus den Modulen TP2, TP3 und TP4 werden nach Wahl durch die Kandidatin oder den Kandidaten zwei Module für das Gewicht der Note berücksichtigt.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul	9 LP		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Quantenmechanik	P	Vorlesung	4	6 LP
	<p>Entwicklung der Quantenphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historische Einführung - Welle/Teilchen Dualismus von Elektronen und Photonen - Wellenfunktionen und ihre Interpretation, Wellenmechanik <p>Schrödinger-Gleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadratintegrale Funktionen, Hilberträume - Stationäre Zustände - Teilchen in einer Raumdimension, stückweise konstante Potentiale - Harmonischer Oszillator - Unschärferelation <p>Allgemeiner Aufbau der Quantenmechanik und atomare Spektren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operatoren, Hilbertraum - Spektraltheorie, Eigenfunktion, Zeitentwicklungsoperator - Messprozess - Symmetrien und ihre Anwendungen, Drehimpuls - Teilchen im Zentralfeld, H-Atom - Zeemann-Effekt, Elektronenspin, Drehimpulsaddition <p>Näherungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Streutheorie: Lippmann-Schwinger Gleichung, Born-Approximation - Störungstheorie, Fermis Goldene Regel - Spin-Bahn-Kopplung, L-S-Kopplung, jj-Kopplung, (Hyper)Feinstruktur - Variationsverfahren, Molekülbindung <p>Identische Teilchen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pauli-Prinzip, Hundtsche Regeln, Atomaufbaus im Periodensystem - Vielteilchenzustände, identische Teilchen, Fermionen/Bosonen, - Austauscheffekte <p>Vermischtes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hohlleiter der Elektrodynamik 				
b	II Übung Quantenmechanik	P	Übung	2	3 LP
	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.				

TP4 Statistische Mechanik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<ul style="list-style-type: none"> - Die Absolvent(inn)en kennen den Aufbau der Statistischen Mechanik und Thermodynamik, - sie kennen den Zusammenhang zwischen der statistischen und thermodynamischen Formulierung - und sind in der Lage Zustandsgleichungen und Phasendiagrammen von Vielteilchensystemen aufzustellen. - Sie kennen verschiedener Rechenmethoden der statistischen Mechanik analytischer und numerischer Art - und können diese zur Lösung von Gleichungen der Statistischen Mechanik nutzen. - Sie sind in der Lage komplexe Zusammenhänge und Lösungsstrategien an der Tafel zu präsentieren. 			P	9/180	9 LP	
Voraussetzung:						
Keine formalen Voraussetzungen. Empfohlen werden die Vorlesungen: Grundlagen der Analysis 1, 2 und Grundlagen der Lineare Algebra1, TP1, TP2, TP3, Mathematische Methoden.						
Bemerkung:						
Aus den Modulen TP2, TP3 und TP4 werden nach Wahl durch die Kandidatin oder den Kandidaten zwei Module für das Gewicht der Note berücksichtigt.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul	9 LP		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a I Statistische Mechanik	<p>Grundlagen der Statistischen Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Dynamik und Statistik, thermisches Gleichgewicht - Mikrokanonische, kanonische und großkanonische Gesamtheit - Thermodynamische Potentiale, Die Entropie <p>Thermodynamik des Gleichgewichts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassischen Thermodynamik, thermodynamische Größen und Relationen - Irreversible Prozesse, Hauptsätze der Thermodynamik - Phasengleichgewichte, mehrkomponentige Systeme, Lösungen <p>Gleichgewichtseigenschaften makroskopischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die klassische Näherung, Die idealen Gase - Thermodynamik eines Gases aus mehratomigen Molekülen - Photonen-Gas als ideales Bose-Gas, Allgemeines ideales Bosegas - Ideales Fermionen-Gas bei tiefen Temperaturen - Verdünnte Systeme, Virialentwicklung - Magnetische Erscheinungen - Phasenübergänge und kritische Systeme - Van-der-Waals-Modell für Phasenübergänge - Ising-Modell in Molekularfeld-Näherung - Bogoliubovsches Variationsprinzip - Eindimensionale klassische Systeme und Transfermatrix-Zugang <p>Feldtheoretische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zweite Quantisierung, kohärente Zustände, Pfadintegrale - Ginzburg-Landau-Modell, ϕ^4 – Modell - Elementares zur Renormierungsgruppe (RG) - Monte-Carlo-Verfahren <p>Vermischtes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemische Reaktionen, Osmotischer Druck - Rotationsfreiheitsgrade von Molekülen identischer Atome - Globale Konvexität der thermodynamischen Potentiale 	P	Vorlesung	4	6 LP
b II Übung Statistische Mechanik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

Mathematik

Die Absolvent(inn)en haben aus den Grundlagen der Mathematik verschiedene fachliche Qualifikation erworben.

- Sie besitzen eine Methodenkompetenz im mathematischen Umfeld
- und sind fähig zum Erkennen mathematischer Zusammenhänge und Symmetrien.
- Sie besitzen eine ausgeprägte Fähigkeit zum analytischen und logischen Denken,
- und haben ein verstärktes Verständnis für die Bedeutung mathematischer Begriffs- und Theoriebildungen

Die Absolvent(inn)en haben verschiedene Schlüsselqualifikationen erworben.

- Sie haben selbständiges Arbeiten sowie Arbeiten in Gruppen gelernt,
- sie haben eine Hartnäckigkeit und Durchhaltevermögen gelernt,
- sie besitzen eine Präsentationskompetenz in Wort und Schrift,
- sie haben die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens erlernt,
- sie besitzen Abstraktionsfähigkeit.

G.LinAlg1 Grundlagen aus der Linearen Algebra I						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit der Theorie der Vektorräume vertraut, kennen die Anwendungsfelder dieser Theorie und beherrschen die zugehörigen Techniken. Stoffunabhängig haben sie einen Einblick in die Methoden abstrakter mathematischer Argumentation gewonnen.			P	9/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
unbenotete Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	-	Modulteil(e) b		3 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung setzt den Übungsnachweis voraus.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Lineare Algebra I	P	Vorlesung	4	6 LP
b	Übung zu Lineare Algebra I	P	Übung	2	3 LP

G.Anal1 Grundlagen aus der Analysis I						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen vertraut, kennen die Anwendungsfelder dieser Techniken und durchschauen die zugehörigen fachwissenschaftlichen Aspekte. Stoffunabhängig haben die Studierenden einen Einblick in die Methoden mathematischer Argumentation gewonnen.			P	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
unbenotete Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.	-	Modulteil(e) b		3 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung setzt den Übungsnachweis voraus.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Analysis I	Logik, Mengen, Zahlen, Funktionen, Grenzwerte (Folgen und Reihen, Stetigkeit); Differentialrechnung in einer Variablen; Integralrechnung in einer Variablen; Folgen und Reihen von Funktionen; Potenzreihen	P	Vorlesung	4	6 LP
b	Übung zu Analysis I	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

G.Ana2 Grundlagen aus der Analysis II						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden beherrschen die Methoden der Differentialrechnung von mehreren Veränderlichen. Sie sind vertraut mit Erweiterungen des Riemann-Integrals auf Produkte von Intervallen und mit Parameterintegralen. Weiter kennen sie die grundlegenden Methoden zur Behandlung von Anfangswertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen und Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen.			P	9/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
unbenotete Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.	-	Modulteil(e) b		3 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung setzt den Übungsnachweis voraus. Die Modalitäten der Modulabschlussprüfung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Analysis II a) Topologie des n-dimensionalen euklidischen Raumes b) Differentiation in mehreren Veränderlichen c) Extrema ohne und mit Nebenbedingungen, implizite Funktionen d) Mehrfache Riemann-Integrale, Parameterintegrale und ihre Parameterabhängigkeit e) Einführung in die gewöhnlichen Differentialgleichungen: Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Lösungsmethoden		P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus der Analysis I, Grundlagen aus der Linearen Algebra I						
b	Übung zu Analysis II	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

RM Rechenmethoden der Physik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<ul style="list-style-type: none"> - Die Absolvent(inn)en beherrschen elementare analytischen Rechentechniken, - insbesondere zur Vektorrechnung, Differentiation und Integration sowie Differentialgleichungen. - Sie kennen die grundlegenden Methoden der Datenanalyse - und sind in der Lage diese mit Hilfe von Computern auf anzuwenden. - Sie können algebraischen Programmen (Matlab, Mathematica oder Maple) als Hilfsmittel nutzen. 			P	0/180	4 LP	
Voraussetzung: Keine formalen Voraussetzungen						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
unbenotete Studienleistung		Schriftliche Hausarbeit	-	Modulteil(e) b	4 LP	
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
a	I Rechenmethoden der Physik Vektorrechnung - Elementare Vektorrechnung - Vektorraum und Skalarprodukt - Vektorprodukte, Matrizen und Determinanten - Lineare Transformationen und Gleichungssysteme Differentiation - Rechenregeln der Differentiation in einer Dimension - Divergenz und Rotation - Taylorreihe Differentialgleichungen - gewöhnliche Differentialgleichungen - partielle Differentialgleichungen Integration - Rechenregeln der Integration in einer Dimension - Mehrdimensionale Integrale und Wegintegrale - Oberflächen und Volumenintegrale - Gaußscher und Stokesscher Satz Statistische Methoden zur Datenanalyse - Mittelwert, Median, Standardabweichung, Varianz - Fehlerfortpflanzung - Statistische Verteilungsfunktionen - Lineare Regression und Nichtlineare Regression - Korrelationsanalysen	P	Vorlesung	3	3 LP	

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
b II Übungen	Einführung in Linux und Computeralgebra-Programme Übungsaufgaben zur Vorlesung	P	Übung	1	1 LP	

MM Mathematische Methoden						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
- Die Absolvent(inn)en beherrschen spezielle Techniken und Funktionen in der Physik - und kennen mathematische Rechenmethoden, die in den Modulen TP2-TP4 verwendet werden. - Sie können mathematischen Lösungsansätzen auf physikalische Probleme übertragen.			P	0/180	6 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-		6 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	MM-V Mathematische Methoden	- Fourieranalyse: Fourierreihen, Fourierintegraltheorem und Fouriertransformation - Distributionen: Allgemeine Definition und Rechnen mit Distributionen, Dirac-Delta-Distribution, Distributionen auf Mannigfaltigkeiten - Orthogonale Polynome: Legendre, Hermite, Laguerre, Tschebyscheff, ..., Besselfunktionen, ... - Kugelflächenfunktionen: Assoziierte Legendre Funktionen, Kugelflächenfunktionen in der Anwendung - Funktionentheorie: Komplexe Funktionen, Cauchy-Integralsatz, Residuensatz und Laurentreihen, Anwendungen in der Physik	P	Vorlesung	3	3 LP
b	MM-Ü Übungen	- Einführung in Linux und Computeralgebra-Programme - Übungsaufgaben zur Vorlesung	P	Übung	1	3 LP

Informatik

Die Absolvent(inn)en besitzen eine grundlegende Methodenkompetenzen aus dem Bereich der Informatik.

- Sie besitzen eine Grundkompetenz bei der physikalischen Modellierung von Aufgabenstellungen
- und der programmtechnischen Umsetzung von praxisorientierten Lösungsstrategien.
- Sie besitzen Kenntnisse in rechnergestützter Simulation, mathematischer Software, Visualisierung und Programmierung

Die Absolvent(inn)en erlangen Schlüsselqualifikationen in

- Sie kennen die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens mit Hilfe eines Computers und verschiedener Software.

PI Praktische Informatik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
- Die Absolvent(inn)en besitzen Grundkenntnisse in Zahlensysteme, Rechnerarchitekturen und Betriebssysteme - und kennen den Aufbau und die Grundstrukturen von Programmiersprachen. - Sie sind in der Lage Programme in Java oder C zu erstellen und - und kennen Entwicklungsumgebungen zur Erstellung von C-Programmen. - Sie können physikalische Problemstellungen mit Hilfe von Programmen bearbeiten.			P	0/180	6 LP	
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul	6 LP		
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Praktische Informatik	P	Vorlesung	2	2 LP
	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Zahlensysteme und Rechnerarchitektur - Programmierung von Computer: Maschinensprache, Assembler, höhere Programmiersprachen - Konzepte von Betriebssystemen - Grundstrukturen des Programmierens am Beispiel Java oder C - Algorithmen - Objektorientiertes Programmieren - Programmierumgebungen - Lauffähige Programme erstellen - Sourcecode-Debugging von Programmen - Einführung in Anwendungsprogramme zur Lösung physikalischer Probleme, z.B. Funktionen, Daten und Fehler darstellen, numerische Verfahren 				
b	II Praktikum Informatik	P	Praktikum	2	4 LP
	Umsetzung von Algorithmen aus den verschiedenen Bereichen der Informatik und Physik				

Vertiefungsfach

Die Absolvent(inn)en besitzen in einem weiteren Teilgebiet der Physik eine vertiefte Methodenkompetenzen.

