



Beschreibung des Studiengangs

Physik (Bachelor)

PO 3

Datum: 18.03.2024

Inhaltsverzeichnis

Bachelor Physik

Experimentalphysik

Fortgeschrittenen-Praktikum Physik.....	6
Mechanik und Wärme.....	8
Elektromagnetismus und Optik.....	10
Atome, Moleküle, Kerne.....	12
Festkörperphysik.....	14
Geo- und Astrophysik.....	16

Theoretische Physik

Elektrodynamik.....	19
Basismodul 3: Rechenmethoden.....	21
Quantenmechanik.....	23
Thermodynamik und Quantenstatistik.....	25
Theoretische Mechanik.....	27

Mathematik

Lineare Algebra.....	30
Einführung in die Mathematische Optimierung.....	32
Einführung in die Stochastik.....	34
Geometrie.....	35
Mathematik 1.....	37
Mathematik II.....	38
Funktionentheorie.....	39
Analysis 1 und 2 für Physiker.....	40
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.....	43

Wahlbereich

Fortgeschrittene Physik 1.....	46
Fortgeschrittene Physik 2.....	54
Grundlagen der Elektrotechnik.....	57

Nebenfach Chemie

Allgemeine Chemie.....	60
Physikalische Chemie.....	62

Nebenfach Geoökologie

Geosphäre 2 - Mineralogie/Petrographie und Geo-/Hydrochemie.....	65
Geosphäre 1 - Geologie und Geomorphologie.....	67
Atmosphäre.....	69
Hydrosphäre.....	71
Pedosphäre 2 - Wasser-, Gas- und Stoffhaushalt von Böden.....	73

Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik

Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen.....	76
Raumfahrtmissionen im Sonnensystem.....	78
Raumfahrtmissionen.....	80
Raumfahrtrückstände.....	82
Raumfahrttechnik bemannter Systeme.....	84
Raumfahrttechnik.....	86
Raumfahrtsysteme.....	91
Raumfahrtantriebe.....	93
Raumfahrttechnische Grundlagen.....	95
Satellitentechnik und Satellitenbetrieb.....	97

Nebenfach Informatik

Informatik.....	100
Programmieren 1.....	105
Programmieren 2.....	107
Theoretische Informatik 1.....	109

Einführung in die Logik.....	111
Computernetze 1.....	113
Software Engineering 1.....	115
Betriebssysteme.....	117
Algorithmen und Datenstrukturen.....	119
Algorithmen und Datenstrukturen 2.....	121
Wahlnebenfach	
Wahlnebenfach.....	124
Nebenfach Mathematik	
Einführung in die Mathematische Optimierung.....	126
Einführung in die Stochastik.....	128
Geometrie.....	129
Basismodul Analysis 3.....	131
Einführung in die Numerik.....	133
Mathematische Modellbildung.....	135
Algebra.....	137
Funktionentheorie.....	139
Differentialgleichungen der mathematischen Physik.....	141
Diskrete Mathematik.....	142
Zahlentheorie.....	143
Lineare Algebra 2.....	144
Nebenfach Elektrotechnik	
Grundlagen der Elektrotechnik.....	150
Grundlagen der Elektronik.....	152
Grundlagen der Elektrischen Energietechnik.....	154
Leitungstheorie.....	156
Elektromagnetische Felder 1 (Herleitung u. Interpretation der Maxwell-Gleichungen, ebene Wellen).....	158
Professionalisierung	
Visualisierung.....	161
Fächerübergreifende und handlungsbezogene Angebote.....	163
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing.....	165
Programmieren 1.....	168
Obligatorische Studienberatung.....	170
Bachelorarbeit	
Erweiterungsmodul: Bachelorarbeit.....	172
2 Nachkommastellen Bachelor Physik PO3	

Bachelor Physik	
ECTS	180

Experimentalphysik	
ECTS	50

Modulname	Fortgeschrittenen-Praktikum Physik		
Nummer	1511110	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IPKM-11	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Stefan Süllow
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	90	Selbststudium (h)	150
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	PL: mündliche Prüfungen von 60 Minuten Dauer und schriftliche Ausarbeitung der Versuche		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Mössbauerspektroskopie - Phasendiagramme binärer Legierungen - Dissoziation des Jodmoleküls - Debye-Sears-Effekt - Fourierspektroskopie - Magnetophotoleitung - Zeemaneffekt - Elektronenbeugung - Präparation binärer Legierungen - Supraleitende Eigenschaften - pn-Übergang, Bandlücke eines Halbleiters - Plasmakristallexperiment - Gravimetrie 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erwerben im Rahmen der Lehrveranstaltung Kenntnisse zu der atomaren, molekularen und kristallinen Struktur der Materie sowie das Verständnis der Grundlagen moderner, anspruchsvoller Messtechnik für fortgeschrittene Experimente der Optik, Atom- und Festkörperphysik. Sie erwerben Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen zum Verständnis experimenteller Ansätze der Optik, Atom- und Festkörperphysik, die zur selbständigen Durchführung von Versuchen im Praktikum auf fortgeschrittenem Niveau befähigen, sowie Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen auf dem Gebiet der angewandten Geophysik.			
Literatur			
<p>Versuchsanleitungen mit dortigen Literaturangaben Eichler, Kronfeldt, Sahn: Das Neue Physikalische Grundpraktikum. Springer (2005) Walcher: Praktikum der Physik. Vieweg (2006) Unsöld, Baschek: Der neue Kosmos. Springer (2004) Telford, Geldart, Sheriff: Applied Geophysics, Cambridge University Press (1990)</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Experimentalphysik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Fortgeschrittenen-Praktikum für Physiker				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Julius Grefe Stefan Süllo		4	Praktikum	deutsch

Modulname	Mechanik und Wärme		
Nummer	1511210	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IPKM-21	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	10 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Hangleiter
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	140	Selbststudium (h)	160
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	- Wöchentliche häusliche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Vorführen der Lösung als Studienleistung - Gegen Ende des Semesters eine Klausur als Leistungsnachweis - Experimentelles Praktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Kinematik und Dynamik von Massenpunkten und ausgedehnten Körpern Erhaltungssätze Drehbewegungen Schwingungen und Wellen Kinetische Gastheorie und Grundlagen der phänomenologischen Thermodynamik Ideales und reales Gas Hauptsätze der Wärmelehre Kreisprozesse und Wärmekraftmaschinen			
Qualifikationsziel			
Beherrschung der grundlegenden physikalischen Ansätze zur Mechanik von Massenpunkten, Kontinua und der Gleichgewichts-Thermodynamik Fähigkeit, diese Ansätze in einen experimentellen Zusammenhang zu stellen Kompetenz in der Aufstellung und Auswertung quantitativer Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen Kompetenz in der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Laborversuchen zur Mechanik und Wärmelehre sowie der kritischen Reflexion experimenteller Genauigkeit.			
Literatur			
Einführende Bücher zur Experimentalphysik, Thema Mechanik und Wärme. Hinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Experimentalphysik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Alle Lehrveranstaltungen sind verbindlich.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundpraktikum: Mechanik und Wärme (auch f. Mathe, LG, RL)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philip Schröder Stefan Süllo		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physik I: Mechanik und Wärme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Blum		4	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> - Halliday Physik - Bachelor Edition, D. Halliday, Wiley-VCH, 2007, ISBN 978-3-527-40746-0. - Experimentalphysik I, W. Demtröder, Springer, 2008, ISBN 978-3-540-79294-9. Online-Volltextzugriff von den Seiten der TU Braunschweig unter http://www.springerlink.com/content/kn3754/ - Gerthsen Physik. Online-Volltextzugriff von den Seiten der TU Braunschweig unter http://www.springerlink.com/content/wn8495/ - S. Brandt, H.D. Dahmen. Mechanik. Eine Einführung in Experiment und Theorie. Online-Volltextzugriff von den Seiten der TU Braunschweig unter http://www.springerlink.com/content/m231m7/ 				
Titel der Veranstaltung				
Physik I: Mechanik und Wärme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Blum Bastian Gundlach		2	kleine Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physik I: Mechanik und Wärme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Blum Bastian Gundlach		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> - Halliday Physik - Bachelor Edition, D. Halliday, Wiley-VCH, 2007, ISBN 978-3-527-40746-0. - Experimentalphysik I, W. Demtröder, Springer, 2008, ISBN 978-3-540-79294-9. Online-Volltextzugriff von den Seiten der TU Braunschweig unter http://www.springerlink.com/content/kn3754/ - Gerthsen Physik. Online-Volltextzugriff von den Seiten der TU Braunschweig unter http://www.springerlink.com/content/wn8495/ - S.Brandt, H.D. Dahmen. Mechanik. Eine Einführung in Experiment und Theorie. Online-Volltextzugriff von den Seiten der TU Braunschweig unter http://www.springerlink.com/content/m231m7/ 				

Modulname	Elektromagnetismus und Optik		
Nummer	1511220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IPKM-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	10 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Peter Lemmens
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	140	Selbststudium (h)	160
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<ul style="list-style-type: none"> - wöchentliche häusliche Übungen als Prüfungsvorleistung - gegen Ende des Semesters eine Klausur als Leistungsnachweis· Kolloquien beim Praktikum 		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einheitensysteme - Felder und Quellen - Elektrostatik - Randwertprobleme in der Elektrostatik - Multipole, Elektrostatik makroskopischer Medien, Dielektrika - Magnetostatik - Materialeigenschaften - Zeitveränderliche Felder, Erhaltungssätze, Maxwellsche Gleichungen - Ebene elektromagnetische Wellen und Wellenausbreitung - Wellenleiter und Hohlraumresonatoren - Einfache strahlende Systeme - Strahlenoptik - Optische Abbildungen - Optische Instrumente - Lichtquellen und Detektoren - Wellenoptik - Interferometrie 		
Qualifikationsziel	<ul style="list-style-type: none"> - Beherrschung der grundlegenden physikalischen Ansätze zu den elektromagnetischen Erscheinungen und der Optik - Fähigkeit, diese Ansätze in einen experimentellen Zusammenhang zu stellen - Kompetenz in der Aufstellung und Auswertung quantitativer Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen - Kompetenz in der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Laborversuchen zur Elektrizitätslehre und Optik sowie der kritischen Reflexion experimenteller Genauigkeit 		
Literatur	<p>Halliday Physik - Bachelor Edition (1. Auflage - März 2007 49,- Euro, ISBN-10: 3-527-40746-4 - Wiley-VCH, Berlin).</p> <p>W. Demtröder, Experimentalphysik II, Springer, ISBN 3-540-20210-2.</p> <p>D. Meschede: Gerthsen Physik, Springer, ISBN 3-540-02622-3.</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Experimentalphysik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
alle Lehrveranstaltungen sind verbindlich				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Physik II: Elektromagnetismus und Optik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Menzel		4	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Demtröder: Experimentalphysik 2 - Elektrizität und Optik 7. Auflage (2017), Springer Spektrum P. A. Tipler, G. Mosca: Physik 8. Auflage (2019), Springer Spektrum D. C. Giancoli: Physik 4. Auflage (2019), Pearson Studium D. Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik 25. Auflage (2015), Springer Spektrum D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik 3. Auflage (2018), Wiley-VCH W. Raith: Bergmann Schaefer - Elektromagnetismus 9. Auflage (2006), De Gruyter				

Titel der Veranstaltung				
Physik II: Elektromagnetismus und Optik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gilles Gödecke Julius Grefe Dirk Menzel		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Die Vorlesung orientiert sich in ihrer Stoffauswahl am Lehrbuch: W. Demtröder, Experimentalphysik 2 - Elektrizität und Optik, Springer, Heidelberg, 2014, welches allen Studierenden der TU Braunschweig in der pdf-Version kostenfrei zum Download bereit steht. Weitere Lehrbücher zum Thema: - S. W. Koch & D. Halliday: "Halliday - Physik - Bachelor Edition", Wiley-VCH, 2013. - D. Meschede: "Gerthsen Physik", Springer, 2015. - W. Raith: Bergmann - Schäfer "Lehrbuch der Experimentalphysik", Bd. 2, De Gruyter, 2006. - D.C. Giancoli: "Physik", Pearson Studium, 2006.				

Titel der Veranstaltung				
Grundpraktikum II: Elektromagnetismus und Optik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Süllo		4	Praktikum	deutsch

Modulname	Atome, Moleküle, Kerne		
Nummer	1511230	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IPKM-2	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	10 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Blum
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	140	Selbststudium (h)	160
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Wöchentliche häusliche Übungen als Studienleistung. Gegen Ende des Semesters eine Klausur als Leistungsnachweis. Kolloquien und schriftliche Ausarbeitungen beim Praktikum.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Atomistik der Materie - Atomaufbau und Spektrallinien - Bestandteile des Atoms - Photo- und Compton-Effekt - Dualismus Teilchen-Welle - Erste Begriffe der Quantenmechanik - Pauli-Prinzip und Quantenzahlen - Röntgenspektren - Wechselwirkung von Atomen und elektromagnetischer Strahlung - Wärmestrahlung - Laser - Chemische Bindung, einfache Molekülmodelle - Symmetrien - Mehrelektronenprobleme - Methoden der Molekülspektroskopie - Wechselwirkung von Atomen und Molekülen mit Licht - Aufbau der Atomkerne - Instabilität der Kerne, Radioaktivität - Kernkräfte und Kernmodelle - Kernreaktionen - Experimentelle Techniken der Kernphysik 			
Qualifikationsziel			
Kenntnis der grundsätzlichen Möglichkeiten der experimentellen Analyse atomarer und molekularer Systeme. Fähigkeit, makroskopisch sichtbare Erscheinungen der quantenmechanischen Struktur molekularer und nuklearer Systeme zuzuordnen. Kompetenz in der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung komplexer physikalischer Experimente.			
Literatur			
Wird in der Lehrveranstaltung angegeben.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Experimentalphysik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Aufbaupraktikum: Atome, Moleküle, Kerne				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philip Schröder Stefan Süllo		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physik III: Atome, Moleküle, Kerne				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Hangleiter		4	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physik III: Atome, Moleküle, Kerne (Übungen)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heiko Bremers Andreas Hangleiter		1	Übung	deutsch

Modulname	Festkörperphysik		
Nummer	1511240	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IPKM-24	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Stefan Süllow
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	SL: wöchentliche Übungsaufgaben PL: Klausur von 120 Minuten Dauer		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Kristalline Struktur von Festkörpern und Kristallbildung - Gitterschwingungen - elektronische Struktur verschiedener Materialien etc.			
Qualifikationsziel			
Nach Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen experimenteller Festkörperphysik. Sie erwerben Kenntnisse der kristallinen Struktur von Festkörpern, der Kristallbindung und der Dynamik von Gitterschwingungen sowie das Verständnis der Grundlagen der elektronischen Struktur von Dielektrika, Halbleitern und Metallen. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen einiger festkörperelektronischer Bauelemente. Sie erwerben Kompetenzen zum Verständnis experimenteller Ansätze in der Festkörperphysik, die zur selbständigen Durchführung von Versuchen im Praktikum für Fortgeschrittene befähigen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Experimentalphysik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Physik IV: Einführung in die Festkörperphysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heiko Bremers Andreas Hangleiter		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Kittel: Einführung in die Festkörperphysik Ashcroft, Mermin: Festkörperphysik Groß, Marx: Festkörperphysik				
Titel der Veranstaltung				
Physik IV: Einführung in die Festkörperphysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heiko Bremers Andreas Hangleiter		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Ankündigung zur VL				