- Sie sind fähig zum Erkennen physikalischer Zusammenhänge und Symmetrien und ihrer Analyse,
- Sie haben ein verstärktes Verständnis für die Bedeutung physikalischer Begriffs- und Theoriebildungen,
- Sie besitzen eine Grundkompetenz bei der physikalischen Modellierung von Aufgabenstellungen

Die Absolvent(inn)en erlangen Schlüsselqualifikationen in

- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens

Es muss ein Modul aus den Komponenten a-e gewählt werden.

BV Bachelor Vertiefungsmodul									
Lernziele/ Kompetenzen						P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Absolvent(inn)en besitzen ein vertieftes Verständnis in einem Schwerpunkt (Atmosphärenphysik, Kondensierte Materie oder Teilchenphysik) der Fachgruppe und kennen spezielle Methoden und Techniken aus dem jeweiligen Schwerpunkt.						P	0/180	6 LP	
Nachweise						Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)		30 min. Dauer		ganzes Modul		6 LP	
Es muss genau ein Modul aus den Komponenten a-e gewählt werden.									
Komponenten		Inhalt				P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	ATM Einführung in die Atmosphärenphysik	- Grundgleichungen und Definitionen - Atmosphärische Thermodynamik - Strahlung im System Atmosphäre - Globale Energiebilanz und Treibhauseffekt - Spurengase und Photochemie - Dynamik der Atmosphäre - Atmosphärische Zirkulation - Kopplung von Chemie und Transport - Äußere Einflüsse auf die Atmosphäre - Ionosphäre und Magnetosphäre				WP	Vorlesung/ Übung	6	6 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b	BGV Bildgebende Verfahren – Digitale Bildverarbeitung in der medizinischen Physik <ul style="list-style-type: none"> • Bildgebende Verfahren <p> Beschreibung und Verarbeitung digitaler Bilder, Ortsfrequenzraum, Sampling, Histogrammtransformationen Erzeugung von Röntgenstrahlung, Röntgenröhren, Wechselwirkung von Röntgen- und Gammastrahlen mit Materie / biologischem Gewebe, Detektoren für Röntgen- und Gammaquanten, analoge und digitale Bildaufnehmer und -verstärker für Röntgenstrahlung, Methoden der Röntgenbildung, Kontrast, Empfindlichkeit (Messzeit, Quantenrauschen) und Ortsauflösung, Unschärfen, Punktbildfunktion, Modulationsübertragungsfunktion, Schichtbildverfahren, Computertomographie, Doppelenergiemethoden, Angiographie, Röntgenstreutomographie und ortsauflöste Materialbestimmung, biologische Strahlenwirkung und Strahlenschutz, Ultraschallbildgebung (Physikalische Grundlagen, Methoden, technische Komponenten) </p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Bildverarbeitung in der medizinischen Physik <p> Hierarchie der Bildverarbeitungsoperationen, Digitalisierung von Bild- daten, Distanzmaße, Rasterung, mathematisches Modell für digitale, quantisierte Bilder, Charakterisierung digitaler Bilder, Entropie, allgemeine Skalierungsfunktion, Operationen im Ortsbereich, Differenzoperatoren, Operatoren bei logischen Bildern, Medianfilter, Operationen im Ortsfrequenzraum, Digitale Filterung, diskrete, zweidimensionale Fouriertransformation, Modifikation der Ortskoordinaten, Vergrößerung, Verkleinerung, kubische Faltung, generalisierte lineare geometrische Transformationen, Interpolation nach Polynomen, Operationen mit mehrkanaligen und Zeitreihenbildern, die Hauptkomponententransformation, Einführung in Segmentations-verfahren, Grundlagen der numerischen Klassifikation </p>	WP	Vorlesung/ Übung	6	6 LP

(Fortsetzung)		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Komponenten	Inhalt				
c	GETA Grundlagen der Elementarteilchenphysik und Teilchenastrophysik	WP	Vorlesung/ Übung	6	6 LP
	<ul style="list-style-type: none"> - Feynman-Diagramme und ihre Anwendung auf Wirkungsquerschnitte und Zerfallsraten - Vertieftes Verständnis des Standardmodells und seiner theoretischen Konzepte - Intensivierte Behandlung eines oder mehrerer ausgewählter Phänomene, wie z.B. elektroschwache Symmetriebrechung, Präzisions-Physik, QCD-Observablen, Flavour-Physik - Teilchen-, Gamma- und Neutrino-Strahlung aus dem Kosmos: Entstehung, Nachweis und offene Fragen - Dunkle Materie - Zusammenhänge zwischen Teilchenphysik, Astroteilchenphysik und Kosmologie 				
d	TFP Theoretische Festkörperphysik	WP	Vorlesung/ Übung	6	6 LP
	<ul style="list-style-type: none"> - Hamiltonoperator der Festkörpertheorie - Adiabatisches Prinzip - Kristallgitter und Symmetrien - Blochsches Theorem - Phononen und Thermodynamik der Gitterschwingungen - Neutronenstreuung am Kristall - Bändermodell - Transportphänomene - optische Eigenschaften 				

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
e EFP Experimentelle Festkörperphysik	Vertiefung der Kenntnisse in Festkörperphysik, u.a.: - Fermiflächen, Berechnung und Vermessung, thermoelektrische Effekte. - Reale Kristalle (Fehlstellen), Phasenübergänge, Materie in eingeschränkten Dimensionen - Größeneffekte - Dünne Schichten, Quantendrähte, Quantenpunkte. Legierungen, Intermetallische Phasen - Supraleitung, Hochtemperatursupraleitung. - Materie unter extremen Temperaturen und Drücken - Aktuelle Themen der Festkörperforschung. Moderne Verfahren zur Festkörperspektroskopie in Theorie und Experiment. u.a.: - Ramanspektroskopie, Röntgenabsorptionsspektroskopie, Röntgenfluoreszenzspektroskopie, - Elektronenspektroskopien: Photoelektronen- und Augerelektronenspektroskopie, Photoelektronenbeugung - Plasmonen, Polaritonen, Polaronen – dielektrische Eigenschaften - Optische Eigenschaften von Festkörpern und Festkörperoberflächen. - Elektronenenergieverlustspektroskopie, Opt. Spektroskopie von ionischen Fehlstellen, Exzitonen - Moderne Spektrometer und deren Lichtquellen, Monochromatoren und Detektoren.	WP	Vorlesung/ Übung	6	6 LP	

Bachelor-Arbeit

BA Bachelor-Arbeit mit Abschlusskolloquium						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<ul style="list-style-type: none"> - Die Absolvent(inn)en können ein vorgegebenes Thema nach wissenschaftlichen Kriterien bearbeiten - und sind in der Lage innerhalb einer gegebenen Zeitfrist ein strategisches Konzept zu planen und umzusetzen. - Sie sind in der Lage einen umfassenden Bericht in schriftlicher Form über ihr Arbeitsgebiet zu erstellen - und die gewonnenen Erkenntnisse in mündlicher Form unter Einsatz von Medien zu präsentieren. 			P	14/180	14 LP	
Voraussetzung:						
Nachweis von mindestens 135 LP, darin enthalten sein müssen die Module: RM, MM, EP1, EP2, AP, APP, TP1, TP2 oder TP3, G.Ana1, G.Ana2, G.LinAlg, PI.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (2-mal wiederholbar)	-	ganzes Modul		12 LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Präsentation mit Kolloquium (Entwurf und Präsentation) (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		2 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Abschlusskolloquium	Präsentation und Diskussion von Bachelor-Arbeiten	P	Seminar	2	2 LP
b	Bachelor-Arbeit	Erstellen einer Abschlussarbeit im zeitlichen Umfang von 3 Monaten	P	Projekt	0	12 LP

Wahlpflichtfächer (Module BW1 und BW2)

Die nichtphysikalischen Bachelor-Wahlpflichtfächer umfassen Module mit einem Gesamtumfang von insgesamt 18 LP, davon sind 9-12 LPs aus dem Bereich BW1 (Mathematik, Informatik, Chemie) zu wählen und 6-9 LPs aus dem Bereich BW2.

Module wählbar im Wahlpflichtfach 1 und 2 (BW1,2)

E.KompAna Einführung in die Funktionentheorie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen Ergebnisse und Methoden der Analysis, die über die Standardinhalte der Differenzial- und Integralrechnung einer und mehrerer Veränderlicher hinausgehen. Sie sind vertraut mit der Theorie der analytischen Funktionen in einer komplexen Veränderlichen und verstehen die Übertragung der reellen Analysis ins Komplexe. Sie beherrschen mächtige Werkzeuge zur Bearbeitung reeller und komplexer Integrale. Sie kennen die Anwendbarkeit dieser Theorie in anderen mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen und haben zugleich ein höhere Stufe der Abstraktionsfähigkeit erlangt.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird in der Vorlesung bekannt gegeben						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Einführung in die Funktionentheorie a) Cauchysche Funktionentheorie: Komplexe Differenzierbarkeit, komplexe Kurvenintegrale, Stammfunktionen, Cauchysche Integralformel b) Weierstraßsche Funktionentheorie: Potenzreihen, Anwendungen (Maximumprinzip, Identitätssatz, etc.) Integrale über Zyklen, Allgemeine Cauchy-Integralformel, Isolierte Singularitäten und Laurentreihen, Residuensatz und Anwendungen (Argumentprinzip, Integralberechnungen, Satz v. Rouché), Folgen holomorpher Funktionen c) Konforme Abbildung: Automorphismengruppen, Riemannsche Zahlenkugel, Riemannscher Abbildungssatz		P	Vorlesung	4	6 LP
b	Übung zu Einführung in die Funktionentheorie Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt		P	Übung	2	3 LP

WM.VerMath Versicherungsmathematik							
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden sind mit den grundlegenden stochastischen Modellen der Versicherungsmathematik vertraut und beherrschen die zugehörigen mathematischen Methoden. Sie sind in der Lage, Problemstellungen der Versicherungsmathematik zu lösen. Speziell im Bereich Krankenversicherung haben sie einen vertieften Einblick in konkrete Fragestellungen aus der Versicherungsbranche erhalten.			WP	0/180	9 LP		
Voraussetzung: Grundlagen aus der Analysis I, II, Grundlagen aus der Linearen Algebra I, Einführung in die Stochastik							
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Teil der Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	
a	a Versicherungsmathematik	Grundlagen aus der Finanzmathematik; stochastische Verfahren zur Schätzung von Sterbewahrscheinlichkeiten; Versicherungsformen (Kapitalversicherungen, Leibrenten); Grundlagen der Prämienkalkulation (Nettoprämien, Bruttoprämien); mathematische Methoden zur Berechnung des Deckungskapitals; Modelle verschiedener Ausscheidursachen; Versicherung auf mehrere Leben; Schadensberechnung eines Portefeuilles von Versicherungen, Krankenversicherung. Gegebenfalls werden diese Grundlagen zum Teil von einem Lehrbeauftragten aus der Praxis vermittelt.		P	Vorlesung	4	6 LP
b	b Übung zu Versicherungsmathematik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	3 LP

G.LinAlg2 Grundlagen aus der Linearen Algebra II							
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben ein tieferes Verständnis abstrakter algebraischer Strukturen erworben. Sie besitzen umfassende Kenntnisse in der Normalformentheorie und können Techniken der multilinearen Algebra einsetzen.				WP	0/180	9 LP	
Voraussetzung: (Inhaltlich:) Grundlagen aus der Linearen Algebra I							
Nachweise				Nachweis für	Nachgewiesene LP		
unbenotete Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	-	Modulteil(e) b	3 LP			
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul	6 LP			
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul	6 LP			
Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung setzt den Übungsnachweis voraus. Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.							
Komponenten	Inhalt			P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Lineare Algebra II	Normalformen für Matrizen, Faktorräume, Dualität, Bilinearformen und quadratische Formen, Multilineare Algebra.		P	Vorlesung	4	6 LP
b	Übung zu Lineare Algebra II	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.		P	Übung	2	3 LP

G.Ana3 Grundlagen aus der Analysis III						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen Ergebnisse und Methoden der Analysis, insbesondere die über die Standardinhalte der Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen hinausgehende Lebesguesche Integrationstheorie. Sie können Randintegrale auf Volumenintegrale zurückführen (und umgekehrt). Sie kennen die Anwendbarkeit dieser Theorie in anderen mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen und haben zugleich eine höhere Stufe der Abstraktionsfähigkeit erlangt.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Analysis III	a) Lebesguesche Integrationstheorie b) Integrale über Kurven und Flächen c) Integralsätze: Integralformel von Gauß/oder Green , Integralformel von Stokes und Anwendung auf einfache Gebiete (Normalbereiche)	P	Vorlesung	4	6 LP
b	Übung zu Analysis III	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

Wei.FunkAna Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen vertiefte Begriffsbildungen und Methoden der Analysis. Sie können sie zur Analyse und Lösung von typischen Fragestellungen der Funktionalanalysis einsetzen. Durch die Beschäftigung mit abstrakten Begriffen und Methoden und durch das Kennenlernen von tieferliegenden mathematischen Ergebnissen werden die Studierenden zur Abstraktion und zum selbständigen aktiven Umgang mit anspruchsvollen mathematischen Fragestellungen befähigt.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Modalitäten der Modulabschlussprüfung werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Grundlagen der Funktionalanalysis	Grundprinzipien der Funktionalanalysis; klassische Banachräume; Theorie der beschränkten Operatoren zwischen Banach- und Hilberträumen; Fouriertransformation; Spektraltheorie für kompakte Operatoren	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus der Analysis I-III, Grundlagen aus der Linearen Algebra I-II						
b	Übung zu Grundlagen der Funktionalanalysis	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

E.Alg Einführung in die Algebra						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen die allgemeinen Prinzipien algebraischer Strukturen, sie erwerben ein tieferes Verständnis für Gruppen, Ringe und Körper und haben einen Einblick in die Anwendungen der abstrakten Methoden der Algebra, insbesondere bei der Lösung historisch bedeutsamer Probleme gewonnen. Die Studierenden werden befähigt, vertiefende Veranstaltungen zur Algebra zu verstehen.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Einführung in die Algebra	Gruppen, Homomorphismen, Normalteiler und Faktorgruppen, zyklische Gruppen, Ringe, Ideale und Faktoringe, Polynomringe, Quotientenkörper, faktorielle Ringe, algebraische und transzendente Körpererweiterungen, Galoisgruppen, Anwendungen in der Geometrie und auf das Problem der Auflösbarkeit algebraischer Gleichungen	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus der Linearen Algebra I,II						
b	Übung zu Einführung in die Algebra	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP
Voraussetzung: Grundlagen der Linearen Algebra I, II						

Vert.Alg Vertiefung Algebra						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Algebra so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.			WP	0/180	9 LP	
Voraussetzung: Aufbau Algebra						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS
a	Algebra II	Eine Auswahl aus den Themen: Darstellungstheorie, nicht-kommutative Algebra		P	Vorlesung	4
Bemerkung: Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.						

E.TopGeo Einführung in die Topologie und Geometrie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen aus der Topologie und Geometrie vertraut. Sie verstehen die Methode der Übersetzung geometrischer Probleme und Phänomene in algebraische oder analytische Strukturen. Die Studierenden werden befähigt, vertiefende Veranstaltungen zu Topologie und Geometrie zu verstehen.			WP	0/120	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Einführung in die Topologie	Grundlagen der Mengentheoretischen Topologie, Fundamentalgruppe, Überlagerungstheorie, Einführung in die Homologietheorie.	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus der Analysis I, II, Grundlagen aus der Linearen Algebra I, II						
b	Übung zu Einführung in die Topologie	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

Ve.DGIn Differentialgleichungen						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit der mathematischen Modellierung physikalischer Vorgänge durch Differentialgleichungen vertraut und kennen vertiefte Begriffsbildungen und Methoden zur Typisierung, zur Untersuchung von Existenz, Eindeutigkeit und zur Bestimmung von Lösungen.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Modalitäten der Modulabschlussprüfung werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Elemente der Theorie der Differentialgleichungen	Behandlung von gewöhnlichen Differentialgleichungen: Typeneinteilungen und Lösungsmethoden. Systeme linearer Dgln., Anfangswertprobleme, Stabilitätstheorie, Anwendungen auf Probleme der Physik und anderer Bereiche.	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus der Analysis I-II, Grundlagen aus der Linearen Algebra I						
b	Übung zu Elemente der Theorie der Differentialgleichungen	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

Differenzialgeometrie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen die Anwendbarkeit der Analysis von Funktionen mehrerer reeller Variabler in geometrischen Zusammenhängen und verstehen den Begriff der Krümmung von Kurven und Flächen.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird in der Vorlesung bekannt gegeben						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Differenzialgeometrie	Globale Resultate über Kurven; Parametrisierte Flächen; Fundamentalfarm und Weingartenabbildung; Krümmungsgrößen; kovariante Ableitung, Theorema egregium; Geodätische Kurven, Parallelverschiebung; Exponentialabbildung; Alternativ: i) Jacobifelder, Anfänge der Riemannschen Geometrie, ii) Satz von Gauß-Bonnet.	P	Vorlesung	4	6 LP
b	Übung zu Differenzialgeometrie	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

E.Stoch Einführung in die Stochastik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit den Begriffen und Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertraut und kennen angewandte Probleme aus der beurteilenden Statistik und Modellierung der Wahrscheinlichkeitstheorie.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird am Anfang der Vorlesung bekannt gegeben						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Einführung Stochastik	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung; Zufallsgrößen; diskrete und stetige Verteilungen, ihre gegenseitige Approximation; Gesetz der großen Zahlen; Einführung in die Markovketten; Einführung in die beschreibende Statistik und Parameterschätzung	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus Analysis I und II , Grundlagen aus der Linearen Algebra						
b	b Übung zu Einführung Stochastik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus Analysis I und II , Grundlagen aus der Linearen Algebra						

E.Num Einführung in die Numerik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden beherrschen grundlegende numerische Verfahren einschließlich ihrer Programmierung. Die Studierenden werden befähigt, vertiefende Veranstaltungen zur Numerik zu verstehen.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		9 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Einführung in die Numerik	Numerische Methoden der Linearen Algebra und Analysis (Rechnerarithmetik und Fehleranalyse; Polynominterpolation; Numerische Quadratur; Splineinterpolation; Vektoren und Matrizen; Lineare Gleichungssysteme; Nichtlineare Gleichungen; Extrapolation)	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus der Analysis I und II, Grundlagen aus der Linearen Algebra I						
b	Übung zu Einführung in die Numerik	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

Wei.Num Weiterführung Numerik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben weitergehende Kenntnisse in einem Gebiet der Numerischen Mathematik erworben und können fortgeschrittene Methoden anwenden. Sie können selbstständig weitergehende Methoden und Konzepte der Numerik entwickeln und auf neue Situationen anwenden.			WP	0/180	9 LP	
Voraussetzung: Einführung in die Numerik						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Sammelmappe (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		9 LP	
Die Bestandteile der Sammelmappe werden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Numerical Linear Algebra	Direkte und iterative Methoden zur Lösung linearer Gleichungssysteme, für Eigenwert- und Singulärwertaufgaben. Die Verfahren werden in Bezug auf Stabilität, Konvergenz und Aufwand analysiert und zur Problemlösung in verschiedenen Anwendungen eingesetzt.	WP	Vorlesung/ Übung	3	5 LP
Bemerkung: Vorlesungssprache Englisch.						
b	Mathematische Modellierung	Fallbeispiele aus Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften für: Dynamische Modelle und Netzwerkansatz; Erhaltungsgleichungen; Diffusionsprozesse	WP	Vorlesung/ Übung	3	4 LP
Bemerkung: Veranstaltung findet nur alle 2 Jahre statt.						
c	Numerische Methoden der Analysis	Ausgewählte Kapitel der numerischen Analysis, z. B. Numerische Finanzmathematik (Computational Finance), Interpolation und Approximation: Glättende Splines, Wavelets, Neuronale Netze, FFT; numerische Quadratur: Extrapolation und Gauß-Quadratur; nichtlineare Gleichungen und Minimierungsaufgaben; nichtlineare Ausgleichsrechnung	WP	Vorlesung/ Übung	3	4 LP
Bemerkung: Veranstaltung findet nur alle 2 Jahre statt.						

(Fortsetzung)							
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
d	Asymptotische Analysis (Mehrskalenmethoden)	Asymptotische Entwicklungen, Mehrskalmethoden, verschiedene Typen von Grenzschichten, Numerische Verfahren für singular gestörte Gleichungen, Exponential Fitting Methoden, diskrete Multiskalenansätze	WP	Vorlesung/ Übung	3	5 LP	

Kryp Einführung in die Kryptographie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit den Sicherheitsaspekten von Protokollen vertraut. Sie kennen verschiedene Techniken der Verschlüsselung und beherrschen die mathematischen Methoden der modernen Kryptographie.			WP	0/180	6 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Kryptographie	Klassische Chiffren und deren Kryptoanalyse, technische Realisierungen, Klassifikationen von Verschlüsselungsverfahren, Realisierung von Stromchiffren durch Schieberegister, Blockchiffren und deren Betriebsarten, RSA-Verfahren, asymmetrische Verschlüsselungen mit Elliptischen Kurven, kryptographische Hash-Funktionen, IT-Sicherheit, digitale Signaturen	WP	Vorlesung/ Übung	4	6 LP
Voraussetzung: Grundlagen aus der Informatik und Programmierung, Kenntnisse aus der Linearen Algebra						

Grundlagen der Chemie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben fachliche Basiskompetenzen für weiterführende Veranstaltungen und einfache praktische Fähigkeiten und Arbeitstechniken im Laboratorium erworben. Sie haben erste Erfahrungen mit der Dokumentation und Auswertung von Experimenten und wurden an Teamarbeit herangeführt. Unterschiedliche Voraussetzungen zu Studienbeginn wurden ausgeglichen.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	180 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Klausur bezieht auch das Praktikum mit ein.						
unbenotete Studienleistung	Praktikumsleistungen: Protokolle, Kolloquium	-	Modulteil(e) c		3 LP	
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a Allgemeine Chemie	<p>Atom- und Molekülbau: Element- und Verbindungssymbole, historische Entwicklung, Stoffe und ihre Charakterisierung, Stoffeinteilung, Elemente und Verbindungen, Bausteine der Materie, subatomare Teilchen, Radioaktivität, Kern-Hülle Modell, Häufigkeit der Elemente in der Erdkruste und im Weltall und ihre Entstehung, Häufigkeit von Nukliden, Isotope und Isotopieeffekte, Grunddefinitionen, Summen- und Strukturformeln, Atomverbände, Grundgesetze, atomare Masseneinheit, Massendefekt, Stoffmenge und Mol, Bohrsches Atommodell, Quantenzahlen, wellenmechanisches Atommodell, Ein- und Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip, Hundesche Regel, Aufbau des Periodensystems, Aufbauprinzip, Orbitale.</p> <p>Chemische Bindung: Starke und schwache Bindungen, Behandlung der drei idealisierten, starken Bindungstypen, Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, Edelgaskonfiguration, Oktettregel, Ionisierungspotential, Elektronenaffinität, isoelektronisch, isoster, Ionenkristall, Radienverhältnis, Koordinationszahl, Packungen, einfache Gittertypen, Lewis-Valenzstrichformeln, VB-Theorie Hybridisierung, VSEPR-Theorie, Grundzüge der MO-Theorie, Elektronegativität, valenztheoretische Begriffe, elektrische Leitfähigkeit, Metalle, Halb- und Nichtleiter, Bändermodell, Legierungen, Phasendiagramme, Magnetismus, Bindungsparameter, Isomerie.</p> <p>Chemische Reaktion: Stoff- und Energiebilanz, Aufstellen von Reaktionsgleichungen, reversible Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, kinetische Grundbegriffe, Charakterisierung von Lösungen, Konzentrationsangaben, kolligative Eigenschaften, Elektrolyte, Leitfähigkeit, pH-Wert, Säuren und Basen, Titration, Indikatoren, Puffersysteme, Löslichkeitsprodukt und Löslichkeit.</p>	P	Vorlesung/ Übung	4	4 LP
Voraussetzung: Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe)					

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
b Allgemeine Physikalische Chemie	<p>Einführung in die Physikalische Chemie: Bücher, Grundgrößen, abgeleitete Größen, dezimale Vielfache von Einheiten, physikalische Konstanten, Umrechnungsfaktoren der verschiedenen Energieeinheiten, Aggregatzustände, Phasen, Definition von Systemen, Messung der Größen V, p, T</p> <p>Das Ideale Gas: Boyle-Mariottesche Gesetz, Gay-Lussacsche Gesetz, Avogadro Hypothese, Ideales Gasgesetz, Begriff der Zustandsgleichung, Daltonsches Partialdruckgesetz</p> <p>Kinetische Gastheorie: Ableitung des Druckes, mittlere kinetische Energie eines Gases, Gleichverteilungssatz, Freiheitsgrade, Geschwindigkeit von Molekülen (Maxwell-Boltzmann), Stoßzahlen, mittlere freie Weglänge, Effusion, bzw. Stöße auf eine Fläche, Transportphänomene (Viskosität, Wärmeleitfähigkeit, Diffusion)</p> <p>Das Reale Gas: Das ideale Gas im Vergleich zur Wirklichkeit, Virialgleichung, Van der Waals Gleichung, Kritische Daten eines Gases, Theorem der übereinstimmenden Zustände</p>	P	Vorlesung/ Übung	1	2 LP	
Voraussetzung: Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe), fundierte Schulkenntnisse der Mathematik (Kurvendiskussion, Integration, Differentiation)						
c Praktikum Allgemeine Chemie	<p>Inhalt des Praktikums/Seminars: Umgang mit Waagen und Messgeräten, Methoden, Abtrennung von Niederschlägen, Ionentauscher, Titrationsen, pK_s-Werte, Redoxreaktionen und deren Spezialfälle, spezielle Nachweisreaktionen, charakteristische Reaktionen einzelner Elemente, Stoffkunde mit einfachen Synthesen, Vorversuche zu Trennungsgängen, Temperaturmessung, Thermolemente, Auswertung kalorischer Messungen, Wärmekapazität, Kältemischungen, Wärmetönung chemischer Reaktionen, Anwendung der idealen Gasgesetze, Volumen- und Druckmessung, Umgang mit der Gasbürette, Molmassenbestimmung, Reales Verhalten von Gasen, gesättigter Dampf, Verdampfungsenthalpie, Dampfdruckkurven, dynamisches Gleichgewicht, Zustandsdiagramm von Wasser, Kinetische Gastheorie, Geschwindigkeitsverteilung, Stoßzahlen, mittlere freie Weglänge, Spektroskopie, Linienspektren, Absorptions- und Emissionsspektren</p>	P	Praktikum	4	3 LP	

(Fortsetzung)		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Komponenten	Inhalt				
Bemerkung:	Das Praktikum wird in der Regel im zweiten Studiensemester (nach den Vorlesungen!) absolviert.				