Modulname	Geo- und Astrophysik		
Nummer	1521070	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGeP-07	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Blum
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	SL: wöchentliche Übungsaufgaben PL: Klausur von 120 Minuten Dauer		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Planeten und -systeme - Geophysikalische Grundlagen - Physik der Magnetosphären 			
Qualifikationsziel			
Nach Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Geo- und Astrophysik. Sie erwerben Kenntnisse zum Aufbau der Erde und der Planeten unseres Sonnensystems sowie das Verständnis der Grundlagen der Plasmaphysik und der Physik der Magnetosphären. Die Studierenden lernen den Aufbau von Sternen, der Galaxis und des Universums und seiner Entstehung und Entwicklung kennen und erwerben Kompetenzen zum Verständnis experimenteller Ansätze in der Geo- und Astrophysik, die zur selbständigen Durchführung von Versuchen im Praktikum für Fortgeschrittene befähigen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Experimentalphysik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Physik V: Geo- und Astrophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jessica Agarwal Jürgen Blum Andreas Hördt Ferdinand Plaschke		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zu dieser Veranstaltung wird ein ausführliches Skript zur Verfügung gestellt.				
Titel der Veranstaltung				
Physik V: Geo- und Astrophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jessica Agarwal Jürgen Blum Andreas Hördt Ferdinand Plaschke Christopher Virgil		1	Übung	deutsch

Theoretische Physik	
ECTS	32

Modulname	Elektrodynamik		
Nummer	1512010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-ITHP-01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Wolfram Brenig
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	wöchentliche häusliche Übungen als Prüfungsvorleistung gegen Ende des Semesters eine Klausur als Leistungsnachweis		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
-Spezielle Relativitätstheorie -Maxwellgleichungen -Potentiale und Eichinvarianz -Energie und Impulssätze -Lösung der Maxwellgleichungen, Lienard-Wiechert-Felder, Greensche Funktionen -Multipolentwicklung in Nah- und Wellenzone, Hertz'scher Dipol -Potentialtheorie und Randwertproblem, Spiegelladungen, Kapazitäts- und Induktionskoeffizienten, Resonatoren, orthonormale Funktionensysteme -Elektrodynamik in Materie: makroskopische Polarisierung und Magnetisierung, Modellsuszeptibilitäten -EM-Wellen in Materie, Brechung, Fermat'sches Prinzip, Beugung -Elektrodynamik und EM-Wellen in Plasmen			
Qualifikationsziel			
-Fähigkeit der Herleitung der grundlegenden Phänomene elektromagnetischer Felder aus den Maxwellschen Gleichungen -Kognitive Kompetenz bei der Erfassung der Elektrodynamik als kovariante klassische Feldtheorie			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Theoretische Physik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Vorlesung und Übung Elektrodynamik (für das Lehramt) darf nur von Studierenden des 2-Fächer-Bachelor und des Masterstudiengangs Lehramt an Gymnasien belegt werden. Für Studierende aus anderen Studiengängen sind die Vorlesung und Übung Elektrodynamik verpflichtend zu belegen.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektrodynamik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Karrasch		4	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Nach Angabe des Dozenten				

Titel der Veranstaltung				
Elektrodynamik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Karrasch		2	Übung	deutsch

Modulname	Basismodul 3: Rechenmethoden		
Nummer	1512020	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-ITHP-02	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Uwe Motschmann
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	128
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Wöchentliche häusliche Übungen als Prüfungsvorleistung. Je eine Klausur zum Ende der Semester als Leistungsnachweis.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen. Lineare Algebra: Vektoren, Matrizen, Tensoren, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Fourieranalyse und orthonormale Funktionssysteme, Vektoranalysis, Integralsätze, Differentialgeometrie Funktionentheorie, Residuensatz, Differentialgleichungen.			
Qualifikationsziel			
Praktische Beherrschung der wichtigsten mathematischen Verfahren, die in den grundlegenden physikalischen Theorien zum Einsatz kommen			
Literatur			
C.B. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden der Physik, Spektrum.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Theoretische Physik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Physikalische Rechenmethoden II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Schomäcker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physikalische Rechenmethoden II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Schomäcker		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physikalische Rechenmethoden I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Karrasch Roman Rausch		4	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physikalische Rechenmethoden I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Karrasch		2	Übung	deutsch

Modulname	Quantenmechanik		
Nummer	1512030	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-ITHP-03	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Uwe Motschmann
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	90	Selbststudium (h)	150
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Wöchentliche häusliche Übungen als Prüfungsvorleistung. Klausur zum Ende des Semesters als Leistungsnachweis.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Historisches zur QM. Wellenmechanik. 1D Potentialprobleme, Tunneleffekt, Alpha-Zerfall, Resonanzen. Grundlagen: Hilbertraum, BraKet-Notation, Observable, Darstellungen, Messprozess, Unschärferelation, Zeitentwicklung, Bilder, Korrespondenzprinzip. Besetzungszahldarstellung, Oszillator, kohärente Zustände. Drehimpuls: Vertauschungsrelationen, Spektrum, Kugelflächenfunktionen, der Spin, Drehimpulsaddition. Näherungsverfahren: stationäre und zeitabhängige Störungstheorie, Variationsverfahren. Zentralpotentialproblem, Wasserstoffatom. Einfache Mehrkörperprobleme: Helium und Wasserstoff-Molekül.			
Qualifikationsziel			
Beherrschung der Grundzüge des Formalismus der Quantenmechanik und seiner physikalischen Interpretation. Kompetenz im Lösen quantenmechanischer Eigenwertprobleme. Kognitive Kompetenz zur Analyse der Unterschiede zwischen klassischer und quantenmechanischer Beschreibung sowie zur Analyse typischer Quantenphänomene anhand paradigmatischer Modellsysteme.			
Literatur			
Online-Skript auf Homepage von Prof. Motschmann.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Theoretische Physik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Vorlesung und Übung Quantenmechanik (für das Lehramt) darf nur von Studierenden des 2-Fächer-Bachelor und des Masterstudiengangs Lehramt an Gymnasien belegt werden. Für Studierende aus anderen Studiengängen sind die Vorlesung und Übung Quantentheorie verpflichtend zu belegen.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Quantenmechanik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfram Brenig		4	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Quantenmechanik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfram Brenig		2	Übung	deutsch

Modulname	Thermodynamik und Quantenstatistik		
Nummer	1512060	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-ITHP-06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Wolfram Brenig
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	90	Selbststudium (h)	150
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Studienleistung nach Vorgabe des Dozenten, schriftliche Klausur als Prüfungsleistung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Grundbegriffe der Statistik, statistische Operatoren, thermisches Gleichgewicht, Mittelwerte, Zustandssummen Gleichgewichtsgesamtheiten: (mikro)kanonisch, (verallgemeinert) großkanonisch, Maxwell-Boltzmann Hauptsätze, Entropie, Temperatur, thermodynamische Potentiale Gleichgewichtsthermodynamik, thermodynamische Relationen, Kreisprozesse, homogene Systeme, Stoffaustauschgleichgewichte Näherungsverfahren der Quantenstatistik: niedrige Dichten, quasiklassische Näherung und Korrekturen, Virialentwicklung, Molekularfeldnäherung Thermodynamik der Quasiteilchen: Fermionen, Bosonen, Photonen, Phononen Elementare Theorie der Phasenübergänge: Ordnungsparameter, Ginzburg-Landau, Skaleninvarianz			
Qualifikationsziel			
Fähigkeit, die Gleichgewichts-Thermodynamik auf die quantenstatistische Formulierung von Gesamtheiten zurückzuführen. Beherrschung der Hauptsätze, der Anwendung thermodynamischer Potentiale und des Aufbaus der phänomenologischen Gleichgewichts-Thermodynamik. Methodische Kompetenz bei der Analyse grundlegender Zustandssummen. Elementares Verständnis der Theorie der Phasenübergänge.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Theoretische Physik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik und Quantenstatistik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Patrik Recher		4	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Thermodynamik und Quantenstatistik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Patrik Recher		2	Übung	deutsch

Modulname	Theoretische Mechanik		
Nummer	1513010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IMAPH-01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Gertrud Zwicknagl
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	90	Selbststudium (h)	150
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	- wöchentliche häusliche Übungen - gegen Ende des Semesters eine Klausur als Leistungsnachweis		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten - Lagrange'sche Bewegungsgleichungen - Variationsprinzip - Erhaltungssätze, Symmetrien und Noether-Theorem - Zentralkraft- und Keplerproblem - Mechanik des starren Körpers - Kleine Schwingungen - Hamilton'sche Bewegungsgleichungen - Kanonische Transformationen - Hamilton-Jacobi-Theorie - Spezielle Relativitätstheorie und relativistische Mechanik			
Qualifikationsziel			
Beherrschung des Aufbaus der Mechanik als physikalische Theorie sowie der zugeordneten Argumentationslinien Kompetenz in der Aufstellung von Bewegungsgleichungen auch für komplexe Systeme sowie deren Lösungen			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Theoretische Physik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Vorlesung und Übung Theoretische Mechanik (für das Lehramt) darf nur von Studierenden des 2- Fächer-Bachelor belegt werden.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Theoretische Mechanik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Karrasch		4	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Theoretische Mechanik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Karrasch		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Theoretische Mechanik (Spezialübung für das Lehramt)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Karrasch		2	Übung	deutsch

Mathematik	
ECTS	30

Modulname	Lineare Algebra		
Nummer	1201480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD1-4	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • A. Beutelspacher, Lineare Algebra, Vieweg Verlag • G. Stroth, Lineare Algebra, Heldermann Verlag • F. Lorenz, Lineare Algebra I/II, BI-Wissenschaftsverlag • C. W. Curtis, Linear Algebra, Springer 				

Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		2	Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Mathematische Optimierung		
Nummer	1201550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD1-5	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>Grundlage der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006. • M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012. <p>weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004 • C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002. • R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012. • W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004 				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		2	Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Stochastik		
Nummer	1201560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD1-5	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Geometrie		
Nummer	1201620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD1-6	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		1	Übung	deutsch

Modulname	Mathematik 1		
Nummer	1210670	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD3-6	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Mathematik II		
Nummer	1210680	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD3-6	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Funktionentheorie		
Nummer	1210690	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD3-6	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Analysis 1 und 2 für Physiker		
Nummer	1210780	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD3-7	Sprache	
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 20,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	224	Selbststudium (h)	376
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (180 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) über den Inhalt des 'Basismoduls Analysis 1 und 2' nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zu erbringende Studienleistung	<p>2 Studienleistungen in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers und</p> <p>1 Studienleistung in Form einer Klausur (180 Minuten) am Ende von Analysis 1. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>[Analysis 1]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen und Reihen • Logische Grundbegriffe • Vollständige Induktion • Ordnungsrelation, absoluter Betrag • Konvergenz von Folgen, Reihen • Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen • Funktionenfolgen und -reihen • Differentiation und Integration • Taylorentwicklung • relative. Extrema und Regel von L'Hospital • Das Riemann-Integral, Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Uneigentliche Integrale <p>[Analysis 2]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen mehrerer Veränderlicher • Konvergenz in endlichdim. Vektorräumen • Topologische Grundbegriffe • Abbildungen und Stetigkeit 			

- Differentiation
- Lokale Umkehrbarkeit, Implizite Funktionen
- Die Taylorentwicklung
- Lokale Extrema
- Fixpunkte und Lipschitz-Bedingungen
- Lineare Differentialgleichungen
- Stabilitätsanalyse

Qualifikationsziel

- Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung logisch-mathematischer deduktiver Argumentation
- Fähigkeit zur Benutzung formaler Prozesse in mathematischen Beweisen
- Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen innerhalb der Beweise und mögliche Konsequenzen bei Fortfall von Voraussetzungen
- Beherrschen der Grundbegriffe der reellen Analysis einer reellen Veränderlichen, wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation, Extremwertaufgaben und Riemann-Integration
- Beherrschen der Grundbegriffe der mehrdimensionalen Analysis, wie Differentiation, partielle Ableitungen, implizite Funktionen und Umkehrfunktionen und Extremwertaufgaben
- Beherrschen der Grundbegriffe der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, wie Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Lipschitz-Stetigkeit, (Systeme) lineare(r) Differentialgleichungen und explizite Konstruktion von Lösungen
- Kennenlernen des Zusammenspiels von Analysis und Linearer Algebra durch Anwendungen

Literatur

- M. Barner, F. Flohr, Analysis I, Walter de Gruyter
- C. Blatter, Analysis 1
- O. Forster, Analysis 1 und 2, Vieweg Studium
- H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner Verlag
- S. Lang, Analysis I
- W. Rudin, Analysis, Oldenbourg Verlag 2005
- W. Walter, Analysis 1, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Analysis 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • M. Barner, F. Flohr, Analysis I, Walter de Gruyter • C. Blatter, Analysis 1 • O. Forster, Analysis 1 und 2, Vieweg Studium • H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner Verlag • S. Lang, Analysis I • W. Rudin, Analysis, Oldenbourg Verlag 2005 • W. Walter, Analysis 1, Springer 				
Titel der Veranstaltung				
Analysis 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analysis 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	kleine Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analysis 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • M. Barner, F. Flohr, Analysis I, Walter de Gruyter • C. Blatter, Analysis 1 • O. Forster, Analysis 1 und 2, Vieweg Studium • H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner Verlag • S. Lang, Analysis I • W. Rudin, Analysis, Oldenbourg Verlag 2005 • W. Walter, Analysis 1, Springer 				
Titel der Veranstaltung				
Analysis 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analysis 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Herrmann		2	kleine Übung	deutsch

Modulname	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
Nummer	2424470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-47	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • #Einführung # • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie # • Zufallsvariablen # • Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen # • Funktionen von Zufallsvariablen # • Zufallsprozesse # • Transformation von Zufallsprozessen durch Systeme 			
Qualifikationsziel			
Die Vorlesung vermittelt das Verständnis für die grundlegenden Methoden der Statistik und der Wahrscheinlichkeitstheorie. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der mathematischen Modelle zur Beschreibung von Zufallserscheinungen. Sie sind in der Lage, grundlegende Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Statistik selbständig zu lösen.			
Literatur			
#Skript # A. Papoulis: Probability, random variables, and stochastic processes, McGraw Hill, 1984 # E. Hänsler: Statistische Signale, Springer-Verlag, 2001 # S. Lipschutz: Wahrscheinlichkeitsrechnung - Theorie und Anwendung, McGraw Hill, 1976 # M. Fisz: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1989 # F. Jondral, A. Wiesler, Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse, Teubner 2002			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Lennart Thielecke		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Lennart Thielecke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript A.Papoulis: Probability, random variables, and stochastic processes, McGraw Hill, 1984 E.Hänsler: Statistische Signale, Springer Verlag, 2001 S.Lipschutz: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1989 F. Jondral, A. Wiesler: Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse, Teubner 2002				

Wahlbereich	
ECTS	8

Modulname	Fortgeschrittene Physik 1		
Nummer	1521080	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGeP-08	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Hördt
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	200
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	SL nach Vorgabe der Dozenten entsprechend APO §9(1)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Vertiefende Inhalte der Geo- und Astrophysik, der Festkörperphysik, der angewandten Physik im experimentalphysikalischen oder theoretischen Rahmen je nach Wahl.			
Qualifikationsziel			
Mit Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden die Fähigkeit, sich in komplexe wissenschaftliche Themen der Geo- und Astrophysik, der Festkörperphysik oder der angewandten Physik einzuarbeiten und typische Fragestellungen der Themengebiete bearbeiten zu können. Die Studierenden bearbeiten über die Grundlagen der Themenbereiche hinaus Frage- und Problemstellungen aus experimentellen oder theoretischen Methoden und stellen diese geeignet dar.			
Literatur			
Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Wahl von Veranstaltungen aus obiger Liste. Insgesamt müssen in diesem Modul 9 LP erfolgreich nachgewiesen werden.

Anwesenheitspflicht**Titel der Veranstaltung**

Energie und Ressourcen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Florian Büscher Peter Lemmens		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

- Quaschnig, Volker: Erneuerbare Energien und Klimaschutz (Hanser) - Kaltschmitt, Wiese, Streicher (Hrsg.) Erneuerbare Energien, (Springer)
 - Advanced energy system, N. V. and V. M. Kharchenko (CRC Press) - Nanophysics for Energy Efficiency, R. F. M. Lobo (Springer)
 - Energy: Its Use and the Environment, R. A. Hinrichs, M. Kleinbach (Brooks Cole)

Titel der Veranstaltung

Kosmologie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yasuhito Narita		4	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

H. Goenner, Einführung in die Kosmologie

Titel der Veranstaltung

Allgemeine Relativitätstheorie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Motschmann Yasuhito Narita		2	Online-Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Allgemeine Relativitätstheorie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Motschmann		2	Online-Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Dynamik von Fermiflüssigkeiten in einer Dimension

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Patrik Recher		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Quantenmechanik 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Surzhykov		5	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Computational Physics II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Schomäcker Gertrud Zwicknagl		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Quantentransport				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Fernando Domínguez Tijero		4	Online-Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Spin Liquids und frustrierte Spinsysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Roman Rausch		4	Online-Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Photometrie und Radiometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Kück		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				
Titel der Veranstaltung				
Oberflächenphysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Etzkorn Uta Schlickum		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Physics at Surfaces, A. Zangwill, Cambridge University Press, 1988 2. Oberflächenphysik des Festkörpers, M. Henzler und W. Göpel, Teubner Studienbücher, 1994 3. Oberflächenphysik, Grundlagen und Methoden, T. Fauster, L. Hammer, K. Heinz, und M.A. Schneider, Oldenbourg Verlag München, 2013 4. Aktuelle Publikationen 				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Online-Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Online-Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Quantenphänomene in Halbleiter-Nanostrukturen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Hangleiter		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise				
1. Marius Grundmann The physics of semiconductors : an introduction including nanophysics and applications Springer 2016 2. Dieter Bimberg Semiconductor nanostructures Springer 2008, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77899-8 3. R. Paul Halbleiterphysik Hüthig-Verlag, Heidelberg 4. KH Seeger Semiconductor Physics Springer-Verlag 5. G. Bastard Wave mechanics applied to semiconductor heterostructures Les Ulis Cedex: Les Ed. de Physique, 1996 6. Waldemar Nawrocki Introduction to quantum metrology : quantum standards and instrumentation Springer 2015				

Titel der Veranstaltung				
Gravitationswellendetektion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Gravitationswellendetektion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ausgewählte Kapitel der Geophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Hördt		1	Online-Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise				
Lowrie, W., Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press, 1997. Fowler, C.M.R., The solid Earth, Cambridge University Press, 1990.				

Titel der Veranstaltung				
Numerische Simulation in der Geophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Bucker Christopher Virgil		2	Blockveranstaltung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen im Sonnensystem				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996. Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008 Harvey, B.: Europe's Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003				
Titel der Veranstaltung				
Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996. Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008 Harvey, B.: Europe's Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003				
Titel der Veranstaltung				
Kometen und Transneptunische Objekte (TNOs)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jessica Agarwal		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Comets II", Eds. M. Festou, H.-U. Keller, H. A. Weaver, University of Arizona Press, 2004 (all files available online) "Planetary Sciences", 2nd edition, I. de Pater & J. Lissauer, Cambridge University Press, 2015 Encyclopedia of the Solar System, 2nd edition, eds. L.-A. McFadden, P. R. Weissman, T. V. Johnson, Elsevier Academic Press, 2007				
Titel der Veranstaltung				
Kometen und Transneptunische Objekte (TNOs)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jessica Agarwal		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
"Comets II", Eds. M. Festou, H.-U. Keller, H. A. Weaver, University of Arizona Press, 2004 (all files available online) "Planetary Sciences", 2nd edition, I. de Pater & J. Lissauer, Cambridge University Press, 2015 Encyclopedia of the Solar System, 2nd edition, eds. L.-A. McFadden, P. R. Weissman, T. V. Johnson, Elsevier Academic Press, 2007				

Titel der Veranstaltung				
Modellierung elektrischer Eigenschaften geologischer Materialien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Bücke		1	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Astroteilchenphysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yasuhito Narita		4	Online-Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Grupen, C., Astroparticle Physics, Springer, 2005. Peskin, M. E., Schroeder, D. V., An Introduction To Quantum Field Theory (Frontiers in Physics), Westview Press, 1995.				
Titel der Veranstaltung				
Theorien der Kosmologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yasuhito Narita		4	Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Grupen, C., Astroparticle Physics, Springer, 2005 Dodelson, S., Modern Cosmology, Academic Press, 2003				
Titel der Veranstaltung				
Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Physik der Galaxien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Blum Bastian Gundlach		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
B. W. Carroll, D. A. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics (2nd Edition), Pearson International Edition				
Titel der Veranstaltung				
Quantenoptik mit lasergekühlten Atomen und Ionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tanja Mehlstäubler		2	Online-Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Foundations of Metrology				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Kück Peter Lemmens Petra Mischnick Meinhard Schilling Rainer Tutsch		2	Ringvorlesung	englisch
Literaturhinweise				
wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Messtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Petz Rainer Tutsch		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Messtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Petz Rainer Tutsch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2				
Titel der Veranstaltung				
Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gerd Ehret Dorothee Hüser Wolfgang Schmid		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Stellare Astrophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Blum Johanna Bürger		3	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise				
B. W. Carroll, D. A. Ostlie, An Introduction to Modern Astrophysics (2nd Edition), Pearson International Edition				

Titel der Veranstaltung				
Stringtheorie und Kosmologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yasuhito Narita		2	Online-Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>Die Klassiker sind z.B.:</p> <p>Kaku, M. Introduction to Superstrings and M-Theory. Springer (1999). Polchinski, J. String theory, vol. 1 and 2, Cambridge University Press (2001).</p> <p>Es gibt gute Reviewartikeln, die kurzer und moderner sind. Ich nenne die weiteren Litareturen vor der Vorlesung.</p>				
Titel der Veranstaltung				
Biophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Lemmens		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> - Cotteril: Biophysik, Wiley VCH, 2008 - van Holde, Johnson, Ho: Principles of Physical Biochemistry, Prentice Hall 1998 - Nelson: Biological Physics, Freeman, NY, 2004 - Adam, Läger & Stark: Physikalische Chemie und Biophysik. Springer, Heidelberg, 2003 				
Titel der Veranstaltung				
Biophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Lemmens		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> - Cotteril: Biophysik, Wiley VCH, 2008 - van Holde, Johnson, Ho: Principles of Physical Biochemistry, Prentice Hall 1998 - Nelson: Biological Physics, Freeman, NY, 2004 - Adam, Läger & Stark: Physikalische Chemie und Biophysik. Springer, Heidelberg, 2003 				
Titel der Veranstaltung				
Nanostrukturen auf Oberflächen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Etzkorn Uta Schlickum		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Physics at Surfaces, A. Zangwill, Cambridge University Press, 1988 2. Oberflächenphysik des Festkörpers, M. Henzler und W. Göpel, Teubner Studienbücher, 1994 3. Oberflächenphysik, Grundlagen und Methoden, T. Fauster, L. Hammer, K. Heinz, und M.A. Schneider, Oldenbourg Verlag München, 2013 4. Aktuelle Publikationen 				

Modulname	Fortgeschrittene Physik 2		
Nummer	1521090	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGeP-09	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Hördt
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	170
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	SL nach Vorgabe der Dozenten entsprechend APO §9(1)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Vertiefende Inhalte der Geo- und Astrophysik, der Festkörperphysik, der angewandten Physik im experimentalphysikalischen oder theoretischen Rahmen je nach Wahl.			
Qualifikationsziel			
Mit Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden die Fähigkeit, sich in komplexe wissenschaftliche Themen der Geo- und Astrophysik, der Festkörperphysik oder der angewandten Physik einzuarbeiten und typische Fragestellungen der Themengebiete bearbeiten zu können. Die Studierenden bearbeiten über die Grundlagen der Themenbereiche hinaus Frage- und Problemstellungen aus experimentellen oder theoretischen Methoden.			
Literatur			
Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Wahl von Veranstaltungen aus obiger Liste. Insgesamt müssen in diesem Modul 9 LP erfolgreich nachgewiesen werden.

Anwesenheitspflicht
Titel der Veranstaltung

Energie und Ressourcen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Florian Büscher Peter Lemmens		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

- Quaschnig, Volker: Erneuerbare Energien und Klimaschutz (Hanser) - Kaltschmitt, Wiese, Streicher (Hrsg.) Erneuerbare Energien, (Springer)
 - Advanced energy system, N. V. and V. M. Kharchenko (CRC Press) - Nanophysics for Energy Efficiency, R. F. M. Lobo (Springer)
 - Energy: Its Use and the Environment, R. A. Hinrichs, M. Kleinbach (Brooks Cole)

Titel der Veranstaltung

Grundlagen der Nanooptik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Online-Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung

Grundlagen der Nanooptik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Online-Übung	englisch

Titel der Veranstaltung

Gravitationswellendetektion

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Gravitationswellendetektion

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Astroteilchenphysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yasuhito Narita		4	Online-Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Gruppen, C., Astroparticle Physics, Springer, 2005. Peskin, M. E., Schroeder, D. V., An Introduction To Quantum Field Theory (Frontiers in Physics), Westview Press, 1995.				
Titel der Veranstaltung				
Stringtheorie und Kosmologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yasuhito Narita		2	Online-Blockveranstaltung	deutsch
Literaturhinweise				
Die Klassiker sind z.B.:				
Kaku, M. Introduction to Superstrings and M-Theory. Springer (1999).				
Polchinski, J. String theory, vol. 1 and 2, Cambridge University Press (2001).				
Es gibt gute Reviewartikeln, die kurzer und moderner sind.				
Ich nenne die weiteren Litareturen vor der Vorlesung.				
Titel der Veranstaltung				
Biophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Lemmens		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Cotteril: Biophysik, Wiley VCH, 2008				
- van Holde, Johnson, Ho: Principles of Physical Biochemistry, Prentice Hall 1998				
- Nelson: Biological Physics, Freeman, NY, 2004				
- Adam, Läger & Stark: Physikalische Chemie und Biophysik. Springer, Heidelberg, 2003				
Titel der Veranstaltung				
Biophysik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Lemmens		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Cotteril: Biophysik, Wiley VCH, 2008				
- van Holde, Johnson, Ho: Principles of Physical Biochemistry, Prentice Hall 1998				
- Nelson: Biological Physics, Freeman, NY, 2004				
- Adam, Läger & Stark: Physikalische Chemie und Biophysik. Springer, Heidelberg, 2003				

Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik		
Nummer	2412040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-04	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	158
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 180 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Physik des Elektrons, Elektrisches Feld, Elektrisches Strömungsfeld, Elektrische Netzwerke, Magnetisches Feld, Induktion, Wechselstrom, Impedanz, Elektrische Maschinen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage, die mit den angeeigneten Grundbegriffen der Elektrotechnik die entsprechenden Berechnung durchführen.			
Literatur			
- Vorlesungsfolien - Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson Studium (Referenz zur Vorlesung) - Paul, R.: Elektrotechnik 1 und 2, Springer Vieweg. -Moeller, F. et. al.: Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg - Giancoli, D. C.: Physik, Lehr- und Übungsbuch, Pearson Studium - Meschede, D.: Gerthsen Physik, Springer Spektrum - Feynman, R. P.: The Feynman Lectures on Physics, Volume I, II, III: The New Millennium Edition, Basic Books - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Band 2 und Band 3, Springer Vieweg			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Elektrotechnik			
Bachelor Physik PO 3	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Deutsch

Anwesenheitspflicht

Nebenfach Chemie	
ECTS	15

Modulname	Allgemeine Chemie		
Nummer	1499200	Modulversion	
Kurzbezeichnung	CHE-STD-20	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Chemie			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Allgemeine und Anorganische Chemie für Chemie, Lebensmittelchemie und Naturwissenschaftler				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrike Giere Monika Mieke Marc Walter		4	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Allgemeine Chemie für Physik (SP-KS)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrike Giere Monika Mieke Marc Walter			Praktikum	deutsch

Modulname	Physikalische Chemie		
Nummer	1499220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	CHE-STD-22	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 7,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Chemie			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Kinetik und Struktur (PC2)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Tschierlei		3	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Apparatives Praktikum: Physikalische Chemie für Physiker				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christof Maul			Praktikum	deutsch