Grundlagen der Organischen Chemie							
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden haben fachliche Basiskompetenzen und ein grundlegendes Verständnis für Organische Chemie erworben. Sie haben die Systematik des Faches sowohl in stofflicher Hinsicht bei den verschiedenen Substanzklassen als auch in mechanistischer Hinsicht für die wichtigsten Reaktionstypen kennen gelernt.			WP	0/180	10 LP		
Voraussetzung: Inhalte der Grundlagen der Chemie							
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	180 min. Dauer	ganzes Modul		10 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Grundlagen der Organischen Chemie	Struktur und Bindung organischer Moleküle Alkane und ihre Reaktionen: Isomerie, Radikalische Substitution Cyclische Alkane: Ringspannung, Konformationen cyclischer Alkane Chiralität: Konfigurationsisomerie, CIP-Nomenklatur Halogenalkane: SN1 und SN2-Reaktion, Konkurrenz von Eliminierung und Substitution Alkohole: Synthesen und Reaktionen, Umlagerungen Ether: Ethersynthesen, Reaktionen von Oxiranen Alkene: π -Bindung, Synthesen, Regioselektivität der Eliminierung, Additionen Alkine: Alkylsynthesen, Reaktionen von Alkinen Konjugierte π -Systeme: Additionen an konjugierte Diene, Abgrenzung zu Aromaten Aromaten: Aromatizität, Eigenschaften, Reaktionen, elektrophile aromatische Substitution Aldehyde und Ketone: Struktur der Carbonylgruppe, Aldehyd- und Keton-synthesen, nucleophile Additionen an die Carbonylgruppe Enole und Enone: CH-Acidität, Tautomerie, Reaktionen CH-acider Verbindungen Carbonsäuren und ihre Derivate: Struktur der Carboxylgruppe, Acidität, Carbonsäuresynthesen, Reaktionen der Carbonsäuren und ihrer Derivate Dicarbonylverbindungen: Synthesen, Reaktionen Amine: Struktur, Acidität und Basizität, Aminsynthesen, Reaktionen der Amine		P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Voraussetzung: Inhalte der Grundlagen der Chemie					
b	Spezielle Substanzklassen	P	Vorlesung/ Übung	4	4 LP
	Erweiterter Begriff der Aromatizität Carbocyclen: Monocyclen, Bicyclen, Polycyclen, Ringgröße, Konformation, Reaktivität Heterocyclen: Dreiring-, Vierring-, Fünfring-, Sechsring- und größere Ringsysteme, bicyclische Heterocyclen Farbstoffe: Konstitution und Farbe, Farbstoffklassen, Anwendungsbeispiele Naturstoffe: Aminosäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Lipide, Terpene, Pheromone, Alkaloide Wirkstoffe: Einführung in die pharmazeutische und Pflanzenschutz-Chemie, wichtige Wirkstoffklassen				
Voraussetzung: Basiswissen der Organischen Chemie.					

Experimentelle Anorganische Chemie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden verfügen über praktische Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Gefahrstoffen. Sie sind in der Lage, im Labor selbstständig und methodisch korrekt zu arbeiten und die experimentellen Beobachtungen kritisch zu bewerten. Sie können ihre experimentellen Ergebnisse protokollieren und fachlich sinnvoll auswerten.			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung: Abschluss des Moduls Grundlagen der Chemie.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Sammelmappe (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		6 LP	
Die Sammelmappe umfasst die Protokolle zu den Versuchen und ein Fachgespräch.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Praktikum Anorganische Chemie	I. Stoffkundliche Versuche zu der Chemie der Elemente und ihrer Verbindungen 1. Reaktivitäten ausgewählter Elemente (Kupfer, Silber, Zinn, Chlor, Phosphor, u.a.) gegenüber Wasser, Säuren und Basen 2. Stabilitäten von Oxidationsstufen und ihre Änderungen innerhalb einer Gruppe 3. Redoxreaktionen einfacher anorganischer Ionen und Verbindungen 4. Disproportionierungsreaktionen anorganischer Stoffe II. Qualitative Analyse anorganischer Verbindungen 1. Einführung in die analytische Methodik 2. Spezifische Reaktionen anorganischer Ionen 3. Selbstständige Anwendung von Trennverfahren III. Anorganische Synthese 1. Darstellung von Metallen aus ihren Oxiden 2. Bildung einfacher Verbindungen von Metallen und Nichtmetallen 3. Darstellung anorganischer Komplexe	P	Praktikum	8	6 LP

Physikalische Chemie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick über verschiedene Teilbereiche der Physikalischen Chemie. In den Bereichen Elektrochemie, Kinetik und Struktur der Materie/Spektroskopie besitzen sie Basiswissen, im Bereich Thermodynamik verfügen sie über ein breiteres Methodenwissen.			WP	0/180	8 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) 180 min. Dauer	ganzes Modul		8 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Einführung in die Thermodynamik	Grundlagen der Thermodynamik: 0. Hauptsatz der Thermodynamik (Wärme, Calorimetrie) 1. Hauptsatz der Thermodynamik (Volumenarbeit (reversibel, irreversibel), Innere Energie, CV, Enthalpie, Cp, Cp,mol-CV,mol, Joule Thomson Versuch, partiell molare Größen, Phasenumwandlungen reiner Stoffe, Regel von Petit-Trouton, Regel von Richard) Thermochemie (Heßscher Satz, Kirchhoffscher Satz) 2. Hauptsatz der Thermodynamik (Adiabatengleichungen, Carnotscher Kreisprozess, Wärmekraftmaschine, Wirkungsgrad, Entropie, Clausiussche Ungleichung, Temperaturabhängigkeit der Entropie, Mischungsentropie, Gibbs-Helmholtz Gleichungen, das chemische Potential, System der thermodynamischen Funktionen) 3. Hauptsatz der Thermodynamik (Nernstsches Wärmetheorem, Debyesches T3-Gesetz)	P	Vorlesung/ Übung	3	4 LP
Voraussetzung: Inhalte der Grundlagen der Chemie						
b	Allgemeine Themen der Physikalischen Chemie	Kurze Wiederholung Allgemeine physikalische Chemie und Thermodynamik, das chemische Gleichgewicht, Mischphasenthermodynamik, Clausius Clapeyronsche Gleichung, Kolligative Eigenschaften, Elektrochemie, Reaktionskinetik, Grundbegriffe der Elementar kinetik, die bimolekulare Geschwindigkeitskonstante, Grundbegriffe der Spektroskopie, Welle-Teilchen Dualismus, Strahlungsgesetze, Lambert-Beersche Gesetz, Photophysikalische Prozesse, Photochemische Prozesse	P	Vorlesung/ Übung	3	4 LP
Voraussetzung: Inhalte der Einführung in die Thermodynamik						

Module wählbar im Wahlpflichtfach 2 (BW2)

AuD Algorithmen und Datenstrukturen						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden beherrschen Techniken zum Entwurf und zur Analyse von Algorithmen. Sie verfügen über ein Repertoire von „Standardalgorithmen“ .			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
unbenotete Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben	-	Modulteil(e) b		3 LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung setzt den Übungsnachweis voraus.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Algorithmen und Datenstrukturen	Hilfsmittel (Algorithmen, Grundbegriffe der Graphentheorie); Problemspezifikation; Grundtypen von Algorithmen: Erschöpfendes Durchsuchen, Backtracking, Greedy, Dynamisches Programmieren, Divide and Conquer; Aufwandsanalyse, Korrektheitsanalyse; Suchverfahren; Sortieren; Algorithmen mit Graphen (Durchlaufstechniken, kürzeste Wege, topologisches Sortieren, Flussprobleme); Datenstrukturen: Listen, Binärbäume, auch balanciert, Heaps, Hashing	P	Vorlesung	4	6 LP
Voraussetzung: Kenntnisse im Umfang der Grundlagen aus der Informatik und Programmierung						
b	Übung zu Algorithmen und Datenstrukturen	Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P	Übung	2	3 LP

OoP Objektorientierte Programmierung							
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die wichtigsten Konzepte und Methoden der generischen und der objektorientierten Programmierung. Als einen Vertreter dieser Klasse von Programmiersprachen beherrschen sie die Sprache C++ oder Java.				WP	0/180	6 LP	
Bemerkung: Es ist eine der beiden Modulkomponenten zu wählen.							
Nachweise				Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)		90 min. Dauer		ganzes Modul	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)		30 min. Dauer		ganzes Modul	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.							
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Objektorientierte Programmierung mit C++	Von C nach C++: Objektbegriff und abstrakten Datentypen; Vererbung und Polymorphie; generische Programmierung; Ausnahmebehandlung; Standard-Template-Library STL; Qt, eine C++-Klassenbibliothek zur Programmierung grafischer Benutzerschnittstellen; C-XSC, eine C++-Klassenbibliothek für das wissenschaftliche Rechnen		WP	Vorlesung/ Übung	4	6 LP
b	Objektorientierte Programmierung mit Java	Applikationen und Applets in Java, virtuelle Maschine, Objektorientierung, Vererbung, Packages, Interfaces, Generics, Ausnahmebehandlungen, graphische Oberflächen, Threads, Netzwerkklassen, Datenbankbindung		WP	Vorlesung/ Übung	4	6 LP

BeSy Betriebssysteme						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden kennen die von einem Betriebssystem (insbesondere Unix, Linux, Windows) übernommenen Aufgaben, die dabei auftretenden Problemstellungen und fundamentale Konzepte zu ihrer Behandlung. Sie haben einen Einblick in Programmierverfahren zu Threads und deren Synchronisationsmechanismen gewonnen.			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung: Programmierkenntnisse und Grundkenntnisse der Informatik, etwa im Umfang der Grundlagen aus der Informatik und Programmierung.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Betriebssysteme - Grundlagen und Konzepte	Betriebssystemarchitekturen und Betriebsarten Interrupts (asynchrone Events) und System Calls Prozesse und Threads CPU-Scheduling Interprozesskommunikation und Synchronisationsmechanismen Hauptspeicherverwaltung Geräte- und Dateiverwaltung Das Linux User Interface	P	Vorlesung/ Übung	4	6 LP

FBE0069 Elektronische Bauelemente						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen zur Erstellung elektronischer Bauelemente sowie Technologien zur Erstellung komplexer Materialsysteme für die Mikro- und Nanostrukturierung. Sie erwerben die Fähigkeit zur Analyse komplexer Vorgänge.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Materialphysik.</p>			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung:						
<p>Keine formalen Voraussetzungen.</p> <p>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen Experimentalphysik und Werkstoffe und Grundschaltungen.</p>						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	180 min. Dauer	Modulteil(e) a		6 LP
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS
a	Elektronische Bauelemente	<p>Bänderdiagramm für Volumen und Oberfläche, Volumen und Oberflächenbauelemente im Vergleich (pn-Übergang u. Schottky-Kontakt; Bipolartransistor, Feldeffekttransistor), Heterostruktur-Bauelemente (High Electron Mobility Field Effect Transistor, Laserdiode, Isolated Gate Bipolar Transistor), Passive planare Bauelemente, Niederdimensionaler Ladungstransport, Lithographie- und Schichtherstellungsverfahren, Akustische Filter, elektroakustische Bauelemente, Matrix-Bauelemente (Kameras, Flachbildschirme)</p>		P	Vorlesung/ Übung	5
Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus dem Modul Werkstoffe und Grundschaltungen.						

FBE0106 Regelungstheorie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden beherrschen den Reglerentwurf im Zustandsraum und ihnen sind die Grundlagen der Stabilitätstheorie nichtlinearer Systeme bekannt. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) 120 min. Dauer	Modulteil(e) a		6 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Regelungstheorie	Zustandsraum, Optimalregler, nichtlineare Systeme, harmonische Balance, Lyapunovsche Stabilitätstheorie	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Gute Kenntnisse in der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik werden erwartet.						