Nebenfach Geoökologie	
ECTS	15

Modulname	Geosphäre 2 - Mineralogie/Petrographie und Geo-/Hydrochemie		
Nummer	1111110	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GEA-IUG-11	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Harald Biester
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
[Grundzüge der Geochemie und Hydrochemie (VÜ)] Entstehung und Verteilung der Elemente, chemischer Aufbau der Erde, Wasserinhaltsstoffe-Ladungsbilanz, Alkalinität, KAK, Debye-Hückel-Theorie, Aktivität, Aktivitätskoeffizienten [Mineralogie und Petrographie (VÜ)] Es werden theoretische und praktische Übungen angeboten. Übergeordnete Themenbereiche: Exogene und endogene Prozesse, Aufbau und geologische Entwicklung der Erde, Grundzüge von Geologie, Paläontologie und Mineralogie, Erdgeschichte, Praktische Tätigkeit im Gelände			
Qualifikationsziel			
Verständnis für die Zusammenhänge der thermodynamischen Grundzüge zur anorganischen Hydrochemie und Geochemie natürlicher Systeme wie Gewässer und Böden. Fähigkeit zur Abgrenzung natürlicher von anthropogenen Prozessen. Grundlagenkenntnisse über Stoffflüsse in der Umwelt. Anwendung geochemischen Grundwissens auf anthropogen verursachte Umweltprobleme Fähigkeit zur Berechnung von chemischen Reaktionsgleichgewichten. Grundkenntnisse über das Verhalten einiger wichtiger Schadstoffe und geochemischer Archive in der Umwelt.			
Literatur			
Minerale und Gesteine: - Georg Markl - Lehrbuch der Mineralogie Rössler - Mineralogie Matthes Geo- und Hydrochemie - Principles and Applications of Geochemistry. Gunter Faure. Prentice Hall, Inc., 1998. - Environmental Chemistry. Baird C, und Cann, M. Palgrave Macmillan, 2004 - Environmental Chemistry. vanLoon, G.W. und Duffy, S.J. Oxford University Press 2005. - Aquatische Chemie. Sigg, L. und Stumm, W.. Vdf Hochschulverlag AG, 1996. - Geochemistry, Groundwater and Pollution Appelo, C.A.J und Postma, D. 2 Edition (2005), A.A. Balkema. - Principles and Applications of Geochemistry. Gunter Faure. Prentice Hall, Inc., 1998.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Geoökologie			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mineralogie und Petrographie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Biester		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundzüge der Geochemie und Hydrochemie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Biester		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Geosphäre 1 - Geologie und Geomorphologie		
Nummer	1199880	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GEA-IUG-07	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Geosysteme und Bioindikation
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Antje Schwalb
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	92	Selbststudium (h)	148
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Min.		
Zu erbringende Studienleistung	Protokoll zur Geländeübung Geologie und Geomorphologie		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Es werden theoretische und praktische Übungen angeboten. Übergeordnete Themenbereiche: Exogene und endogene Prozesse, Aufbau und geologische Entwicklung der Erde, Grundzüge von Geologie, Paläontologie und Mineralogie, Erdgeschichte, regionale Geologie und Geomorphologie, Praktische Tätigkeit im Gelände.</p> <p>[Geologie (V)]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Geologie, Entstehung und Aufbau der Erde - Prozesse an Plattengrenzen - Erd- und Seebeben und Plattentektonik - Vulkanismus - Kreislauf der Gesteine - Sedimente und Verwitterung - Wasser, Wind und Eis als Erosionskräfte und Transportmedien, Massenbewegungen - Prozesse im Ozean, Landschaftsgenese - Rohstoffe - Geologische Zeit, Katastrophen und Orogenesen - Karbon, Perm, Trias: Kohle und Salz - Jura, Kreide, Tertiär, Quartär: Vom Treibhaus ins Eishaus <p>[Geomorphologie (V)]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Weg ins Eiszeitalter - Glazigene Prozesse, Sedimente und Formen - Periglaziäre, fluviatile und äolische Prozesse, Sedimente und Formen - Oberflächenformen und Sedimente in Niedersachsen - Landschaftsentwicklung im Quartär in Niedersachsen - Landschaftsentwicklung im Quartär in Deutschland - Gestaltung der deutschen Küste im Holozän 			
Qualifikationsziel			
<p>Das Modul Geosphäre I vermittelt die wesentlichen geologischen und geomorphologischen Prozesse, die das äußere Erscheinungsbild der Erdoberfläche bestimmen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Rahmen der Geländeübungen praktisch vertieft, und die das Landschaftsbild und Landnutzung prägenden endogenen und exogenen Prozesse erarbei-</p>			

tet. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Abgrenzung und Einordnung natürlicher Prozesse und anthropogener Eingriffe.

Literatur

- John Grotzinger, Thomas Jordan: Press Siever Allgemeine Geologie, 2017
- Heinrich Bahlburg, Christoph Breikreuz: Grundlagen der Geologie, 2017
- Martin Meschede, Geologie Deutschlands, 2015
- Harald Zepp, Geomorphologie
- Margot Böse, Jürgen Ehlers, Frank Lehmkuhl, Deutschlands Norden: vom Erdaltertum zur Gegenwart, 2018
- Joachim Eberle, Bernhard Eitel, Wolf Dieter Blümel, Peter Wittmann, Deutschlands Süden vom Erdmittelalter zur Gegenwart

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Geoökologie			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Geländeübung Geosphäre I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Naumann Antje Schwalb		3	Praktische Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Geologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Antje Schwalb		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Geomorphologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Antje Schwalb		1	Vorlesung	deutsch

Modulname	Atmosphäre		
Nummer	1199890	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGÖ-04	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Geoökologie			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Klimatologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Agnes Straaten Stephan Weber		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Klimatologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Agnes Straaten Stephan Weber		1	Übung	deutsch

Modulname	Hydrosphäre		
Nummer	1514050	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGÖ-05	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Matthias Schöniger
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	142
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Klausuren (90 min und 60 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote	jede Klausur zählt 50%		
Inhalte			
<p>[Hydrologie und Hydrogeologie (VÜ)] Aufgaben der Hydrologie und Wasserwirtschaft, Wasserkreislauf und Wasserbilanzen, Aufbereiten hydrometeorologischer Daten, Grundlagen der Statistik, der Niederschlag-Abfluss-Modellierung, der Speicherwirtschaft und der Gewässergüte von Seen und Fließgewässern, Grundlagen der Geologie, hydrogeologische Zusammenhänge, Grundwasserleiter und hydrogeologische Kenndaten, Grundwasserströmung, Multiaquifersysteme, hydrogeologische Kartierung, Grundwassererkundung, Wasserhaushalt und Grundwasserneubildung, Grundwasserbewirtschaftung und Grundwassermodelle</p> <p>[Hydrometrie und Gewässerkunde (V)] 1. Einführung in die Messgeräte und -verfahren (meteorologische u. hydrologische Größen, Messwertgeber, Datenspeicherung, -übertragung), 2. Theoretische Grundlagen zu Messvorgängen in fließenden und stehenden Gewässern, auch unterirdischen (Wasserstand, Abfluss, Inhaltsstoffe) und in der Umweltmeteorologie/bodennahen Atmosphäre (Niederschlag, Lufttemperatur, Feuchte, Wind, Verdunstung), 3. Planung eines meteorologisch-hydrologischen Messprogramms, 4. Dokumentationswesen von umweltmeteorologischen-wasserwirtschaftlichen Messdaten (graphische Auswertung, Ableitung von Hauptzahlen etc.), Datenbeschaffung von amtlichen Dienst- und Fachbehörden.</p>			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden können die einzelnen Prozesse des hydrologischen Wasserkreislaufes, der wichtigsten hydrologischen Speichersysteme, des Flußgebietsmanagements und der Wasserwirtschaft verstehen und berechnen. Weiterhin erwerben sie Methodenkompetenz im Zusammenhang mit der Messdatenaufnahme im Feld in natürlichen und wasserwirtschaftlich genutzten Landschaftsräumen und Flussgebieten. Fähigkeit zur messtechnischen Erfassung der wichtigsten Wasserhaushaltskomponenten Niederschlag, Abfluss, Grundwasser und Verdunstung. Fähigkeit zur Bemessung bzw. Quantifizierung von wasserbaulichen Maßnahmen mit besonderem Schwerpunkt auf Flussgebieten bzw. Auenbereichen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Geoökologie			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hydrometrie und Gewässerkunde				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Schöniger		3	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Hydrologie und Hydrogeologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Schöniger Kai Schröter		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Pedosphäre 2 - Wasser-, Gas- und Stoffhaushalt von Böden		
Nummer	1514070	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGÖ-07 - inaktiv	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 7,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Geoökologie			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Bodenkundliches Laborpraktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Durner Sascha Iden Andre Peters		3	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Wasser- und Stoffhaushalt von Böden				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Durner Sascha Iden Andre Peters		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Lehrbücher zur LV: - Jury und Horton (2006): Soil Physics, 6th ed. John Wiley & Sons, Inc. - Hartge/Horn (2014): Einführung in die Bodenphysik. 4. Auflage, Schweizerbart, Stuttgart. - Tindall J.A. und J.R. Kunkel (1999): Unsaturated Zone Hydrology for Scientists and Engineers. Prentice Hall, New Jersey.				

Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik	
ECTS	15

Modulname	Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen		
Nummer	1521040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGeP-026	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Joachim Block
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung über 30 Minuten am Ende des Semesters		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Die Vorlesung ist betont interdisziplinär und wendet sich an Studenten verschiedener Fachrichtungen, die daran interessiert sind, wie anspruchsvolle naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen durch gezielte große Forschungsprojekte praktisch angegangen und gelöst werden können, und zwar unter verschiedenen gesellschaftlichen Randbedingungen. Ein Musterbeispiel solcher Großprojekte sind Raumfahrtmissionen, die deshalb auch einen Schwerpunkt des Vorlesungsstoffes bilden. Ausgehend von einer Reihe historischer Beispiele wird aufgezeigt, wie sich die Ziele, die Herangehensweise und die gesamte Managementphilosophie seit den 1950er Jahren entscheidend verändert haben und in welcher Weise dies die gewandelten gesellschaftlichen Leitbilder und deren Paradigmenwechsel widerspiegelt. Auch Vergleiche mit zwei weit älteren Explorationsprojekten (aus Antike und früher Neuzeit) werden angestellt, um epochenübergreifende Gemeinsamkeiten aufzuzeigen. Umgekehrt sind Projektsteuerungs- und Kontrollprozeduren, die ursprünglich nur für die Raumfahrt entwickelt wurden und erst von dort aus in erdgebundene Anwendungen transferiert worden sind, ebenfalls ein Gegenstand vertiefter Betrachtung.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die Begriffe und Grundlagen moderner Managementphilosophien in der Raumfahrt. Das erworbene Wissen befähigt sie, die Projektplanung von Raumfahrtmissionen zu verstehen.</p>			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996.				
Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig Neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008				
Harvey, B.: Europe's Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003				

Titel der Veranstaltung				
Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		1	Übung	deutsch

Modulname	Raumfahrtmissionen im Sonnensystem		
Nummer	1521050	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGeP-05	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Joachim Block
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung über 30 Minuten am Ende des Semesters		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Die Vorlesung ist betont interdisziplinär und wendet sich an Studenten verschiedener Fachrichtungen. Sie behandelt die Geschichte der Exploration des Sonnensystems von den historischen Anfängen bis heute. Im Mittelpunkt steht dabei die Erweiterung des naturwissenschaftlichen Weltbildes durch das mit Hilfe von Raumsonden sprunghaft gestiegene Wissen über die Planeten, Monde und kleinen Körper des Sonnensystems. Dabei werden Theorien und Modellvorstellungen, die noch aus dem Vor-Weltraumzeitalter stammen, mit der iterativ gewachsenen Erkenntnis der wirklichen Natur unserer kosmischen Umgebung verglichen. Die Abhängigkeit dieser fortschreitenden Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen, etwa von der Sensorik auf Raumsonden oder von der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen, wird ebenso diskutiert wie die Priorisierung von Missionszielen auf Grund wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Paradigmen. Ein wichtiger Aspekt ist die Rückwirkung, welche die Erkenntnisse über unsere Erde als eines #habitablen# Planeten in diesem Sonnensystem auf das Selbstverständnis der menschlichen Gesellschaft ausüben. Die Vorlesung ist komplementär zu der im Wintersemester angebotenen Lehrveranstaltung #Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen#.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen bezüglich der Sensorik auf Raumsonden oder der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen in der Raumfahrt. Das erworbene Wissen befähigt sie die Priorisierung von Zielen für Raumfahrtmissionen zu verstehen.</p>			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen im Sonnensystem				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996.				
Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008				
Harvey, B.: Europe's Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003				

Modulname	Raumfahrtmissionen		
Nummer	2514040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-04	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: Written exam, 120 minutes or oral exam 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>(D) Grundlagen der Bahnmechanik: Bewegungsgleichung und Kepler-Bahnen, elliptische Bahnen, Bahntransfers. Satellitenbahnen im Raum: Startplätze und mögliche Bahnen, Berechnung von Subsatellitenbahnen, Typen von Subsatellitenbahnen. Störungstheorien von Satellitenbahnen: Störungen aufgrund der Störkraftkomponenten, Methode der Variation der Bahnelemente als Funktion der Zeit. Störungen von Satelliten auf Erdumlaufbahnen: Gravitationspotential der Erde, technisch relevante Gravitationsstörungen, aerodynamische Störungen, Bahnlebensdauer, Störungen auf der geostationären Bahn, solarer Strahlungsdruck.</p> <p>===== (E) Basics of orbital mechanics: equation of motion and Kepler orbits, elliptical orbits, orbit transfers. Satellite orbits in space: launch sites and possible orbits, calculation of satellite ground tracks, types of satellite ground tracks. Perturbation theories of satellite orbits: perturbations due to perturbing forces components, method of varying the orbital elements as a function of time. Perturbations of satellites in Earth orbits: Earth's gravitational potential, technically relevant gravitational perturbations, aerodynamic perturbations, orbital lifetime, perturbation on the geostationary orbit, solar radiation pressure.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>(D) Die Studierenden können die Bahnelemente benennen und einfache Umlaufbahnen beschreiben. Sie können die Lage dieser Bahnen im Raum in Abhängigkeit vom Startplatz beschreiben und die möglichen Inklinationen erläutern. Sie können dieses Verständnis auf die Berechnung des erforderlichen Startazimuts unter Berücksichtigung der Eigenrotation der Erde anwenden. Sie sind in der Lage, die Subspur von Satellitenbahnen zu analysieren. Sie können die Auswirkungen von Störbeschleunigungen auf die zeitliche Veränderung der Bahnelemente beurteilen. Sie sind in der Lage, Algorithmen zur Berücksichtigung technisch relevanter Bahnstörungen zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in den physikalischen Grundlagen erdgebundener Satellitenbahnen unter dem Einfluss der wichtigsten bahnmekanischen Störkräfte. Sie sind in der Lage, den Einfluss von Störkräften und Unsicherheiten in der Vorhersage von Satellitenbahnen zu bestimmen.</p> <p>===== (E) Students can name the orbital elements and describe simple orbits. They can describe the orientation of these orbits in space depending on the launch site and explain the possible inclinations. They can apply this understanding to the calculation of the required launch azimuth taking into account the earth's rotation. They are able to analyze the ground-track of satellite orbits. They can assess the effects of perturbing accelerations on the temporal changes of the orbital elements. They are able to develop algorithms to take into account technically relevant orbit perturbations. The students have knowledge of the physical principles of earthbound satellite orbits under the influence of the most important perturbations. They are able to determine the influence of perturbing forces and uncertainties in the prediction of satellite orbits.</p>			

Literatur
D.G. King-Hele, Satellite Orbits in an Atmosphere: Theory and application, Springer, 1 edition (December 31, 1987), ISBN-10: 0216922526. Vladimir A. Chobotov, Orbital Mechanics (AIAA Education Series), AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast, 3. edition (May 2002), ISBN-10: 1563475375. Pedro Ramon Escobal, Methods of Orbit Determination, Krieger Pub Co, 2nd edition (October 1976), ISBN-10: 0882753193. David A. Vallado, Fundamentals of Astrondynamics and Applications, Microcosm Press, Hawthorne, CA and Springer, New York, NY, 2007. Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000. John P. Vinti, Orbital and Celestial Mechanics, in: Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 177, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1998.
Hinweise
Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		1	Übung	deutsch

Modulname	Raumfahrtrückstände		
Nummer	2514060	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam 120 minutes or oral exam 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>(D) Definition der Weltraummüllumgebung, Weltraumüberwachung und Trümmermessungen, Modellierung der aktuellen Weltraummüllumgebung, Kollisionsflüsse von Trümmern auf operationellen Umlaufbahnen, Langzeitvorhersagen der Trümmerumgebung, Maßnahmen zur Vermeidung von Trümmern und deren Wirksamkeit, Kollisionsvermeidung von verfolgbareren Objekten mit Raumfahrzeugen, Vorhersage von Wiedereintritten und damit verbundenen Risiken, Abschirmtechnologien für Hochgeschwindigkeitseinschläge, Meteoritenumgebungsmodelle für die Erde, Risikobewertung für Meteoriten und erdnahe Objekte, elektrische Antriebe und nukleare Energieversorgungsanlagen.</p> <p>===== (E) Definition of the space debris environment, space surveillance and debris measurements, modeling of the current space debris environment, debris collision fluxes on operational orbits, long-term predictions of the debris environment, debris mitigation measures and their effectiveness, collision avoidance of trackable objects with spacecraft, prediction of re-entries and of associated risks, shielding technologies for hyper-velocity impacts, meteoroid environment models for the Earth, meteorite and near-Earth object risk assessment, electrical propulsion & nuclear power sources.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>(D) Die Studierenden können die wesentlichen Quellen von Weltraummüllobjekten benennen und Durchmesserklassen zuordnen. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Beobachtungsmethoden zu beschreiben und die dafür geeignete Auswahl der Sensorik zu erläutern. Sie können die Kenntnisse der Bahnmechanik auf die Verteilung der Objektpopulation in Erdnähe anwenden. Sie sind in der Lage, die Entstehung von Raumfahrtrückständen empirisch zu beschreiben und die Trümmerverteilung von orbitalen Einzelereignissen zu analysieren. Sie können die Kollisionseigenschaften zwischen Partikeln und Raumfahrzeugen beurteilen. Sie sind in der Lage, mittels geeigneter Software, Risikoanalysen für Satellitenmissionen durchzuführen und die Auswirkung von Vermeidungsmaßnahmen zu beurteilen.</p> <p>===== (E) Students can name the main sources of space debris objects and relate them to diameter classes. They are able to describe the most important observation methods and to explain the appropriate selection of sensors. They can apply the knowledge of orbital mechanics to the distribution of the object population on near earth orbits. They are able to describe the generation of space debris empirically and to analyze the debris distribution of individual orbital release events. They can assess the collision properties between particles and spacecraft. With the help of suitable software, they are able to carry out risk analyzes for satellite missions and to assess the impact of mitigation measures.</p>			
Literatur			

Heiner Klinkrad (Space Debris Office, ESA/ESOC, Darmstadt), Space Debris - Models and Risk Analysis (engl.), Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York, 2006, ISBN: 3-540-25448-X. Joseph A. Angelo, David Buden, Space Nuclear Power, Krieger Publishing Company (Oktober 1985), ISBN-10: 0894640003. Dan M. Goebel, Ira Katz, Fundamentals of Electric Propulsion: Ion and Hall Thrusters (Jpl Space Science and Technology), Wiley & Sons, (10. November 2008), ISBN-10: 0470429275.

Hinweise

Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Raumfahrtrückstände

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Holger Krag Jürgen Lorenz Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Klinkrad, Heiner, Space Debris - Models and Risk Analysis, Springer Praxis Books, Astronautical Engineering 2006, ISBN: 978-3-540-25448-5.

Titel der Veranstaltung

Raumfahrtrückstände

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Holger Krag Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Klinkrad, Heiner, Space Debris - Models and Risk Analysis, Springer Praxis Books, Astronautical Engineering 2006, ISBN: 978-3-540-25448-5.

Modulname	Raumfahrttechnik bemannter Systeme		
Nummer	2514070	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-07	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>(D) Geschichte und Zukunft der Raumfahrt. Nahrung im Weltraum. Medizinische Auswirkungen der Raumfahrt. Internationale Raumstation (ISS): Montage und Konfiguration, europäische Beiträge, Columbus-Modul. Trägersysteme für ISS-Nachschub und Crew-Rotation. ISS-Nutzlastübersicht: Forschung, Nutzlast-Komponenten. Außenbordmanöver: amerikanische und russische Raumanzüge, amerikanische und russische Luftschleusen. ISS Robotik. ISS-Subsysteme. Astronautentraining und Missionsbetrieb: Auswahl und Training von Astronauten, ISS-Missionskontrollzentren und -betrieb, Eurocom und COSMO. Projektmanagement in der Raumfahrt: Grundlagen, Geschichte, Definitionen, Life-Cycle Cost, Design-to-Cost, Angebotsmanagement, Methoden der Gestaltung und Leitung von Sitzungen, Neueste Entwicklungen im Program Management, Lean und Total Quality Management, Kaizen und Business-Reengineering, Geschäftsprozess-Optimierung und Muda, Lean Management und Benchmarking, agiles Projektmanagement, Scrum. ===== (E) History and future of space flight. Food in space. Medical effects of space flight. International Space Station (ISS): Assembly and configuration, European contributions, Columbus Module. Transportation vehicles for ISS resupply and crew rotation. ISS payloads overview: types of research, P/L components. Extravehicular activity: US and Russian space suits, US and Russian air locks. ISS robotics. ISS subsystems. Astronaut training and mission operations: astronaut selection and training, ISS mission control centers and operations, Eurocom and COSMO. Project management in space: basics, history, definitions, life cycle cost, design-to-cost, bid management, methods of designing and managing meetings, latest developments in program management, lean and total quality management, Kaizen and business reengineering, Business process optimization and Muda, lean management and benchmarking, agile project management, Scrum.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>(D) Die Studierenden können die Module der ISS und benennen und ihren Einsatz für wissenschaftliche Aufgaben beschreiben. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise der Subsysteme der Raumstation zu erklären und ihre Funktionsweise zu erläutern. Sie können den wissenschaftlichen Beitrag des Columbus Moduls darstellen. Sie sind in der Lage, die europäischen Beiträge zur ISS zu beurteilen. Sie sind fähig, den Einfluss menschlicher Faktoren im Rahmen des Betriebes der ISS zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, moderne Verfahren des Projektmanagements anzuwenden. Sie kennen die Anforderungen an das Management anspruchsvoller Projekte am Beispiel einer Raumstation sowohl auf technischer Ebene, als auch auf Seiten der Astronauten. ===== (E) Students can name the modules of the ISS and describe their scientific tasks. They are able to explain how the subsystems of the space station are used. They know the scientific contribution of the Columbus module. They will be able to assess the European contributions to the ISS. They are able to take into account the influence of human factors in the operation of the ISS. They are able</p>			

to apply modern project management procedures. They know the requirements for the management of demanding projects using the example of a space station both on the technical level and on the part of the astronauts. management.

Literatur

Wiley J. Larson, Linda K. Pranke, Human Spaceflight: Mission Analysis and Design (Space Technology Series), McGraw-Hill Companies, 1. edition (October 26, 1999), ISBN-10: 007236811X. Ernst Messerschmid, Reinhold Bertrand, Space Stations: Systems and Utilization, Springer, 1. edition (June 11, 1999), ISBN-10: 354065464X. Jürg Kuster, Eugen Huber, Robert Lippmann, Alphons Schmid, Emil Schneider, Urs Witschi, Roger Wüst, Handbuch Projektmanagement, Springer, 2. überarb. Aufl. (March 1, 2008), ISBN-10: 3540764313.

Hinweise

Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Raumfahrttechnik bemannter Systeme

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eichler Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Raumfahrttechnik bemannter Systeme

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eichler Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch

Modulname	Raumfahrttechnik		
Nummer	2514450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-45	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 15,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	450		
Präsenzstudium (h)	96	Selbststudium (h)	354
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten des Moduls ergeben sich aus den Modalitäten der einzelnen Lehrveranstaltungen.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Pflichtfach 1: Raumfahrttechnische Grundlagen Die Keplerschen Gesetze bilden die Grundlage für Freiflugbahnen im zentralen Gravitationsfeld. Die Bahnenergie wird eingeführt um zwischen solchen Bahnen zu unterscheiden, die an das zentrale Gravitationsfeld (z.B. Erde) gebunden sind, oder die es Erlauben den Einflussbereich zu verlassen (z.B. im Rahmen von interplanetaren Missionen). Der Hohmann-Übergang wird als energetisch günstigster Transfer zwischen zwei Bahnen eingehend betrachtet. Der Einfluss verschiedener Bahnformen auf die Planung von interplanetaren Missionen wird untersucht. Die Grundgleichungen der Raketentechnik werden hergeleitet. Verschiedene Triebwerksarten werden behandelt und deren Eigenschaften gegenübergestellt. Das Prinzip der mehrstufigen Rakete wird untersucht. Die besonderen Auswirkungen der Triebwerkswahl auf die Planung von Missionen von Raumfahrzeugen werden betrachtet. Pflichtfach 2: Raumfahrtmissionen Die Umgebungsbedingungen im erdnahen Weltraum werden näher charakterisiert und deren Auswirkungen auf wesentliche Aspekte von Satellitenmissionen werden erläutert. Verschiedene Arten der solaren Strahlung, die für Satellitenbahnen relevanten höheren Atmosphärenschichten, das Erdmagnetfeld, die Strahlungsgürtel der Erde und Mikrometeoriten werden hierzu zunächst qualitativ und quantitativ erfasst. Verschiedene Auswirkungen auf Satelliten und deren Missionen werden besprochen. Die Subspuren von Satelliten als Fußabdruck der Bahnen auf der Erdoberfläche sind ein wichtiger Ausgangspunkt bei der Planung von gebundenen Satellitenmissionen. Diese werden am Beispiel der wichtigsten erdgebundenen Bahntypen analysiert. Zu den wichtigsten Einflussgrößen im Bezug auf die zeitliche Entwicklung von Satellitenbahnen in Erdumlaufbahnen gehören die solare Strahlung, den Unregelmäßigkeiten des Erdgravitationspotentials und Drittkörperstörungen. Eine allgemeine Störungstheorie von Satellitenbahnen wird hergeleitet die zur realistischen Simulation von Satellitenbahnen eingesetzt werden können. Auf Basis dieser Gleichungen werden die speziellen Auswirkungen der wichtigsten Störkräfte auf die natürliche Entwicklung von Satellitenbahnen eingehend betrachtet. --- Wahlfach 1: Satellitentechnik Das System Satellit wird in dieser Vorlesung näher erläutert. Dazu wird auf typische Subsysteme in einem Satelliten, wie z.B. Payload, Kommunikation, OBDH, Thermal, Lageregelung etc. im Detail eingegangen. Typische Hardwarekomponenten werden erläutert, Algorithmen erarbeitet und Auslegungsrechnungen werden durchgeführt. Grundlegende Konzepte zum operationellen Betrieb von Satelliten werden dargestellt. Dies beinhaltet sowohl den nominellen Betrieb als auch die Fehleranalyse und Fehlerbehebung. Wahlfach 2: Raumfahrtrückstände Nach einer kurzen Einführung in das Thema der Weltraumrückstände werden verschiedene Methoden (Beobachtung mittels Radaranlagen, optischen Teleskopen, In-Situ Detektoren) zur Detektion und Beobachtung von Weltraumobjekten behandelt. Die Verteilung der Objektpopulation in Erdnähe wird hinsichtlich der Bahnen und Objekteigenschaften untersucht. Es wird auf die Entstehungsmechanismen und daraus resultierenden Charakteristiken verschiedener Arten von Weltraumrückständen, wie z.B. Trümmerstücken einer Explosion, vertiefend eingegangen. Eine Methode zur Modellierung von Kollisionsflüssen wird behandelt und beispielhaft erläutert. Das Thema der Vermeidungsmaßnahmen von Weltraumrückständen wird thematisiert und die zukünftige Entwicklung der Objektpopulation basierend auf Simulationsergebnissen unter Einsatz verschie-</p>			

dener Vermeidungsszenarien wird untersucht. Die Problematik der Vorhersage des Wiedereintretens von Objekten in die Erdatmosphäre wird eingehend behandelt. Wahlfach 3: Raumfahrttechnik bemannter Systeme Zum Einstieg wird ein Überblick über die Geschichte der bemannten Raumfahrt gegeben. Die Internationale Raumstation (ISS) wird eingehend behandelt. Hierzu werden die Module der ISS detailliert betrachtet und es wird auf den Aufbau und die Funktionsweise aller Subsysteme der ISS eingegangen. Das Columbus-Modul und das Automated Transfer Vehicle (ATV) als europäische Beiträge zur ISS werden behandelt. Verschiedene weitere, mit dem Betrieb der ISS im Zusammenhang stehende Bereiche, unter anderem auch die Berücksichtigung von menschlichen Faktoren und Astronautentraining, werden betrachtet. Als weiterer wichtiger Faktor bei der Realisierung von Projekten der bemannten Raumfahrt wird Projektmanagement behandelt. Hierbei wird auf Themen wie TQM, Kaizen, Muda, Benchmarking, Lean Management, Design-to-Cost, Kommerzialisierung, Industrialisierung und Raumfahrttourismus eingegangen. Wahlfach 4: Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen Die Vorlesung wendet sich an Studenten der Physik, aber auch der Luft- und Raumfahrttechnik, die an Fragen der Umsetzung komplexer physikalisch-technischer Probleme in die Praxis interessiert sind. Wahlfach 5: Raumfahrtantriebe: Funktionsweise, Leistungen, vorgeschrittene Konstruktionsart, sowie die Berechnungs- und Untersuchungsmethoden von chemischen Raumfahrtantrieben. Grundlagen der Strömung, Verbrennung und Wärmeübertragung in chemischen Raketentriebwerken. Klassifizierung und Charakterisierung der Treibstoffe (Oxidatoren und Brennstoffe) für Feststoff-, Flüssig- und Hybridrakentriebwerke. Die wichtigsten Subsysteme eines chemischen Raketentriebwerks, z.B. Druckgas-Beförderungssystem, Turbopumpenaggregate, Einspritzsysteme für gasförmige und flüssige Treibstoffe, Brennkammern und Austrittsdüsen, Zündungs- und Kühlsysteme. Vorschriften für sicheren Umgang mit Raketentreibstoffen und experimentellen Testanlagen. Wahlfach 6: Raumfahrtmissionen im Sonnensystem Die Vorlesung ist betont interdisziplinär und wendet sich an Studenten verschiedener Fachrichtungen. Sie behandelt die Geschichte der Exploration des Sonnensystems von den historischen Anfängen bis heute. Im Mittelpunkt steht dabei die Erweiterung des naturwissenschaftlichen Weltbildes durch das mit Hilfe von Raumsonden sprunghaft gestiegene Wissen über die Planeten, Monde und kleinen Körper des Sonnensystems. Dabei werden Theorien und Modellvorstellungen, die noch aus dem Vor-Weltraumzeitalter stammen, mit der iterativ gewachsenen Erkenntnis der wirklichen Natur unserer kosmischen Umgebung verglichen. Die Abhängigkeit dieser fortschreitenden Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen, etwa von der Sensorik auf Raumsonden oder von der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen, wird ebenso diskutiert wie die Priorisierung von Missionszielen auf Grund wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Paradigmen. Ein wichtiger Aspekt ist die Rückwirkung, welche die Erkenntnisse über unsere Erde als eines #habitablen# Planeten in diesem Sonnensystem auf das Selbstverständnis der menschlichen Gesellschaft ausüben. Die Vorlesung ist komplementär zu der im Wintersemester angebotenen Lehrveranstaltung #Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen#.