FBE0105 Regelungstechnik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, Regelungssysteme im Zustandsraum zu beschreiben und kennen die Frequenzbereichsmethoden zum Entwurf. Sie beherrschen verschiedene numerische Verfahren zur Berechnung. Überfachlich erwerben sie die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung. Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Automatisierungstechnik.			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung: Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, Mathematik B, Grundlagen der Elektrotechnik A, Signale und Systeme und Werkstoffe und Grundsaltungen erwartet.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	180 min. Dauer	Modulteil(e) a		6 LP
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS
a	Regelungstechnik	In dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Regelungstechnik vermittelt: Lineare zeitinvariante Systeme, Zustandsraumdarstellung, Frequenzbereichsmethoden, Reglerentwurf, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, <u>Numerische Methoden</u>		P	Vorlesung/ Übung	5
Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A und B, Signale und Systeme.						

FBE0108 Sensorsysteme						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden erlangen ein weitreichendes Verständnis komplexer Systeme und Schaltungsstrukturen im Bereich der intelligenten Sensorsysteme. Sie werden in die Lage versetzt, komplexe messtechnische Problemstellungen selbstständig zu analysieren und eine geeignete Messschaltung zu realisieren. Sie können hierbei die besonderen Anforderungen durch nichtlineare Probleme erkennen und entsprechend berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage den Entwurfsprozess für ein intelligentes Sensorsystem durchzuführen.			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Kenntnisse aus den Modulen zur Mathematik und dem Modul „Grundlagen der Elektrotechnik A“ werden erwartet.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a		6 LP
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS Aufwand
a	Sensorsysteme	Auslegung, Fehlerkorrektur, Kalibrierung und Anwendung von Sensorsystemen		P	Vorlesung/ Übung	5 6 LP
Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Kenntnis aus den Modulen zur Mathematik und dem Modul „Grundlagen der Elektrotechnik A“ werden erwartet.						

FBE0088 Lasermesstechnik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der Erzeugung, Manipulation und Detektion von Laserstrahlung. Sie kennen wichtige Messmethoden, z.B. zur Entfernungs- oder Geschwindigkeitsbestimmung, und sind in der Lage, sie experimentell zu realisieren und im Hinblick auf die erzielbare Genauigkeit zu bewerten. Ferner kennen sie Modelle der Laserstrahlung und der darin enthaltenen Information.			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung: Formal: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Inhaltlich: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a		6 LP
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS
a	Lasermesstechnik	Es werden Grundlagen und aktuelle Anwendungen der Lasermesstechnik besprochen. Einige Methoden, vorwiegend aus dem Bereich Automotive, sollen in einem begleitenden Praktikum exemplarisch untersucht werden. Themenübersicht: Grundlagen des Lasers, Technische Optik, Strahlungsdetektoren, Entfernungsmessung durch Triangulation und Laufzeitmessung, Laser-Doppler-Anemometrie und Vibrometrie, Holografische Interferometrie, Speckle-Messtechniken, Laser-Spektroskopie		P	Vorlesung/ Übung	5
Voraussetzung: Formal: Ein erfolgreich durchgeführter Praktikumsversuch.						

FBE0149 Organic Electronics						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick zu organischen Halbleitern sowie der organischen Elektronik im Allgemeinen. Es werden grundlegende Kenntnisse bezüglich elektrischer und optischer Vorgänge in organischen Materialien übermittelt. Aufbauend erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktionsweise wichtiger Bauelemente, wie der organischen Leuchtdiode, organischer Transistoren und organischer Solarzellen. Ergänzend wird die Technologie organischer Bauelemente vorgestellt und experimentell vertieft.			WP	0/180	6 LP	
Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse aus Werkstoffe und Grundschaltungen.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a	6 LP		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a Organic Electronics	<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen organischer Halbleiter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organische Materialien (Polymere, Oligomere, Dendrimere, kleine Moleküle) • Merkmale organischer Halbleiter • Optische Eigenschaften • Elektrische Eigenschaften <p>Technologische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung dünner Filme • Vakuumprozessierung/Druckverfahren <p>Funktionsweise organischer Bauelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organische Transistoren • Organische Speicher • Großflächige Elektronik • Photovoltaik • Organische Leuchtdioden <ul style="list-style-type: none"> – OLEDs für Allgemeinbeleuchtung und Displays – Organische Laser <p>Marktaussichten für organische Bauelemente</p>	WP	Vorlesung	5	6 LP

FBE0056 Bildgebung und Sensorik							
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Es wird die Fähigkeit der mathematischen Modellierung von optischen Systemen vermittelt. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.			WP	0/180	6 LP		
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a		6 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	
a	OIS Bildgebung und Sensorik / Optical Imaging and Sensing	Maxwell equation and waves, Geometrical imaging / Optical elements, Focal imaging / Projection tomography, Wave imaging / Wave propagation, Diffraction / Wave analysis of optical elements, Fourier analysis of imaging, Coherent imaging / Optical coherent tomography, Radiometry, sources for imaging (optical/electronic), Thermal sources, Plank black-body-radiation, matter waves, Imaging: X-rays, optical, thermal, THz-waves, micro-waves, atmospheric absorption, Antenna theory, directivity, gain, efficiency, radiation pattern, Friis formular, path-loss / Radar equation, radar cross-section, Imaging detectors (optical/electronic) / Photoconductive/photovoltaic detectors, Square-law detectors, heterodyne receivers, resistive mixers, distributed resistive mixers, Electronic noise, thermal noise, shot noise, 1/f noise, Imaging SNR, responsivity, noise-equivalent power, noise figure, Radar, pulsed radar, CW radar, FMCW radar, range resolution, ambiguity function, phased arrays, radar for 3D imaging, Image sampling, THz tomography, radon transformation, algorithm examples, image examples		P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
Bemerkung: Vorlesungssprache ist: Deutsch oder English (nach Absprache)							

FBE0132 Regenerative Energiequellen					
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Arten, Reichweite, Verfügbarkeit und Nachhaltigkeit regenerativer Energiequellen. Sie lernen die technische und wirtschaftliche Nutzung dieser Energiequellen sowie deren möglicher Beiträge zur Deckung des Energiebedarfes kennen.			WP	0/180	6 LP
Voraussetzung: Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme.					
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer	Modulteil(e) a	6 LP	
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a REQ Regenerative Energiequellen	<p>Die Vorlesung Regenerative Energiequellen gibt einen Überblick über die Möglichkeiten der Gewinnung elektrischer Energie aus regenerativen Energiedargeboten.</p> <p>Einführung:Begriffsbestimmungen (Energie, Leistung, Leistungsflussdiagramm), Grundlagen der Energiewirtschaft, Reichweiten fossiler Energiequellen, Übersicht regenerative Energiequellen</p> <p>Solarthermie: Direkte und indirekte Nutzung solarer Strahlung, Thermische Nutzung solarer Strahlung, Niedertemperaturbereich: Flachkollektoren, Röhrenkollektoren, Hochtemperaturbereich: konzentrierende Kollektoren, Solar-Farm-Systeme, Solar-Turm-Systeme</p> <p>Photovoltaik:Grundlagen der Photovoltaik (Halbleiter, Bändermodell, Dotierung, Diffusion, Raumladungszone), Typen, Aufbau, Herstellung von Solarzellen, Kennlinien, Abhängigkeit der Kenngrößen, Wirkungsgrade, Inselanlagen, netzgekoppelte Anlagen, Anwendungsbeispiele, installierte Leistungen, Potenziale</p> <p>Windkraft:Energienutzung durch Windkraftanlagen, Widerstandsprinzip, Auftriebsprinzip, Aufbau einer Windkraftanlage, Netzanschluss von Windkraftanlagen, Windpark, Off-Shore-Windkraftanlagen</p> <p>Wasserkraft:Dargebot und technisches Potential der Wasserkraft, Aufbau von Wasserkraftanlagen, Wasserturbinen, Niederdruck- und Hochdruckanlagen, Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke, Wasserkraftanlagen zur Nutzung der Meeresenergie, Nutzung der Gezeitenenergie</p> <p>Geothermie, Wärmepumpe, Biomasse: Nutzung geothermischer Energie, Nutzung der Umgebungswärme, Nutzung der Biomasse</p> <p>Energiespeicher:Mechanische, elektrische, chemische, thermische Energiespeicher</p> <p>Wirtschaftliche und rechtliche Aspekte</p> <p>Umweltbeeinflussung</p>	P	Vorlesung	5	6 LP
Voraussetzung: Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme.					

MBING-1.2.3 Grundlagen der Strukturodynamik							
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden kennen die grundlegende Theorie der Strukturodynamik und sind mit Schwingungsphänomenen vertraut. Sie haben die Fähigkeit zur Bildung angemessener diskreter Tragwerksmodelle, mit denen sie in die Lage versetzt werden, Eigenschwingungen zu berechnen und die Tragwerksantwort auf beliebige Lastverläufe mittels analytischer und numerischer Verfahren zu ermitteln.			WP	0/180	5 LP		
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (2-mal wiederholbar)	30 min. Dauer	Modulteil(e) a	5 LP		
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	MBING-1.2.3 Grundlagen der Strukturodynamik	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kinetik • Der Einmassenschwinger: Trägheitseffekte, Dämpfung und Eigenfrequenz • Harmonische und periodische Lasten: das Phänomen der Resonanz • Aperiodische Lasten: Duhamel-Integral und Schockspektren • Zeitverlaufsberechnung nach der Methode der modalen Superposition • Zeitverlaufsberechnung mit der direkten Zeitintegration 		WP	Vorlesung/ Übung	4	5 LP
Voraussetzung: empfohlen: Besuch des Moduls MBING-1.1.2: Theorie der Methode der Finiten Elemente							
Bemerkung: Literatur:							
<ul style="list-style-type: none"> • Vortragsfolien im Downloadbereich des LuFG http://www.baumechanik.uni-wuppertal.de/ • Petersen, Ch.: Dynamik der Baukonstruktionen, Vieweg • Clough, R. W., Penzien, J.: Dynamics of Structures, McGraw-Hill 							

MWiWi 5.6 Nachhaltige Energieversorgung						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Arten, Reichweite, Verfügbarkeit und Nachhaltigkeit regenerativer Energiequellen. Sie lernen die technische und wirtschaftliche Nutzung dieser Energiequellen sowie deren möglicher Beiträge zur Deckung des Energiebedarfes kennen.</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über klassische, konventionelle Kraftwerke. Die Vorlesung beschreibt detailliert die elektrischen und thermodynamischen Prozesse in Stein- und Braunkohlekraftwerken, Kernkraftwerken, kombinierten Gas- und Dampfkraftwerken, Gasturbinen sowie Wasserkraftwerken. Darüber hinaus wird das Zusammenwirken der klassischen Kraftwerke und regenerativen Energiequellen im Systemverbund vermittelt, so dass sich gemeinsam mit der Vorlesung Regenerative Energiequellen ein vollständiger Überblick über die elektrische Energieerzeugung ergibt.</p>			WP	0/180	10 LP	
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (2-mal wiederholbar)	40 min. Dauer	ganzes Modul	10 LP		
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung ist die Exkursionsteilnahme. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt zwischen 20 und 40 Minuten.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Regenerative Energiequellen	P	Vorlesung	5	6 LP
	<p>Die Vorlesung Regenerative Energiequellen gibt einen Überblick über die Möglichkeiten der Gewinnung elektrischer Energie aus regenerativen Energiedargeboten.</p> <p>1. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffsbestimmungen (Energie, Leistung, Leistungsflussdiagramm) - Grundlagen der Energiewirtschaft - Reichweiten fossiler Energiequellen - Übersicht regenerative Energiequellen <p>2. Solarthermie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Direkte und indirekte Nutzung solarer Strahlung - Thermische Nutzung solarer Strahlung - Niedertemperaturbereich: Flachkollektoren, Röhrenkollektoren - Hochtemperaturbereich: konzentrierende Kollektoren - Solar-Farm-Systeme, Solar-Turm-Systeme <p>3. Photovoltaik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Photovoltaik (Halbleiter, Bändermodell, Dotierung, Diffusion, Raumladungszone) - Typen, Aufbau, Herstellung von Solarzellen - Kennlinien, Abhängigkeit der Kenngrößen, Wirkungsgrade - Inselanlagen, netzgekoppelte Anlagen - Anwendungsbeispiele, installierte Leistungen, Potenziale <p>4. Windkraft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energienutzung durch Windkraftanlagen - Widerstandsprinzip, Auftriebsprinzip - Aufbau einer Windkraftanlage - Netzanschluss von Windkraftanlagen - Windpark, Off-Shore-Windkraftanlagen <p>5. Wasserkraft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dargebot und technisches Potential der Wasserkraft - Aufbau von Wasserkraftanlagen, Wasserturbinen, Niederdruck- und Hochdruckanlagen - Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke - Wasserkraftanlagen zur Nutzung der Meeresenergie - Nutzung der Gezeitenenergie <p>6. Geothermie, Wärmepumpe, Biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung geothermischer Energie - Nutzung der Umgebungswärme - Nutzung der Biomasse <p>7. Energiespeicher: Mechanische, elektrische, chemische, thermische Energiespeicher</p> <p>8. Wirtschaftliche und rechtliche Aspekte</p> <p>9. Umweltbeeinflussung</p>				

(Fortsetzung)		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Komponenten	Inhalt				
Voraussetzung: Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, empfohlen werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme.					
b	b Kraftwerke Die Vorlesung gibt eine vertiefende Einführung in die thermodynamischen und elektrotechnischen Grundlagen der Kraftwerkstechnik. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Energiebedarf und -angebot • Kraftwerkseinsatz • Thermodynamik und Kreisprozesse • Kohlekraftwerke • Gas-Kraftwerke / Gas- und Dampfkraftwerke • Kernkraftwerke • Eigenbedarf von Kraftwerken • Wasserkraftwerke • Kraftwerksregelung im Netzverbund Ergänzend zu den Vorlesungs- und Übungsinhalten wird eine Exkursion zu einigen Kraftwerken und energietechnischen Anlagen durchgeführt. Durch die Besichtigung der unterschiedlichen Technologien werden die theoretischen Inhalte der Vorlesung vertieft.	P	Vorlesung/ Übung	3	4 LP
Voraussetzung: Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, empfohlen werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Planung und Betrieb elektrischer Netze und Regenerative Energiequellen.					

POL C.3 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Umweltpolitik							
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden verfügen über hinreichendes biologisch-technisches Wissen, um die unterschiedlichen Argumentationen von Naturwissenschaftler/Innen sowie VertreterInnen aus der Wirtschaft zu identifizieren und in politischen Entscheidungsprozessen vermitteln zu können.				WP	0/180	9 LP	
Bemerkung: Das Modul besteht aus drei Importveranstaltungen der Biologie. Bitte beachten Sie die Belegempfehlungen für die zweite (hier variieren Seminartitel und spezielle inhaltliche Ausrichtung von Semester zu Semester) und dritte Veranstaltung des Moduls. Das Modul wird zum WS aufgenommen.							
Nachweise				Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Teil der Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul	3 LP		
Die Modulabschlussprüfung wird durch zwei separate Klausuren von je 45min Dauer in den Veranstaltungen POL C.3.a (Ökologie und Evolution der Pflanzen) und POL C.3.b (Landschaftsökologie) abgelegt.							
Teil der Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul	3 LP		
unbenotete Studienleistung		Form nach Ankündigung	-	Modulteil(e) b	3 LP		
Komponenten	Inhalt			P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Ökologie und Evolution der Pflanzen	Grundlagen der Pflanzenökologie, Populations- und Vegetationsökologie, Ökophysiologie, anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme; evolutive und ökologische Anpassungen		P	Vorlesung	2	3 LP
b	POL C.3c Seminar zu gesellschaftsrelevanten ökologischen Themen	z.B. nachwachsende Rohstoffe, Gentechnik		P	Seminar	2	3 LP
Bemerkung: Das Seminar ist aus dem Angebot der Biologie zu wählen. Verantwortlich ist Frau Prof. Dr. G. Lohaus.							
c	POL C.3.b Landschaftsökologie	z.B. Abhängigkeit der Vegetation von Standort oder der menschlichen Nutzung; Einfluss von Umweltfaktoren (Wasser, Strahlung, Salz usw.) auf das Pflanzenwachstum und die Pflanzenphysiologie; Pflanzengesellschaften; Vegetation „extremer“ Lebensräume wie Küste, Moore, Heide, alpine Zonen usw.		P	Seminar	2	3 LP
Bemerkung: Angebot der Biologie: Verantwortlich ist Prof. Dr. G. Lohaus.							

5.7 Geschichte der Naturwissenschaften						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden haben exemplarisch die historische Entwicklung von Begriffsbildungen und Erkenntnissen in den Naturwissenschaften verstanden und können Fortschritte in den Naturwissenschaften in den globalen historischen Kontext einordnen.			WP	0/180	6 LP	
Bemerkung: Wahlpflichtmodul						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	Modulteil(e) a		4 LP	
Es wird entweder eine schriftliche oder mündliche Prüfung stattfinden oder es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Details werden am ersten Veranstaltungstag bekannt gegeben.						
Teil der Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	Modulteil(e) a		4 LP	
Es wird entweder eine schriftliche oder mündliche Prüfung stattfinden oder es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Details werden am ersten Veranstaltungstag bekannt gegeben.						
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	Modulteil(e) a		4 LP	
Es wird entweder eine schriftliche oder mündliche Prüfung stattfinden oder es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Details werden am ersten Veranstaltungstag bekannt gegeben.						
Teil der Modulabschlussprüfung	Sammelmappe (uneingeschränkt)	-	Modulteil(e) b		2 LP	
Essay oder Präsentation						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Naturwissenschaft und Technik im 19. Jahrhundert (bzw. einer anderen Periode, z.B. Antike, 20. Jhdt.)	In der Vorlesung geht es um die Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik im Kontext der allgemeinen Geschichte des 19. Jahrhunderts. Wesentliche Merkmale dieser Periode sind großmaßstäbliches Expandieren der Naturwissenschaften, Herausbilden von neuen sozialen Strukturen (Disziplinen und Berufsbildern), und zunehmendes Verzahnen von Naturwissenschaft und Technik – Chemie und Elektrizität sind nur zwei besonders herausragende Fälle. Naturwissenschaftliche Forschung wurde Vorbild für andere Wissenschaftsbereiche wie Geschichte oder Psychologie. Wissenschaft begann erstmals, die Lebensverhältnisse weiter Bevölkerungskreise tiefgreifend zu verändern und zugleich kulturelle Wertungen zu verschieben (Materialismus, Energiesatz, Darwinismus, monistische Weltauffassung, ...). Gegen Ende des Jahrhunderts wurden allerdings Brüche erkennbar, die im 20. Jahrhundert dann zu grundlegenden Neuorientierungen Anlass geben sollten. (Inhaltsbeschreibung für andere Perioden siehe Modulhandbuch Master-Studiengänge Geschichte und Philosophie)	P	Vorlesung	2	4 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b	b Quellen zu Naturwissenschaft und Technik im 19. Jahrhundert (bzw. einer anderen Periode, z.B. Antike, 20. Jhdt.)	P	Seminar	2	2 LP

PH I Grundlagenmodul: Einführung in die Philosophie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
In diesem Modul werden historische und systematische Kenntnisse, Einsichten und Kompetenzen bezüglich der Epochen, Probleme und Methoden der Philosophie erworben und eingeübt. Die Studierenden lernen, selbstständig in philosophischen Zusammenhängen zu denken, einschlägige Texte zu analysieren und zu interpretieren, Forschungsergebnisse einzuordnen und das Erlernete kritisch zu diskutieren und zu beurteilen.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul	6 LP		
Die Modulabschlussprüfung zu PH I muss vor denen zu PH II bis PH VI erfolgen. Sie findet im Anschluss an einen der drei Modulteile statt.						
unbenotete Studienleistung	Protokoll, Referat, Fachgespräch, Kurzklausur	-	ganzes Modul	3 LP		
Neben der Modulabschlussprüfung ist in einem weiteren Modulteil ein Nachweis in Form eines Essays, eines Referats, eines Protokolls, eines Fachgesprächs oder einer Kurzklausur zu absolvieren. Der betreffende Modulteil erbringt dann 3 LP.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Einführung	Einführung in die Fragestellungen und Theorieentwürfe der Philosophie in ihrer historischen Breite und systematischen Tiefe	P	Vorlesung/ Seminar	2	2 LP
b	b Einführung	Ausgewählte Themen der Philosophie im Bereich von Theorien, Epochen, Autoren Beispiele: - Platon, Phaidon - Descartes, Meditationen - Moderne Definitionsversuche	P	Vorlesung/ Seminar	2	2 LP
c	c Einführung	Probleme und Perspektiven der Philosophie überhaupt Beispiele: - Aristoteles, Metaphysik (1. Buch) - Die Selbstkritik der Philosophie (Kant, Hegel, Nietzsche) - Horizont und Verstehen	P	Vorlesung/ Seminar	2	2 LP

Q04 Philosophie und Naturwissenschaften							
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden lernen, einschlägige Texte zu analysieren und zu interpretieren, Forschungsergebnisse einzuordnen, Gedankenzusammenhänge nachzuvollziehen und das Erlernete kritisch zu diskutieren und zu beurteilen.			WP	0/180	6 LP		
Voraussetzung: Das Modul wendet sich an die Studierenden aller Fächer, insbesondere jedoch an Studierende, die mindestens eine Naturwissenschaft und bzw. oder Philosophie studieren. Besondere Voraussetzungen sind nicht erforderlich.							
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (1-mal wiederholbar)	60 min. Dauer	ganzes Modul		6 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Teil 1	Nicht nur in ihrer klassischen Gestalt als „Meta-physik“ unterhält die Philosophie wesentliche Verbindungen zu den Naturwissenschaften. Neben der Naturphilosophie sind insbesondere die Erkenntnistheorie und die Wissenschaftsphilosophie Bereiche, die für eine Selbstreflexion der Naturwissenschaften von großer Bedeutung sein können, während wiederum die Naturwissenschaften mit ihren Forschungsergebnissen dazu beizutragen vermögen, die philosophische Reflexion über Erkenntnis, Wissenschaft und Natur zu vertiefen. Diese interdisziplinären Zusammenhänge sind Gegenstand des Moduls.		WP	Vorlesung/ Seminar	2	2 LP
b	Teil 2			WP	Vorlesung/ Seminar	2	2 LP
c	Teil 3			WP	Vorlesung/ Seminar	2	2 LP

5.15 Philosophie der Wissenschaften und der Technik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
In diesem Modul werden Kenntnisse der philosophischen Theorie der Naturwissenschaften, der Technik und des Umgangs des Menschen mit der Natur erworben und eingeübt. Die Studierenden lernen einschlägige Texte zu analysieren und zu interpretieren, Forschungsergebnisse einzuordnen, Gedankenzusammenhänge nachzuvollziehen und das Erlernte kritisch zu diskutieren und zu beurteilen.			WP	0/180	6 LP	
Bemerkung: Wahlpflichtmodul Das Modul wird mindestens alle vier Semester angeboten.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	Modulteil(e) a	3 LP		
Es wird entweder eine schriftliche Klausur oder eine mündliche Prüfung stattfinden. Die genauen Modalitäten werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.						
Teil der Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	Modulteil(e) a	3 LP		
Es wird entweder eine schriftliche Klausur oder eine mündliche Prüfung stattfinden. Die genauen Modalitäten werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.						
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	Modulteil(e) b	3 LP		
Es wird entweder eine mündliche Prüfung stattfinden oder es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Die genauen Modalitäten werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.						
Teil der Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	Modulteil(e) b	3 LP		
Es wird entweder eine mündliche Prüfung stattfinden oder es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Die genauen Modalitäten werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Grundlegung: Zum Verhältnis von Naturwissenschaft und Philosophie (Beispiel)	P	Vorlesung	2	3 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b	b Vertiefung / Spezialisierung: Interdisziplinäres Seminar - Physik (Beispiel)	P	Seminar	2	3 LP

Grundlagen der Didaktik der Physik							
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von Methoden und Inhalten des Physikunterrichts von der 5. bis zur 12 bzw. 13. Jahrgangsstufe, und sind in der Lage, Unterrichtsstunden und Unterrichtsreihen unter Beachtung aller strukturierenden Elemente zu planen. Sie können die Planungen didaktisch begründen und in die Praxis umsetzen. Sie sind in der Lage, Unterricht kritisch zu reflektieren und zu analysieren. Sie verfügen über ein Spektrum an praktischer Erfahrung zum Aufbau, zur Durchführung und zum Einsatz von physikalischen Schülerversuchen.				WP	0/180	6 LP	
Nachweise				Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (1-mal wiederholbar) 120 min. Dauer		ganzes Modul		6 LP	
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Ziele, Inhalte und Methoden des Physik-Unterrichts	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse naturwissenschaftlichen Unterricht im Allgemeinen und zum Physikunterricht im Besonderen. Sie kennen sowohl Inhalte der Lehrpläne als auch verschiedene Lehr-/Lernverfahren, Sozial- und Aktionsformen. Strukturmodelle für den Einsatz im Physikunterricht sind ihnen vertraut. Sie wissen um die Abhängigkeit der den Unterricht bestimmenden Momente und deren wechselseitiger Abhängigkeit. Sie sind in der Lage, eigenen Unterricht auf der Basis des Erlernten auszuarbeiten, Kompetenzen und Ziele zu formulieren und auf ihre Erreichbarkeit hin zu überprüfen. Sie kennen die besondere Bedeutung des Experiments im Physikunterricht und dessen Einsatzmöglichkeit in der Praxis. Sie üben sich in der Durchführung einfacher Freihandexperimente und im Vortrag.		P	Vorlesung	2	3 LP
b	Experimentieren im Unterricht	Arbeiten mit unterschiedlichen Baukastensystemen verschiedener Lehrmittelfirmen, die in Schülerversuchen zum Einsatz kommen können, und selbständige Erprobung der Versuche. Grundrepertoire an Schülerversuchen sowie an Demonstrationsversuchen aus allen Schwerpunktbereichen der Physik. Aufbau dieser Versuche und Kenntnis der physikalischen Fragen, die mit diesen Versuchen beantwortet werden können.		P	Seminar/ Übung	2	3 LP