Qualifikationsziel

Pflichtfach 1: Raumfahrttechnische Grundlagen Die Studierenden erlernen die physikalisch-mathematischen Grundlagen der Bahnmechanik. Sie werden befähigt Satellitenmissionen bahnmechanisch auszulegen und den hiermit in Verbindung stehenden Antriebsbedarf abzuschätzen. Die Funktionsweise verschiedener Raketenantrieb mit deren speziellen, Vor- und Nachteilen und den daraus resultierenden Auswirkungen auf das Planen von terrestrischen und interplanetaren Satellitenmissionen wird behandelt. Pflichtfach 2: Raumfahrtmissionen Aufbauend auf den in den Raumfahrttechnischen Grundlagen erlernten Kenntnissen über die Bahnmechanik werden die verschiedenen Störgrößen auf die Bahnen von Satelliten näher charakterisiert. Erlernte naturwissenschaftliche und mathematische Methoden werden eingesetzt, um die Auswirkung von Störkräften auf die zeitliche Entwicklung von Satellitenbahnen am Beispiel von erdgebundener Satelliten zu quantifizieren. Hierbei werden vertiefende Einblicke in die Modellierung der Erdatmosphäre und des Erdgravitationsfeldes gegeben. Die erlernten Kenntnisse über die Entwicklung von Satellitenbahnen in Erdnähe auf Grund der natürlich wirkenden Störkräfte befähigt die Studierenden innovative Lösungen zur Gestaltung von Satellitenbahnen und -missionen zu entwickeln. --- Wahlfach 1: Satellitentechnik Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Satellitentechnik und des operationellen Betriebes von Satelliten. Die Studierenden sind in der Lage die Interaktion der einzelnen Subsysteme im nominellen Betrieb zu verstehen. Dieses Modul befähigt sie, eine Satellitenmission im Groben planen zu können. Wahlfach 2: Raumfahrt-rückstände Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für die Ursachen von Weltraumrückständen (Weltraummüll) entwickelt. Sie sind in der Lage, die Gefahren für die Raumfahrt und für Menschen auf der Erde durch Weltraummüll und Meteoriten abzuschätzen. Die Studierenden sind befähigt auf Grund ihrer Kenntnisse über die Entstehungsmechanismen von Weltraumrückständen innovative Methoden zur Vermeidung zu entwickeln. Sie sind ferner in der Lage mittels geeigneter Software eine Missionsrisikoanalyse für Satelliten durchzuführen. Wahlfach 3: Raumfahrttechnik bemannter Systeme Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der bemannten Raumfahrttechnik. Die Problematiken im Betrieb einer Raumstation sowohl auf technischer Ebene, als auch auf Seiten der Astronauten sind bekannt. Die Studierenden sind in der Lage ein modernes Projektmanagement durchzuführen. Wahlfach 4: Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen Die Vorlesung wendet sich an Studenten der Physik, aber auch der Luft- und Raumfahrttechnik, die an Fragen der Umsetzung komplexer physikalisch-technischer Probleme in die Praxis interessiert sind. Wahlfach 5: Raumfahrtantriebe Die Studierenden haben grundlegenden Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von chemischen Raketenantrieben erworben. Die Studieren-

den können nun charakteristische Größen von Raketentriebwerken berechnen. Die Kenntnisse im Bereich experimenteller Techniken und Sicherheitsmaßnahmen schaffen die Grundlagen für eine Befähigung zur Durchführung von Versuchen mit chemischen Raketentriebwerken. Wahlfach 6: Raumfahrtmissionen im Sonnensystem Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen bezüglich der Sensorik auf Raumsonden oder der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen in der Raumfahrt. Das erworbene Wissen befähigt sie die Priorisierung von Zielen für Raumfahrtmissionen zu verstehen.

Literatur

- N.N.

Hinweise

Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Insgesamt müssen mindestens 15 Leistungspunkte innerhalb des Nebenfachs Raumfahrttechnik belegt werden. (5 LP je Vorlesung)Die zwei Vorlesungen inklusiver Übungen- Raumfahrttechnische Grundlagen (SS)- Raumfahrtmissionen (WS)sind Pflichtfächer und ergeben zusammen 10 Leistungspunkte.Die übrigen Leistungspunkte werden durch das freie Wählen aus den folgenden Vorlesungen abgeleistet:- Satellitentechnik (SS)- Raumfahrtrückstände (WS)- Raumfahrttechnik bemannter Systeme (SS)- Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel Von Raumfahrtmissionen (WS)- Raumfahrtantriebe (WS)- Raumfahrtmissionen im Sonnensystem (SS)

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Raumfahrtmissionen im Sonnensystem

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996.
 Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008
 Harvey, B.: Europe´s Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003

Titel der Veranstaltung				
Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Joachim Block		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996. Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig Neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008 Harvey, B.: Europe's Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003				
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnische Grundlagen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnische Grundlagen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Simona Silvestri		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtrückstände				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Holger Krag Jürgen Lorenz Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Klinkrad, Heiner, Space Debris - Models and Risk Analysis, Springer Praxis Books, Astronautical Engineering 2006, ISBN: 978-3-540-25448-5.				

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnik bemannter Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eichler Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnik bemannter Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Eichler Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Satellitentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lucía Ayala Fernández Simona Silvestri		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise
?James R. Wertz, Wiley J. Larson; Space Mission Analysis and Design; Microcosm ?Marcel J. Sidi ; Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach; Cambridge University Press ?Ulrich Walter; Astronautics: The Physics of Space Flight; Wiley-VCH Verlag ?James R. Wertz; Spacecraft Attitude Determination and Control; Springer Verlag ?Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber; Spacecraft Operations; Springer Verlag

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtrückstände				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Holger Krag Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise
Klinkrad, Heiner, Space Debris - Models and Risk Analysis, Springer Praxis Books, Astronautical Engineering 2006, ISBN: 978-3-540-25448-5.

Titel der Veranstaltung				
Satellitentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lucía Ayala Fernández Simona Silvestri		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise
?James R. Wertz, Wiley J. Larson; Space Mission Analysis and Design; Microcosm ?Marcel J. Sidi ; Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach; Cambridge University Press ?Ulrich Walter; Astronautics: The Physics of Space Flight; Wiley-VCH Verlag ?James R. Wertz; Spacecraft Attitude Determination and Control; Springer Verlag ?Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber; Spacecraft Operations; Springer Verlag

Modulname	Raumfahrtsysteme		
Nummer	2514470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-47	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistungen: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D): Inhalte der Vorlesung: - Einführung - Astrodynamik und Orbits - Umweltbedingungen - Zuverlässigkeit komplexer Systemen - Energieversorgung - Nutzbare Energiequellen - Solarzellen - Energiespeicherung - Lagerregelung und Antriebe - Telemetrie und Telekommandierung - Kommandoübertragung - Übertragung von Zustandsdaten - Nutzlastdatenübertragung - Positionsmessung - Bordrechnersysteme - Computer Ressourcen - Umfang von Bordrechnersoftware (E): Contents of the lecture: - Introduction - Astro dynamics and orbits - Space environmental conditions - Reliability of complex systems - Energy supply - Usable energy sources - Solar Cells - Energy Storage - Attitude control and propulsion systems - Telemetry and Command - Command transmission - Transmission of status data - Payload data transmission - Position measurement - On-board computer systems - Computer Resources - On-board computer software			
Qualifikationsziel			
(D): Die Studierenden haben einen vertiefenden Einblick in die Subsysteme von Satelliten erhalten. Sie haben verschiedene Realisierungsformen der Subsysteme kennen gelernt und haben die Grundkenntnisse erworben diese auszulegen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Auswirkungen der Strahlungsumgebung des Weltalls auf die elektronischen Bauteile digitaler Rechner abzuschätzen. (E): Students get a deeper insight into single sub systems of satellites. They got to know different kinds of implementation of the subsystems and have basic knowledge to design them. Furthermore, students are capable to assess the impact of the radiation environment in space on electrical parts of digital computers.			
Literatur			
Wiley J. Larson, James R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, 3rd edition (Space Technology Library), Microcosm Press, 3rd edition (October 1999), ISBN-10: 1881883108. Messerschmid, E., Bertrand, R., Space Stations - Systems and Utilization. Springer Berlin-Heidelberg-New York (May 1999). Messerschmid, E., Fasoulas, S., Grundlagen der Raumfahrtsysteme, Springer Berlin-Heidelberg-New York (2. Auflage 2004). Steiner, W., Schagerl, M., Raumflugmechanik - Dynamik und Steuerung von Raumfahrzeugen Springer Berlin-Heidelberg-New York 2004.			
Hinweise			
Deutsch			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Alle Veranstaltungen sind zu belegen(E):All events must be assigned
Anwesenheitspflicht

Modulname	Raumfahrtantriebe		
Nummer	2514490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-49	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>(D) Funktionsweise, Leistungen, vorgeschrittene Konstruktionsart, sowie die Berechnungs- und Untersuchungsmethoden von chemischen Raumfahrtantrieben. Grundlagen der Strömung, Verbrennung und Wärmeübertragung in chemischen Raketentriebwerken. Klassifizierung und Charakterisierung der Treibstoffe (Oxidatoren und Brennstoffe) für Feststoff-, Flüssig- und Hybridrakentriebwerke. Die wichtigsten Subsysteme eines chemischen Raketentriebwerks, z.B. Druckgas-Beförderungssystem, Turbopumpenaggregate, Einspritzsysteme für gasförmige und flüssige Treibstoffe, Brennkammern und Austrittsdüsen, Zündungs- und Kühlsysteme. Vorschriften für sicheren Umgang mit Raketentreibstoffen und experimentellen Testanlagen.</p> <p>===== (E) Functionality, performance, advanced state of construction, as well as the calculation and examination methods of chemical propulsion systems. Fundamentals of fluidstream, combustion and heat transfer in chemical rocket engines. Categorization and characterization of fuels (fuels and oxidizers) for solid, liquid and hybrid rocket engines. The main subsystems of a chemical rocket engine, for example, pressure gas-transport system, turbo pump units, injection systems for gaseous and liquid fuels, combustion chambers and outlet nozzles, ignition and cooling systems. Rules for safe handling of rocket propellants and experimental test systems.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>(D) Die Studierenden können die Funktionsweise von Raumfahrtantrieben darstellen und fortgeschrittene Konstruktionsweisen definieren. Sie sind in der Lage, Berechnungs- und Untersuchungsmethoden zu beschreiben und deren Anwendung zu erläutern. Sie können die Grundlagen der Strömungsmechanik anwenden und Verbrennungs- und Wärmeübertragungsvorgänge berechnen. Sie sind in der Lage, Treibstoffe für ihren Einsatz in Raketentriebwerken auszuwählen. Sie lernen die charakteristischen Größen von Raketentriebwerken zu berechnen und auf experimentelle Techniken anzuwenden. Sie sind in der Lage, unter Berücksichtigung von Sicherheitsmaßnahmen, Versuche mit chemischen Raketentriebwerken durchzuführen.</p> <p>===== (E) The students can describe the functioning of space propulsion and define advanced design methods. They are able to describe calculation and investigation methods and to explain their application. They can apply the fundamentals of fluid mechanics and calculate combustion and heat transfer processes. They learn to calculate the characteristic quantities of rocket engines and apply them to experimental techniques. They are able to design propulsion systems. They are capable of carrying out tests with chemical rocket engines, considering safety measures.</p>			
Literatur			

George P. Sutton, Oscar Biblarz, Rocket Propulsion Elements, Wiley, 8 edition, February 2, 2010. Martin J. L. Turner, Rocket and Spacecraft Propulsion: Principles, Practice and New Developments, Springer Praxis Books / Astronautical Engineering, Springer, 3rd ed. edition, November 23, 2010. M. Chiaverini, Pennsylvania State University and K. Kuo, Fundamentals of Hybrid Rocket Combustion and Propulsion, Progress in Astronautics and Aeronautics, AIAA, 1st edition, March 15, 2007.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D):Vorlesung und Übung sind zu belegen. (E):Lecture and exercise must be occupied.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtantriebe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung	englisch deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtantriebe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		1	Übung	englisch

Modulname	Raumfahrttechnische Grundlagen		
Nummer	2514560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-56	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es wird ein grundlegendes Verständnis physikalischer und mathematischer Zusammenhänge empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Grundlagen der Raumflugmechanik: Freiflugbahnen im zentralen Gravitationsfeld, Keplerbahnen, Ellipsen- und Kreisbahnen, Planetenbahnen, Satellit am Seil, Hyperbelbahnen, Bahnen mit Antrieb und Luftwiderstand, Verluste und Gewinne beim Raketenaufstieg, Bahnen mit Schubimpulsen, Bahnübergänge, interplanetare Missionen, Bahnen bei kontinuierlichem, schwachem Schub. Grundlagen der Raketentechnik: Rückstoßprinzip und Raketen-Grundgleichung, Massenverhältnisse, Mehrstufenraketen, Grundlagen der Raketentriebwerke, Grundlagen chemischer Antriebe, Träger- raketen und Raumtransporter.			
Qualifikationsziel			
(D) Die Studierenden können grundlegende Bahnelemente benennen und damit die Form und Lage einer Umlaufbahn beschreiben. Sie sind fähig, die Bedeutung der Bahnelemente zu erläutern. Sie können einfache Bahnen von Satelliten oder Raumsonden in den einzelnen Missionsphasen zu berechnen. Sie sind in der Lage, den daraus resultierenden Antriebsbedarf zu berechnen und somit die Massenbilanzen für eine komplette Mission zu bestimmen. Sie sind in der Lage, Bahnübergängen und interplanetare Missionen zu analysieren. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse der Bahnmechanik sowie der Raketentechnik. Sie können die Auswahl von Raketenstufenzahlen und Treibstoffkombinationen beurteilen.			
Literatur			
David A. Vallado, Fundamentals of Astrondynamics and Applications, Microcosm Press, Hawthorne, CA and Springer, New York, NY, 2007.			
Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000.			
George P. Sutton, Oscar Biblarz, Rocket Propulsion Elements, John Wiley & Sons, 2001.			
Hinweise			
Deutsch			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Vorlesung und Übung sind zu belegen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnische Grundlagen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Wiedemann		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrttechnische Grundlagen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Wiedemann		1	Übung	deutsch