BWiWi 1.13.kBA Einführung in die Wirtschaftswissenschaft						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind mit der Abgrenzung der verschiedenen Teilgebiete der Wirtschaftswissenschaft, den wesentlichen institutionellen Grundlagen der Betriebs- und der Volkswirtschaftslehre sowie mit den Grundideen wirtschaftswissenschaftlicher Analysen vertraut. Sie sind in der Lage, betriebliche und volkswirtschaftliche Institutionen und Prozesse unter verschiedenen Rahmenbedingungen zu analysieren. Weiterhin sind sie befähigt, grundlegende wirtschaftliche Wirkungszusammenhänge auf der Grundlage ökonomischer Denkmuster zu erklären.			WP	0/180	4 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Hausarbeit (2-mal wiederholbar)	-		4 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Einführung in die Wirtschaftswissenschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung wirtschaftswissenschaftlicher Teilgebiete • Historische Entwicklung der Wirtschaftswissenschaften als Lehr- und Forschungsgebiet • Institutionelle Grundlagen der Betriebs- und der Volkswirtschaftslehre • Grundlagen ökonomischer Analysen am Beispiel betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Grundprobleme 	P	Vorlesung	2	2 LP
b	b Übung zur Einführung in die Wirtschaftswissenschaft	Übung zur Vorlesung	P	Übung	2	2 LP

BW i Wi 1.4 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre I (Makroökonomie)								
Lernziele/ Kompetenzen					P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Studierenden beherrschen ökonomische Grundbegriffe und sind in der Lage, wichtige ökonomische Zusammenhänge über die Allokation der knappen Ressourcen zwischen den verschiedenen Wirtschaftsakteuren (dem Untersuchungsgegenstand der Mikroökonomik schlechthin) zu verstehen. Sie sind befähigt, grundlegende Verhaltensweisen von Konsumenten und Unternehmen auf den verschiedenen Güter- und Faktormärkten zu analysieren. Den Studierenden sind Kriterien und Methoden an die Hand gegeben, mittels derer sie beurteilen können, wann etwa staatliche Maßnahmen ergriffen werden sollten, um Einzelentscheidungen der privaten Akteure einzuschränken etwa dann, wenn der Wettbewerb behindert oder die Umwelt verschmutzt wird, oder umgekehrt, wenn es gilt, administrative Maßnahmen zurückzuführen, weil beispielsweise die staatliche Bürokratie den Wettbewerb oder sonstige private Aktivitäten behindert. Ziel der Makroökonomik ist es, die grundlegende Logik wirtschaftlicher Entscheidungen innerhalb des komplexen wirtschaftlichen Miteinanders von Menschen und Organisationen zu erkennen. Diese Vorlesung wendet sich an Studierende des Grundstudiums und bietet einen Einstieg in die Volkswirtschaftslehre. Ausgewählte Probleme und Methoden werden behandelt.</p>					WP	0/180	9 LP	
Nachweise					Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal) 90 min. Dauer wiederholbar)			ganzes Modul		9 LP	
Komponenten		Inhalt			P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Makroökonomische Theorie I	<p>Einführend werden ausgewählte makroökonomische Phänomene und Grundprobleme (z.B. Inflation/Deflation, Arbeitslosigkeit, Rezession, Wachstumsschwäche, Abwertungsschocks) betrachtet. Im nächsten Schritt wird die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung dargestellt, bevor auf die elementare makroökonomische Analyse eingegangen wird. Behandelt werden im Weiteren das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht bzw. Störungen des Gleichgewichts sowie entsprechende Optionen der Geld- und Fiskalpolitik. Auch Fragen der Staatsverschuldung werden thematisiert.</p>			P	Vorlesung	2	3 LP
b	b Makroökonomische Theorie II	<p>Thematisiert werden Einkommen, Inflation und Wachstum in offenen Volkswirtschaften. Zudem werden die aktuellen Grundlagen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen referiert. Außerdem wird eine Einführung in die Grundzüge des Sozialstaats gegeben.</p> <p>Weitere Themen: Theorie und Praxis der Stabilitäts- und Wachstumspolitik in offenen Volkswirtschaften; Dynamik des Strukturwandels; Koordinierungs- und Kooperationsprobleme bei Makropolitik sowie Tarifpolitik.</p>			P	Vorlesung	2	3 LP

(Fortsetzung)						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
c	c Übung zu Grundzügen der VWL I	Übungen zu Makroökonomische Theorie I und II	P	Übung	2	3 LP

BW i Wi 1.13.kBA Einführung in das Rechnungswesen						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Teilnehmer/Innen haben vertiefte Kenntnisse der Finanzbuchführung sowie Grundwissen im internen Rechnungswesen. Auf dieser Basis können die Teilnehmer/Innen selbständig buchungspflichtige Sachverhalte erfassen und dokumentieren sowie darüber hinaus beurteilen, wie sich die einzelnen Sachverhalte auf die Abbildung der wirtschaftlichen Lage des Unternehmens im Rechnungswesen auswirken. Ferner kennen die Teilnehmer/Innen die wesentlichen Rechtsgrundlagen für die externe Rechnungslegung nach Handels- und Steuerrecht und beherrschen die grundlegenden Schritte der Erstellung eines Jahresabschlusses. Des Weiteren sind die Teilnehmer mit den grundlegenden Fragen der Kosten- und Leistungsrechnung vertraut.			WP	0/180	4 LP	
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Einführung in das Rechnungswesen	Die Buchführung als Teilbereich des Rechnungswesens; Grundlagen der Buchführung und des Jahresabschlusses; Die Technik der doppelten Buchführung; Laufende Buchungen während des Geschäftsjahres; Abschlussbuchungen zum Geschäftsjahresende; Einführung in die Kosten- und Leistungsrechnung	P	Vorlesung	2	2 LP
b	b Übung	Übung zu Modulteil a	P	Übung	2	2 LP

FBE0078 Grundzüge der Betriebswirtschaft			
Lernziele/ Kompetenzen	P / WP	Gewicht der Note	Workload
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die verschiedenen Bereiche des Betrieblichen Rechnungswesens und wissen diese hinsichtlich ihrer Informationsziele, Aussagegehalte etc. zu unterscheiden • können die Instrumente und Verfahren des Betrieblichen Rechnungswesen in einen systematischen Kontext für Zwecke der (Unternehmens-) Analyse, Planung und Steuerung bringen. • beherrschen die grundlegenden Instrumente und Verfahren der Kostenarten, -stellen und -trägerrechnung auf Voll- und Teilkostenbasis und können diese auch für die Ermittlung der Datenbasis für Zwecke der Investitionsrechnung einsetzen (statische Investitionsrechnungsmodelle auf Kostenbasis). • lernen moderne und neue Controlling-Ansätze kennen, die geeignet sind, eine effiziente Unternehmenssteuerung wirksam zu unterstützen. 	WP	0/180	5 LP
Voraussetzung: Keine formalen Voraussetzungen.			

5.18 Sicherheitstechnik								
Lernziele/ Kompetenzen					P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt werden in drei Wahlpflichtveranstaltungen erforderliche Fachkenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, so dass die Studierenden zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse befähigt werden.					WP	0/180	6 LP	
Bemerkung: Wahlpflichtmodul Drei Lehrveranstaltungen müssen erfolgreich absolviert werden.								
Nachweise					Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Teil der Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal) 120 min. Dauer wiederholbar)			Modulteil(e) a b c d e		2 LP	
Die genauen Modalitäten werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.								
Komponenten		Inhalt			P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	a Arbeitsergonomie	Ergonomie beschäftigt sich mit den Grundlagen und Kriterien zur menschengerechten Gestaltung von Arbeit und Arbeitsplätzen. Aufbauend auf dem Belastungs-Beanspruchungsmodell werden relevante Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Arbeit anhand geeigneter Größen und Faktoren beschreibbar gemacht und geeignete Analyseverfahren und Bewertungsansätze vermittelt.			WP	Vorlesung	2	2 LP
Bemerkung: Die Veranstaltung wird im 4. oder 6. Semester angeboten.								
b	b Arbeitspsychologie	Unter den Aspekten der Anpassung des Menschen an die Arbeit („Sicherheits- und Gesundheitspsychologie“) und der Anpassung der Arbeit an den Menschen („Sicherheitstechnik“) werden heutige und zukünftige Arbeitsanforderungen behandelt. Unter Berücksichtigung psychologischer bzw. arbeitspsychologischer Grundlagen und Erkenntnisse werden hierzu speziell Voraussetzungen, Bedingungen und Auswirkungen sicherheitsgerechten bzw. sicherheitswidrigen menschlichen Erlebens und Verhaltens, die zugrunde liegenden psychologischen Entstehungsmechanismen sowie adäquate Interventionsstrategien betrachtet. Auf der Grundlage der Kriterien ganzheitlicher und gesundheitsgerechter Arbeitsgestaltung - einschl. Führungs-, Informations- und Kommunikationsaspekten - werden die Möglichkeiten sicherheits- und gesundheitsgerechter Arbeitsgestaltung behandelt und bewertet.			WP	Form nach Ankündigung	2	2 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
c c BWL-Grundlagen	Die Betriebswirtschaftslehre beinhaltet die Vermittlung der Rechtsgrundlagen für Ingenieure, die Grundlagen der Produktplanung und -steuerung sowie die wettbewerbskennzeichnenden Faktoren Kosten und Leistung, Kostenarten, Kalkulationsverfahren bis hin zur betrieblichen Entscheidungsfindung auf Kostenbasis. Hierzu werden Kostenrechnungssysteme vorgestellt und erläutert. Betriebliche Risiken werden in ihrer Gesamtheit präsentiert und exemplarisch bezüglich deren Erkennung und Behandlung bearbeitet.	WP	Form nach Ankündigung	2	2 LP
d d BWL-Risikomanagement	Kosten-Nutzen-Relationen industrieller Entwicklung, Risikoaversion, Risikoeinschätzung, Risikoklassifikation, Anforderungen an eine Risikoanalyse	WP	Form nach Ankündigung	2	2 LP
e e Qualitätssicherung A	Ausgehend vom Gegenstand der Qualitätswissenschaft erfolgt eine Darstellung des Wandels des Qualitätsbegriffes in Abhängigkeit der Zeit sowie der unterschiedlichsten Qualitätsphilosophien. Der Stellencharakter dieses Faches ist ausgeprägt und findet besondere Bedeutung.	WP	Form nach Ankündigung	2	2 LP

F06 Englisch A					
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload
<p>Die Veranstaltungen des Sprachlehrinstituts der Universität Wuppertal sind nach dem Europäischen Referenzrahmen CEF zertifiziert. Die folgende Liste zeigt, welcher Stufe des CEF welche Lehrveranstaltung zugeordnet ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stufe B.1.1: Refresher A • Stufe B.1.2: Refresher B • Stufe B.1.3: Refresher C • Stufe B.2.1: Businesss A, Conversation A, Cultural English A • Stufe B.2.2: Businesss B, Conversation B, Cultural English B • Stufe C.1.1: Advanced Englisch A • Stufe C.1.2: Advanced Englisch B 			WP	0/180	6 LP
<p>Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Modulteile verpflichtend. Die Kurse sind nicht gedacht für Lerner, die vorhandene Sprachkenntnisse durch natürliche Prozesse und damit nicht hauptsächlich durch Sprachunterricht erworben haben. Dies gilt auch dann, wenn nur sehr geringe Sprachkenntnisse vorliegen, diese aber in einem natürlichen, familiären Kontext erworben wurden oder in Fällen von passiver Zweisprachigkeit, bei der eine Sprache zwar verstanden wird, es aber an aktiven, produktiven Sprechkompetenzen oder an Lese- und Schreibkompetenzen fehlt.</p>					
<p>Bemerkung: Die Kurse werden vom Sprachlehrinstitut (SLI) der Bergischen Universität angeboten. Das Modul Englisch A besteht aus zwei Modulteilern, das bedeutet, dass nach der erfolgreicher Absolvierung von zwei Lehrveranstaltungen 6 LP erworben werden.</p>					
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	Modulteil(e) c a b d e f g h i j k	3 LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	90 min. Dauer	Modulteil(e) c a b d e f g h i j k	3 LP	

Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a Advanced English C1A	<p>Die Inhalte der Veranstaltung dienen dem Erwerb folgender Kompetenzen (nach dem Europäischer Referenzrahmen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Lerner können sprachliche Äußerungen auf einem gehobenen Niveau verstehen, selbst wenn diese nicht klar strukturiert oder ausformuliert sind bzw. teilweise auch nur implizit angedeutet werden. Informationen aus den Medien wie Fernsehbeiträge oder Kommentare werden ohne große Probleme aufgenommen und verarbeitet, Filme werden relativ mühelos verstanden. • Die Lerner können ihre Ideen und Argumente sowohl im sozialen wie auch fachlichen Kontext klar strukturieren und äußern. Sie reagieren in Dialogen und Diskussionen spontan und authentisch und in der Regel kontextadäquat. In unterschiedliche Kommunikationskontexte können sie sich schnell und effektiv einfinden und sich daran umgehend aktiv beteiligen. • Die Lerner können mühelos aktuelle literarische Texte, Gedichte, aber auch Sachtexte, und Berichte, in denen bestimmte Meinungen oder Fakten in einem gehobenem Sprachestil wiedergegeben werden, verstehen und deren Inhalte und Bedeutung analysieren und zusammen fassen. • Die Lerner verfassen gut strukturierte Texte, Aufsätze, Briefe oder Berichte, in denen sie zu unterschiedlichen allgemesprachlichen, fachlichen oder literarischen Themen in klarer Sprache und mit guter Wortwahl eindeutig Stellung beziehen, ihre Meinung äußern und Argumente vorbringen. Ihre Texte sind dabei kontextbezogen und auf den potentiellen Leser abgestimmt. 	WP	Übung	3	3 LP
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Modulteile verpflichtend.					