Modulname	Satellitentechnik und Satellitenbetrieb		
Nummer	2514620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Carsten Wiedemann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	150	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 45 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) Das System Satellit, typische Subsysteme in einem Satelliten (wie z.B. Payload, Kommunikation, OBDH, Thermal, Lageregelung etc.), typische Hardwarekomponenten, Algorithmen und Auslegungsrechnungen, Grundlegende Konzepte zum operationellen Betrieb von Satelliten (nomineller Betrieb, Fehleranalyse und Fehlerbehebung). ===== (E) The satellite system, typical sub-systems in a satellite (such as payload, communication, OBDH, thermal, attitude control, etc.), typical hardware components, algorithms and design calculations, basic concepts for operation of satellites (nominal operation, error analysis and troubleshooting).			
Qualifikationsziel			
(D) Die Studierenden verfügen über die Grundlagen der Satellitentechnik und des operationellen Betriebes von Satelliten. Sie können die Subsysteme benennen und den Satelliten als Gesamtsystem definieren. Sie sind in der Lage, die Anforderungen an die Nutzlast als wesentliches Auslegungskriterium zu erklären und deren Auswirkung auf die Subsysteme zu formulieren. Sie können daraus die Eingabeparameter für die Subsysteme berechnen und diese detailliert auslegen. Sie sind in der Lage, die Interaktion der einzelnen Subsysteme im nominellen Zustand zu analysieren. Sie können die Auswirkung der Parameter des Satelliten auf den auf dessen Betrieb beurteilen. Sie sind in der Lage, eine Satellitenmission generell planen zu können. ===== (E) The students know the basics of satellite technology and operation. They can name the subsystems and define the satellite as complete system. They are able to explain the requirements for the payload as an essential design driver and to formulate their impact on the subsystems. Based on this, they can calculate the input parameters for the subsystems and perform a detailed layout. They are able to analyze the interaction of the individual subsystems in nominal state. They can assess the impact of the satellite's parameters on its operation. They are able to plan a general satellite mission.			
Literatur			
James R. Wertz, Wiley J. Larson, Space Mission Analysis and Design, Microcosm. Marcel J. Sidi, Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach, Cambridge University Press. Ulrich Walter, Astronautics: The Physics of Space Flight, Wiley-VCH Verlag James R. Wertz, Spacecraft Attitude Determination and Control, Springer Verlag. Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber, Spacecraft Operations, Springer Verlag.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Satellitentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lucía Ayala Fernández Simona Silvestri		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
?James R. Wertz, Wiley J. Larson; Space Mission Analysis and Design; Microcosm ?Marcel J. Sidi ; Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach; Cambridge University Press ?Ulrich Walter; Astronautics: The Physics of Space Flight; Wiley-VCH Verlag ?James R. Wertz; Spacecraft Attitude Determination and Control; Springer Verlag ?Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber; Spacecraft Operations; Springer Verlag				

Titel der Veranstaltung				
Satellitentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lucía Ayala Fernández Simona Silvestri		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
?James R. Wertz, Wiley J. Larson; Space Mission Analysis and Design; Microcosm ?Marcel J. Sidi ; Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach; Cambridge University Press ?Ulrich Walter; Astronautics: The Physics of Space Flight; Wiley-VCH Verlag ?James R. Wertz; Spacecraft Attitude Determination and Control; Springer Verlag ?Thomas Uhlig, Florian Sellmaier, Michael Schmidhuber; Spacecraft Operations; Springer Verlag				

Nebenfach Informatik	
ECTS	15

Modulname	Informatik		
Nummer	1599080	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-STD-08	Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	16 / 15,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	450		
Präsenzstudium (h)	224	Selbststudium (h)	226
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Wird durch die jeweiligen Veranstalter der Lehrveranstaltungen festgelegt		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Algorithmen, Datenstrukturen, Datenbanken, Programmiersprachen			
Qualifikationsziel			
Erwerb von grundlegenden Kenntnissen der Informatik			
Literatur			
Wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Programmieren I" wird empfohlen, da die dort vermittelten Kenntnisse in den anderen Veranstaltungen vorausgesetzt werden. Weiter Lehrveranstaltungen (jeweils Vorlesung und Übung) können aus der oben aufgeführten Liste frei gewählt werden. Die jeweilige Modulprüfung und ggf. dazugehörige Studienleistungen, müssen nach Vorgabe des Fachs absolviert werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Technische Informatik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A.R.Hambley: Electrical Engineering 3rd Ed., Prentice Hall 2005 A.Malvino, D.J.Bates: electronic Principles, 7th Ed., McGraw-Hill				

Titel der Veranstaltung				
Technische Informatik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Björn Fiethe Harald Michalik		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.				

Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Johns Arne Schmidt		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Titel der Veranstaltung				
Theoretische Informatik 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Roland Meyer		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Rajeev Motwani. Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson Studium 2002 - Alexander Asteroth, Christel Baier: Theoretische Informatik Pearson 2002				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Logik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Koslowski	Roland Meyer	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- J. Adamek: Einführung in die Logik, Skript 2011 (Webseite des Instituts fuer Theoretische Informatik) - Uwe Schoening: Logik fuer Informatiker, Spektrum Verlag, Berlin 2005 - H. Ehrlich et al: Grundlagen der Informatik, Springer Verlag 1999 - M. Huth und M.Ryan: Logic in computer science, Cambridge University Press 2004.				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Logik (Übung)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Koslowski		2	kleine Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Computernetze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lennart Almstedt Lars Wolf		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				
Titel der Veranstaltung				
Software Engineering 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arne Schmidt		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Software Engineering 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carolin Döring Domenik Eichhorn Linek Phil Höhn Nikolas Karstaedt Niclas Kleinert Tobias Runge Ina Schaefer Felix Schoenitz		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		5	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise				
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.				

Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise				
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.				

Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		1	kleine Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.				

Modulname	Programmieren 1		
Nummer	4210430	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-43	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Martin Johns
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java - rekursive Methoden - Zuverlässigkeit von Programmen 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.			
Literatur			
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.			
D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.			
R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.			
W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			
Bachelor Physik PO 3	Professionalisierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Johns Arne Schmidt		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				
Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Johns		2	kleine Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Modulname	Programmieren 2			
Nummer	4210440	Modulversion	V2	
Kurzbezeichnung	INF-PRS-44	Sprache		
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät	
Moduldauer		Einrichtung		
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Martin Eisemann	
Arbeitsaufwand (h)	180			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124	
Zwingende Voraussetzungen				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten vorher die Module "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Programmieren I" besucht haben.			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min.) oder Take-Home-Exam			
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben			
Zusammensetzung der Modulnote				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java - Programmierung dynamischer und rekursiver Datenstrukturen - Grundlagen der Parallelprogrammierung - Grundlagen der Grafikprogrammierung 				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, mittelgroße Programme selbstständig zu entwickeln und dabei Aspekte der strukturierten Programmierung zu berücksichtigen.				
Literatur				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.				
D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.				
R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.				

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Eisemann	Steve Grogorick	4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.				
Titel der Veranstaltung				
Programmieren 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Eisemann Steve Grogorick		2	Übung	deutsch

Modulname	Theoretische Informatik 1		
Nummer	4212350	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-THI-35	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Roland Meyer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50 % der gelösten Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Endliche Automaten - reguläre Sprachen - Kellerautomaten - Kontextfreie Grammatiken und Sprachen 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Automaten, kontextfreie Sprachen und ihre Grammatiken. - Sie werden vorbereitet, diese Konzepte in anderen Gebieten der Informatik wiederzuerkennen und dort anzuwenden. - Die angesprochenen Modelle sollen den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, selbständig Modelle zu bilden. Diese Befähigung ist in allen Zweigen der Informatik sowie im späteren Berufsleben von großer Bedeutung. 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Rajeev Motwani. Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson Studium 2002 - Alexander Asteroth, Christel Baier: Theoretische Informatik Pearson 2002 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Theoretische Informatik 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Roland Meyer		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Rajeev Motwani. Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson Studium 2002 - Alexander Asteroth, Christel Baier: Theoretische Informatik Pearson 2002				
Titel der Veranstaltung				
Theoretische Informatik 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Roland Meyer		1	kleine Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Rajeev Motwani. Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson Studium 2002 - Alexander Asteroth, Christel Baier: Theoretische Informatik Pearson 2002				
Titel der Veranstaltung				
Theoretische Informatik 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Roland Meyer		1	Online-Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Logik		
Nummer	4212520	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	INF-THI-52	Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Roland Meyer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Aussagenlogik - Normalformen - Boole'sche Algebren - Prädikatenlogik 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Einblick in die Methoden der formalen Logik und deren Relevanz in der Informatik. - Sie können Sachverhalte formal-logisch formulieren und formal-logische Methoden anwenden. 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - J. Adamek: Einführung in die Logik, Skript 2011 (Webseite des Instituts fuer Theoretische Informatik) - Uwe Schoening: Logik fuer Informatiker, Spektrum Verlag, Berlin 2005 - H. Ehrich et al: Grundlagen der Informatik, Springer Verlag 1999 - M. Huth und M.Ryan: Logic in computer science, Cambridge University Press 2004. 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Logik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Koslowski	Roland Meyer	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- J. Adamek: Einführung in die Logik, Skript 2011 (Webseite des Instituts fuer Theoretische Informatik) - Uwe Schoening: Logik fuer Informatiker, Spektrum Verlag, Berlin 2005 - H. Ehrlich et al: Grundlagen der Informatik, Springer Verlag 1999 - M. Huth und M.Ryan: Logic in computer science, Cambridge University Press 2004.				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Logik (Übung)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Koslowski		2	kleine Übung	deutsch

Modulname	Computernetze 1		
Nummer	4213160	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	INF-KM-16	Sprache	
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Historische Einordnung - Überblick zu Netzen & Protokollen - Schichtenmodelle und Schichten - Protokollmechanismen - Kurzeinführung zu Internet-Protokollen 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen Studierende ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Rechnernetzen. <ul style="list-style-type: none"> - Sie können beschreiben, wie die Abläufe in Rechnernetzen aussehen. - Des Weiteren haben die Studierenden ein grundsätzliches Verständnis dafür erarbeitet, welche Auswirkungen die Verteilung und Kommunikation durch Netze hat und wie damit umgegangen werden kann. 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Computernetze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lennart Almstedt Lars Wolf		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				

Modulname	Software Engineering 1			
Nummer	4220430	Modulversion	V3	
Kurzbezeichnung	INF-SSE-43	Sprache		
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät	
Moduldauer		Einrichtung		
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolf-Tilo Balke	
Arbeitsaufwand (h)	150			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108	
Zwingende Voraussetzungen				
Empfohlene Voraussetzungen				
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam			
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein.			
Zusammensetzung der Modulnote				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Überblick zu Softwaretechniken - Vorgehensweisen - Entwurf, Implementierung - Objektorientierung - Modellierung, UML - Software/System-Architekturen - Muster in der Softwareentwicklung 				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Sie sind prinzipiell in der Lage, die Aufgabenstellung zu erfassen, zu modellieren und in ein Design umzusetzen.				
Literatur				
<ul style="list-style-type: none"> - Ian Sommerville: Software Engineering. 7. Aufl. Addison-Wesley, München 2004, ISBN 0-321-21026-3. - Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996, 1998, 2001, ISBN 3-8274-0480-0. - J. Ludewig, H. Lichten: Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken. 1. Auflage. dpunkt-Verlag, Heidelberg 2006, ISBN 3-89864-268-2 				

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Software Engineering 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arne Schmidt		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Software Engineering 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carolin Döring Domenik Eichhorn Linek Phil Höhn Nikolas Karstaedt Niclas Kleinert Tobias Runge Ina Schaefer Felix Schoenitz		1	Übung	deutsch

Modulname	Betriebssysteme		
Nummer	4225020	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-IBR-02	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		4	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		1	kleine Übung	deutsch

Modulname	Algorithmen und Datenstrukturen		
Nummer	4227130	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	INF-ALG-13	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Sandor Fekete
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam. Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Übungen müssen bestanden sein		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Algorithmenbegriff - Graphen - Suche in Graphen - Korrektheit und Komplexität von Algorithmen - Datenstrukturen - Sortieren - Rekursionen - Hashing 			
Qualifikationsziel			
Die Absolventen dieses Moduls kennen die grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik. Sie sind in der Lage, für ein gegebenes Problem eine algorithmische Lösung zu formulieren und algorithmische Lösungen in ihrer Leistungsfähigkeit einzuschätzen.			
Literatur			
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		5	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.				
Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		1	kleine Übung	deutsch

Modulname	Algorithmen und Datenstrukturen 2		
Nummer	4227230	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	INF-ALG-23	Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Sandor Fekete
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Übungen müssen bestanden sein		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - weiterführende Komplexitätsaspekte - elementare Aspekte zu Heuristiken, exakten Verfahren und Approximationsalgorithmen - Enumerationsverfahren - probabilistische Ansätze - fortgeschrittene Datenstrukturen 			
Qualifikationsziel			
Die Absolventen dieses Moduls kennen die weiterführenden Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik. Sie sind in der Lage, auch für komplexere Probleme eine algorithmische Lösung zu formulieren und algorithmische Lösungen in ihrer Leistungsfähigkeit einzuschätzen.			
Literatur			
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.				
Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Algorithmen und Datenstrukturen 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sandor Fekete		1	kleine Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Th. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 3rd edition. MIT Press, Cambridge 2009.				

Wahlnebenfach	
ECTS	15

Modulname	Wahlnebenfach		
Nummer	1511130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IPKM-1	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	0	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 15,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	450		
Präsenzstudium (h)	0	Selbststudium (h)	0
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Wahl eines Nebenfachs als sinnvolle Ergänzung zum Fach Physik. Die einzelnen Veranstaltungen sind in Absprache mit dem jeweiligen Mentor zu wählen. Mögliche Fächer sind Mathematik, ingenieurwissenschaftliche Fächer und Biologie. Weitere Fächer können auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach Absprache mit dem Mentor und den Lehrenden des Nebenfaches zugelassen werden.		
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Wahlnebenfach			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
15 Leistungspunkte innerhalb eines Nebenfachs
Anwesenheitspflicht

Nebenfach Mathematik	
ECTS	15

Modulname	Einführung in die Mathematische Optimierung		
Nummer	1201550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD1-5	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>Grundlage der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006. • M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012. <p>weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004 • C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002. • R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012. • W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004 				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		2	Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Stochastik		
Nummer	1201560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD1-5	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Geometrie		
Nummer	1201620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD1-6	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			
Bachelor Physik PO 3	Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		1	Übung	deutsch

Modulname	Basismodul Analysis 3		
Nummer	1296230	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD5-2	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (25-35 Minuten) über den Inhalt des Basismoduls Analysis 3 nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zu erbringende Studienleistung	<p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt</p>		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>[Integrale in mehreren Variablen]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Integrationsbegriffs für Funktionen mehrerer Variablen • Transformationsformel für mehrdimensionale Integrale <p>[Vektoranalysis]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametrisierungen und Mannigfaltigkeiten • Tangentialraum und Gramsche Determinante • Integrale über parametrisierte Flächen • Satz von Gauß und Satz von Stokes • Differenzialformen 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung logisch-mathematischer deduktiver Argumentation • Fähigkeit zur Benutzung formaler Prozesse in mathematischen Beweisen • Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen innerhalb der Beweise und mögliche Konsequenzen bei Fortfall von Voraussetzungen • Beherrschen der Grundbegriffe der Vektoranalysis, wie • Parametrisierung von Hyperflächen, Integrale auf Hyperflächen und Integralsätze • Erwerb von Basiskenntnissen der Analysis und Linearen Algebra; Kennenlernen des Zusammenspiels von Analysis und Linearer Algebra durch Anwendungen 			
Literatur			

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Analysis 3

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Titel der Veranstaltung

Analysis 3

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Analysis 3

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	kleine Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Numerik		
Nummer	1297130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-1	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender Michel-Niklas Senn		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none">• P. Deuffhard, A. Hohmann, „Numerische Mathematik I“, de Gruyter• C. Moler, „Numerical Computing with MATLAB“, SIAM, auch online• H.R. Schwarz, N. Köckler, „Numerische Mathematik“, Teubner				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	Übung	deutsch