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b Advanced English C1B	<p>Die Inhalte der Veranstaltung dienen dem Erwerb folgender Kompetenzen (nach dem Europäischer Referenzrahmen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Lerner können Diskussionen und Gesprächen auf allgemeinsprachlicher wie auch fachsprachlicher Ebene auf einem gehobenen Niveau in den meisten Fällen problemlos verfolgen. Sie verstehen Andeutungen und Gesprächsauszüge in der Regel sofort auch ohne den gesamten Kontext zu kennen. • Sie sind in der Lage detaillierte Beschreibungen von komplexen Zusammenhängen, die eine Vielzahl unterschiedlicher Aspekte beinhalten, abzugeben, konkrete und spezifische Problemstellungen herauszuarbeiten, entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen und diese eindeutig und unmissverständlich zu artikulieren. • Die Lerner können lange und komplexe literarische sowie fachsprachliche Texte mit unterschiedlichen Sprachstilen, Strukturen und Argumentationslinien erfassen und verstehen, auch wenn diese möglicherweise berufs- oder fachfremd sind. • Die Lerner schreiben Texte unterschiedlicher Genres in angemessenem Stil und eingängiger Sprache. Sie sind in der Lage komplexe Korrespondenz, Zusammenfassungen und Ausätze zu anspruchsvollen Themenstellungen zu verfassen, Meinungen zu formulieren und zu vertreten und zentrale Schwerpunkte dazu für den Leser verständlich und interessant darzustellen. 	WP	Übung	3	3 LP
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Modulteile verpflichtend.					

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
c Refresher A	<p>Die Inhalte der Veranstaltung dienen dem Erwerb folgender Kompetenzen (nach dem Europäischer Referenzrahmen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Lerner können die Hauptpunkte in alltäglichen Gesprächssituationen zu Beruf, Freizeit, Kultur und Landeskunde verstehen, wenn über vertraute Dinge gesprochen und deutliche Standardsprache verwendet wird. Sie können aus Sendungen in den Medien die zentralen Informationen zu ihrem Berufs- oder Interessensgebiet entnehmen, wenn langsam und deutlich gesprochen wird. • Die Lerner können relativ sicher an einer großen Zahl von Gesprächen über vertraute Routineangelegenheiten teilnehmen, Auskünfte geben und ein Gespräch in Gang halten. Sie können persönliche Meinungen ausdrücken und Informationen über Themen austauschen, die ihnen bekannt sind, sie persönlich interessieren oder die sich auf alltägliche Dinge beziehen. • Die Lerner können allgemeinsprachliche wie auch fachsprachliche Texte, die sowohl mit den eigenen Interessen als auch dem Fachgebiet oder Berufsumfeld in Zusammenhang stehen, zufriedenstellend erfassen und verstehen. Bei unbekanntem Wortschatz werden Zusammenhänge teilweise anhand des Kontextes interpretiert. • Die Lerner können unkomplizierte, zusammenhängende Texte oder Briefe zu mehreren vertrauten Themen aus ihrem Erfahrungs- oder Lebensbereich verfassen, wobei die einzelnen Abschnitte chronologisch angeordnet sind. 	WP	Übung	3	3 LP
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Modulteile verpflichtend.					

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
d Refresher B	<p>Die Inhalte der Veranstaltung dienen dem Erwerb folgender Kompetenzen (nach dem Europäischer Referenzrahmen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Lerner können klar formulierte und mit vertrautem Akzent präsentierte Sachinformationen über gewöhnliche alltags- oder berufsbezogene Themen verstehen und diese nach ihrer Bedeutung aufschlüsseln und gewichten. Sie können zahlreichen Berichten in den Medien folgen und die zentralen Informationen daraus entnehmen. • Die Lerner können ein breites Spektrum sprachlicher Mittel adäquat einsetzen, um sich ohne Vorbereitung an einer Reihe von Gesprächskontexten aktiv zu beteiligen, dieses in Gang zu halten und zu beenden. Sie sind zudem problemlos in der Lage, Informationen weiterzugeben, zu prüfen und zu bestätigen, Probleme zu diskutieren und zu klären, aber auch Meinungen und Ideen zu komplexeren Themen auszutauschen. • Die Lerner können zentrale Informationen allgemeinsprachlicher wie auch fachsprachlicher Texte aus Büchern oder Zeitschriften relativ sicher verstehen. Dabei stehen die Themen sowohl mit eigenen Interessen als auch mit ihrem Fachgebiet in Zusammenhang und sind in klar strukturierter Sprache verfasst. • Die Lerner können zusammenhängende Texte zu vertrauten allgemeinsprachlichen aber auch fachsprachlichen Themen verfassen, wobei die einzelnen Abschnitte chronologisch angeordnet sind und der Wortschatz klar umrissen ist. Sie können Nachrichten notieren und Informationen schriftlich festhalten. 	WP	Übung	3	3 LP
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Modulteile verpflichtend.					

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
e Refresher C	<p>Die Inhalte der Veranstaltung dienen dem Erwerb folgender Kompetenzen (nach dem Europäischer Referenzrahmen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Lerner können eine Vielfalt an klar formulierten und mit vertrautem Akzent präsentierten Sachinformationen in Vorträgen, Berichten, Diskussionen oder Interviews über gewöhnliche alltags- oder berufsbezogene Themen verstehen. Sie können sicher entsprechenden Berichten, Dokumentationen oder Nachrichtensendungen in den Medien folgen und die zentralen Informationen daraus entnehmen. • Die Lerner können sich ausführlich über Themen aus dem eigenen Interessen- und Berufsgebiet verständigen und die Interaktion darüber aufrecht erhalten. Sie sind in der Lage, effizient und nachhaltig Erfahrungen und Ereignisse, Träume, Hoffnungen oder Ziele zu beschreiben. Sie können kurz, aber prägnant ihre Meinungen und Pläne erklären und begründen, Geschichten erzählen oder Inhalte aus Artikeln und Vorträgen zusammenfassen. • Die Lerner können unterschiedliche Artikel und Berichte aus Büchern oder Zeitschriften zu aktuellen Fragen der Gegenwart, die sowohl mit eigenen Interessen als auch mit ihrem Fachgebiet oder ihrem Berufsfeld in Zusammenhang stehen sicher verstehen. • Die Lerner können zusammenhängende Texte zu unterschiedlichen, vertrauten alltags- oder fachsprachlichen Themen verfassen, wobei der gesamte Text eine klare Gliederung aufweist und die einzelnen Abschnitte systematisch angeordnet sind. Der verwendete Wortschatz wird zielsicher und kontextadäquat eingesetzt. 	WP	Übung	3	3 LP
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Modulteile verpflichtend.					

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
f Business A	<p>face-to-face:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dealing with people • corporate culture • work culture <p>letters:</p> <ul style="list-style-type: none"> • layout of business letters <p>on the phone:</p> <ul style="list-style-type: none"> • business calls • customer support • dealing with problems by phone • learning to understand • leaving a voicemail message <p>reports:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planning and editing a report • placement report <p>meetings:</p> <ul style="list-style-type: none"> • company and community • meetings and teamwork • different kinds of meetings • taking part in a meeting <p>working together:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sectors of companies 	WP	Übung	3	3 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Modulteile verpflichtend.					

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
g Business B	<p>Folgende Themen, die für den Gesellschaftsalltag relevant sind, sollen auch vor einem wirtschaftswissenschaftlichen Hintergrund diskutiert und erarbeitet werden:</p> <p>visitors and travellers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • phrases • hotels and accomodation • story time • organizing a conference <p>marketing:</p> <ul style="list-style-type: none"> • marketing concepts • marketing processes • advertising • advertising media <p>international trade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • types of business organization • globalization • terms and documents • supply and demand <p>sales and negotiations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • negotiating on the phone • negotiating and e-tailing • negotiating and bargaining • negotiating an international deal • case study 	WP	Übung	3	3 LP

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Moduleile verpflichtend.						
h	Conversation A Anhand von Zeitungsartikeln, Reportagen, Dokumentationen und Nachrichtenbeiträgen sollen aktuelle Themen erarbeitet und diskutiert werden. Als Schwerpunkte im Bereich der Grammatik sind folgende Themen angedacht: <ul style="list-style-type: none"> • reported speech • narrative tense • passives • gerund/ to-infinitive • conditionals • phrasal verbs • conjunctions 	WP	Übung	3	3 LP	
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Moduleile verpflichtend.						
i	Conversation B In diesem Kurs, der eine Ergänzung zu Conversation A ist, werden alltägliche, wie auch fach- oder berufsbezogene Themen diskutiert. Die Teilnehmer sollen dabei ihre sprachliche Ausdrucksfähigkeit verbessern. Grammatische Übungen zu unterschiedlichsten Bereichen können bei Bedarf die sprachpraktischen Übungen ergänzen.	WP	Übung	3	3 LP	
Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Moduleile verpflichtend.						

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
j Cultural English A	<p>This two-semester English course is designed to impart to the students an understanding for the structures of society and the place of language within it. The texts will be chosen from anthropology's extensive knowledge of the human condition and will be used for reading and comprehension, English language analysis and vocabulary, as well as for discussion of both the English language and the contents of the texts.</p> <p>Anthropology is the broad study of humans and human cultures throughout the world and throughout history and prehistory. It is part natural science, part social science, and part humanistic study. A knowledge of anthropology can help prepare students for a number of professional activities, for example in the fields of international affairs, environmental protection, social service, education, and historic preservation.</p> <p>During the two semesters we will look at various aspects of culture, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> • the relationship between culture and behaviour • the role of biology • language and sociocultural systems • subsistence activities (foraging and domestication) • exchange and control in economic systems • marriage, family and residence • kinship and descent • gender relations • the organisation of political systems • social inequality and stratification • relations with the supernatural • personality formation and the life cycle • the changing human world and the survival of indigenous peoples 	WP	Übung	3	3 LP

(Fortsetzung)		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Komponenten	Inhalt				
	Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Moduleile verpflichtend.				
k	Cultural English B	WP	Übung	3	3 LP
	Voraussetzung: Voraussetzungen werden anhand des Einstufungstests für Englisch im SLI ermittelt. Dieser ist für alle Moduleile verpflichtend.				

IndP6 Industriepraktikum						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Absolvent(inn)en lernen das berufliche Umfeld sowie Tätigkeitsbereiche und Arbeitsweisen in der Industrie kennen.			WP	0/180	6 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		5 LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Präsentation mit Kolloquium (Entwurf und Präsentation) (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		1 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Seminar zum Industriepraktikum	Seminar zum Industriepraktikum	P	Seminar	1	1 LP
b	II Industriepraktikum	Wird spezifiziert durch das Industrie-Praktikum nach Absprache mit dem Studienbeauftragten (Prof. Dr. Bomsdorf). Zu Beginn muss eine Kurzfassung der Aufgabenstellung formuliert werden. Der Studienbeauftragte kann bei der Kontaktaufnahme mit einem Industrieunternehmen behilflich sein. Ein Anspruch auf ein Industriepraktikum besteht nicht.	P	Praktikum	0	5 LP

IndP9 Industriepraktikum						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Absolvent(inn)en lernen das berufliche Umfeld sowie Tätigkeitsbereiche und Arbeitsweisen in der Industrie kennen.			WP	0/180	9 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		8 LP	
Teil der Modulabschlussprüfung	Präsentation mit Kolloquium (Entwurf und Präsentation) (uneingeschränkt)	-	ganzes Modul		1 LP	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	I Seminar zum Industriepraktikum	Seminar zum Industriepraktikum	P	Seminar	1	1 LP
b	II Industriepraktikum	Wird spezifiziert durch das Industrie-Praktikum nach Absprache mit dem Studienbeauftragten (Prof. Dr. Bomsdorf). Zu Beginn muss eine Kurzfassung der Aufgabenstellung formuliert werden. Der Studienbeauftragte kann bei der Kontaktaufnahme mit einem Industrieunternehmen behilflich sein. Ein Anspruch auf ein Industriepraktikum besteht nicht.	P	Praktikum	0	8 LP