Modulname	Mathematische Modellbildung		
Nummer	1297150	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-15	Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2', und 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zu erbringende Studienleistung	<p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Newtonsche Mechanik (Massen, Federn, Dämpfer) • Wachstumsprozesse (Logistische Gleichung, Differentialgleichung mit Trennung der Veränderlichen, Einfache Differenzgleichung) • Diskrete Modellierung (Masernepedemie, Ökonomische Modelle, Newtonsches Abkühlungsgesetz) • Räuber-Beute-Modelle (Lotka-Volterra, Analyse im Phasenraum) • Stochastische Modellierung (Markoff-Ketten, Übergangsmatrizen in der Biologie) • Verkehrsmodellierung (Kontinuumsmechanische Deutung, Fluß und Dichte, Satz von der Erhaltung der Autoanzahl, Charakteristiken, Stautestehung) 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse zur Analysis, Linearer Algebra und Computerorientierter Mathematik • Kennen einer Vielzahl von mathematischen Modellierungen realer Prozesse • Wissen und Verstehen unterschiedlicher Modellierungstechniken, ihrer Randbedingungen und Grenzen • Fähigkeit zur Formulierung, Anpassung und Überprüfung von Modellen • Aufbau von Grundkenntnissen und Kennenlernen von Anwendungen der Bereiche Numerik, Optimierung und Stochastik • Befähigung zum wissenschaftlichen Dialog mit Anwendern 			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Im 1-Fach-Bachelorstudiengang Mathematik: Alternativ mit Computerpraktikum zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		1	kleine Übung	deutsch

Modulname	Algebra		
Nummer	1297160	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-16	Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse in 'Lineare Algebra' vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zu erbringende Studienleistung	<p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Ringtheorie: kommutative Ringe, Integritätsbereiche, Hauptidealbereiche, ZPERinge, euklidische Ringe • Polynomringe: $\mathbb{Z}[x]$, elementare Methoden zur Faktorisierung in irreduzible Polynome • Gruppentheorie: Untergruppen, Normalteiler, Faktorgruppen, Homomorphiesätze • Bahnen und Stabilisatoren, Einführung in die Sätze von Lagrange, Cayley und Sylow • Einführung in die transitiven und auflösbaren Gruppen • Einführung in die Theorie der algebraischen Körpererweiterungen • Gradsatz, Konstruktion von Zerfällungskörpern, Normale u. separable Erweiterungen • Galois-Korrespondenz und Hauptsatz der Galois-Theorie • Lösen von Polynomgleichungen durch Radikale • Klassische Beispiele und Anwendungen 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> • Exemplarische Vertiefung der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse zur Analysis und Linearen Algebra • Kennenlernen eines klassischen Gebietes der Mathematik, das mehr als hundert Jahre besteht ohne an Bedeutung zu verlieren • Beherrschen der grundlegenden algebraischen Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper und ihre grundlegenden Strukturtheorien • Kennenlernen der Galois-Theorie mit Anwendung auf das Lösen von Polynomgleichungen durch Radikale • Kennenlernen von Anwendungen der Algebra, zum Beispiel in den Konstruktionen mit Zirkel und Lineal 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> • G. Stroth, Algebra, de Gruyter Verlag • D. Robinson, A course in the theory of groups, Springer Verlag • E. Kunz : Algebra 			

- S.Lang : Algebra

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • G. Stroth, Algebra, de Gruyter Verlag • D. Robinson, A course in the theory of groups, Springer Verlag • E.Kunz : Algebra • S.Lang : Algebra 				
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		1	kleine Übung	deutsch

Modulname	Funktionentheorie		
Nummer	1297170	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-17	Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Inhalte der Basismodule 'Analysis 1 und 2' und 'Analysis 3' sowie der Inhalt des Basismoduls 'Lineare Algebra' werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zu erbringende Studienleistung	<p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers</p> <p>Die genauen Prüfungsmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe und konforme Abbildungen • Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen • Holomorphe Funktionen • Cauchyscher Integralsatz und -formeln • Potenzreihen- und Laurententwicklung • Fortsetzung der elementaren Funktionen auf die komplexe Ebene • Isolierte Singularitäten • Residuensatz und Anwendungen • Auswahl aus Meromorphe Funktionen, Partialbruch und Produktentwicklungen, Riemannscher Abbildungssatz, elliptische Funktionen, Laplace-Transformationen und ähnlichem 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> • Exemplarische Vertiefung der im Grundlagenbereich erworbenen Kenntnisse zur Analysis und Linearen Algebra • Kennenlernen eines weiteren klassischen Gebiets der Mathematik, das mehr als hundert Jahre besteht ohne an Bedeutung zu verlieren • Kennenlernen von Anwendungen der Funktionentheorie • Verständnis des Holomorphiebegriffs und seiner Äquivalenz zur Analytizität und zur Cauchyschen Integralformel • Fähigkeit zur Anwendung des Residuensatzes zur Berechnung von Integralen • Verständnis von Möbiustransformationen, konformen Abbildungen und Laurententwicklungen 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> • W. Fischer und I. Lieb, „Funktionentheorie“, Vieweg • K. Jänich, „Einführung in die Funktionentheorie“, Springer • R. Remmert, „Funktionentheorie I“, Springer 			

- E. Freitag, R. Busam, „Funktionentheorie“, Springer
- J.B. Conway, “Functions of one complex variable”, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Funktionentheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • W. Fischer und I. Lieb, „Funktionentheorie“, Vieweg • K. Jänich, „Einführung in die Funktionentheorie“, Springer • R. Remmert, „Funktionentheorie I“, Springer • E. Freitag, R. Busam, „Funktionentheorie“, Springer • J. B. Conway, “Functions of one complex variable”, Springer 				

Titel der Veranstaltung				
Funktionentheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	kleine Übung	deutsch

Modulname	Differentialgleichungen der mathematischen Physik		
Nummer	1297180	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-1	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Diskrete Mathematik		
Nummer	1297190	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-1	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Zahlentheorie		
Nummer	1297920	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-92	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Lineare Algebra 2		
Nummer	1599130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD4-1	Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Lehrinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	16 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan Physik
Arbeitsaufwand (h)	450		
Präsenzstudium (h)	224	Selbststudium (h)	226
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Wird durch die jeweiligen Veranstalter der Lehrveranstaltungen festgelegt		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Numerik, Stochastik, Geometrie		
Qualifikationsziel	Erwerb von weiterführenden Kenntnissen der Mathematik		
Literatur	Wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Mathematik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Aus der Liste können beliebige Veranstaltungen gewählt werden, wobei jeweils Vorlesung und Übungen zu belegen und die jeweilige Modulprüfung und ggf. die dazugehörigen Studienleistungen nach Vorgabe des Fachs zu absolvieren sind. Für Lineare Algebra 2 wird eine eigene Prüfung für Physiker angeboten. Für das erfolgreiche Absolvieren erhalten Studierende 5 LP.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender Michel-Niklas Senn		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • P. Deuffhard, A. Hohmann, „Numerische Mathematik I“, de Gruyter • C. Moler, „Numerical Computing with MATLAB“, SIAM, auch online • H.R. Schwarz, N. Köckler, „Numerische Mathematik“, Teubner 				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Numerik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Faßbender		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>Grundlage der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006. • M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012. <p>weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F. Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004 • C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002. • R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012. • W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004 				
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Mathematische Modellbildung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		1	kleine Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Funktionentheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • W. Fischer und I. Lieb, „Funktionentheorie“, Vieweg • K. Jänich, „Einführung in die Funktionentheorie“, Springer • R. Remmert, „Funktionentheorie I“, Springer • E. Freitag, R. Busam, „Funktionentheorie“, Springer • J. B. Conway, “Functions of one complex variable”, Springer 				

Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		6	Vorlesung/Übung	deutsch

Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • G. Stroth, Algebra, de Gruyter Verlag • D. Robinson, A course in the theory of groups, Springer Verlag • E.Kunz : Algebra • S.Lang : Algebra 				

Titel der Veranstaltung				
Algebra				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo de Wolff		2	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Stochastik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yana Kinderknecht		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Analysis 3				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		6	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				

Titel der Veranstaltung				
Analysis 3				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analysis 3				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	kleine Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Stochastik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yana Kinderknecht		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Funktionentheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Sonar		2	kleine Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Geometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Eick		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • A. Beutelspacher, Lineare Algebra, Vieweg Verlag • G. Stroth, Lineare Algebra, Heldermann Verlag • F. Lorenz, Lineare Algebra I/II, BI-Wissenschaftsverlag • C. W. Curtis, Linear Algebra, Springer 				

Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Lineare Algebra 2				
Dozent/in	Mitwirkende/in	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Bach		1	kleine Übung	deutsch

Nebenfach Elektrotechnik	
ECTS	15

Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik		
Nummer	2412040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-04	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	158
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 180 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Physik des Elektrons, Elektrisches Feld, Elektrisches Strömungsfeld, Elektrische Netzwerke, Magnetisches Feld, Induktion, Wechselstrom, Impedanz, Elektrische Maschinen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage, die mit den angeeigneten Grundbegriffen der Elektrotechnik die entsprechenden Berechnung durchführen.			
Literatur			
- Vorlesungsfolien - Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson Studium (Referenz zur Vorlesung) - Paul, R.: Elektrotechnik 1 und 2, Springer Vieweg. -Moeller, F. et. al.: Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg - Giancoli, D. C.: Physik, Lehr- und Übungsbuch, Pearson Studium - Meschede, D.: Gerthsen Physik, Springer Spektrum - Feynman, R. P.: The Feynman Lectures on Physics, Volume I, II, III: The New Millennium Edition, Basic Books - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Band 2 und Band 3, Springer Vieweg			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Elektrotechnik			
Bachelor Physik PO 3	Wahlbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Deutsch

Anwesenheitspflicht

Modulname	Grundlagen der Elektronik		
Nummer	2413120	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-12	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 150 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Elektronische Eigenschaften von Halbleitern # Diode # FET # Bipolar-Transistoren # Schaltungstechnik # Digitale Elektronik optoelektrische Bauelemente integrierte Schaltungen und Halbleitertechnologische Prozesse			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls Grundlagen der Elektronik in der Lage, die Prinzipien, Wirkungsweisen und elektrischen Eigenschaften von verschiedenen Halbleiterbauelementen und deren analoge und digitale Grundschaltungen zu verstehen, sowie einfache Beispiele mit PSpice zu simulieren.			
Literatur			
# A. Schlachetzki: "Halbleiter-Elektronik", Teubner Studienbücher, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990 ISBN: 3-519-03070-5			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Elektrotechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner Andreas Waag	Erwin Peiner Andreas Waag	3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Schlachetzki: "Halbleiter-Elektronik", Teubner Studienbücher, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner Andreas Waag		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Übungsskript (Aufgaben mit Lösungen) zum Herunterladen				

Modulname	Grundlagen der Elektrischen Energietechnik		
Nummer	2414260	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-26	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	80
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Teil 1: Grundlagen der Energieversorgung # Grundlagen der elektrischen Energieübertragung # Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung, Drehstromsysteme, Drehstromtransformatoren, Synchrongeneratoren, Freileitungen- und Kabel # Kraftwerksregelung # Fehler in Drehstromnetzen # Hochspannungs-Gleichstrom Übertragung # Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft # Primär- und Sekundärenergien # Elektrische Energieerzeugung, thermodynamische Grundlagen. Joule-Prozess, Clausius-Rankine- Prozess # Gasturbinenkraftwerk, Dampfkraftwerk, Kombikraftwerke # Grundlagen der Hochspannungstechnik # Spannungsbeanspruchungen im Netz, Isolationskoordination # Elektrische Festigkeit, Berechnung elektrischer Felder, Ausnutzungsfaktor nach Schwaiger # Durchschlagspannung, Durchschlagfeldstärke Schutzmaßnahmen, Personenschutz in Niederspannungsnetzen Teil 2: Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung # Kräfte in Magnetkreisen # Funktionsweise und Beschreibung (Ersatzschaltbilder) der grundlegenden Arten elektrischer Maschinen. - Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen - Dreh- und Wanderfelder, mathematische Beschreibung - Synchronmaschine - Asynchronmaschine Teil 3: Grundlagen der Leistungselektronik # Komponenten der Leistungselektronik # Leistungshalbleiter und deren Anwendungen # Stromrichtergrundschaltungen # Netzurückwirkungen # Blindleistungen # Wechselrichter-Grundlagen		
Qualifikationsziel	Teil 1: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage grundlegende Kenntnisse in der Netzberechnung anzuwenden und Zusammenhänge bzgl. Netzstabilität und Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie zu erkennen sowie die Erzeugung von elektrischer Energie im Hinblick auf die Kraftwerkstechnik zu verstehen und zu bewerten. Teil 2: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Funktionen elektromagnetischer Wandler zu verstehen sowie die elementaren physikalischen Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Größen in elektrischen Maschinen (Strom, Spannung, Flussverkettung, Strombelag und Luftspaltinduktion) zu erkennen. Die Gleichungen, die das prinzipielle Betriebsverhalten der Gleichstrom, der Asynchronmaschine und der Synchronmaschine beschreiben, können auf antriebstechnische Aufgabenstellungen angewendet werden. Teil 3: Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage auf Basis der vermittelten Kenntnisse über Leistungshalbleiter-Bauelemente Stromrichter-Grundschaltungen zu verstehen und anzuwenden. Die Fähigkeit zur Dimensionierung beschränkt sich auf das wesentliche Grundverhalten. Rückwirkungen der Stromrichterschaltung auf das speisende Netz können ermittelt werden.		
Literatur			

Teil 1: Grundlagen der Energieversorgung Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Verlag Elektrische Energieverteilung, R. Flosdorff, Teubner Verlag Teil 2: Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Teil 3: Grundlagen der Leistungselektronik Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendung, R. Jäger, E. Stein, VDE-Verlag Grundkurs Leistungselektronik, Joachim Specovius, Vieweg-Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Elektrotechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (2013)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lucas Vincent Hanisch Markus Henke Michael Kurrat Regine Mallwitz Robert Rohn Günter Tareilus Cengiz Uzlu Patrick Vieth		4	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Teil 1: Grundlagen der Energieversorgung Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Verlag Elektrische Energieverteilung, R. Flosdorff, Teubner Verlag Teil 2: Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Teil 3: Grundlagen der Leistungselektronik Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendung, R. Jäger, E. Stein, VDE-Verlag Grundkurs Leistungselektronik, Joachim Specovius, Vieweg-Verlag

Titel der Veranstaltung

Grundlagen der Elektrischen Energietechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lucas Vincent Hanisch Markus Henke Michael Kurrat Regine Mallwitz Robert Rohn Günter Tareilus Cengiz Uzlu Patrick Vieth		1	Übung	deutsch

Modulname	Leitungstheorie		
Nummer	2415210	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-21	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Differentialgleichungen der Leitung und Lösung im eingeschwungenen Zustand - Widerstandstransformation, Leitungsdiagramm - Leitungskonstanten - Ersatzschaltungen, Kettenleiter und periodische Strukturen - Ausgleichsvorgänge und Impulse auf Leitungen - Mehrfachleitungen - Hohlleiter und optische Wellenleiter 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Führung elektromagnetischer Wellen auf Leitungen. Sie sind in der Lage, Leitungssysteme zu entwerfen und zu dimensionieren.			
Literatur			
Unger, Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, ELTEX Studientexte Elektrotechnik, Hüthig, ISBN 3778523902			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Elektrotechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Leitungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.-G. Unger, Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, ELTEX Studentexte Elektrotechnik				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Leitungstheorie (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Felder 1 (Herleitung u. Interpretation der Maxwell-Gleichungen, ebene Wellen)		
Nummer	2419010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	120 Min. Klausur oder 30 Min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in die klassische elektromagnetische Feldtheorie: physikalische Grundprinzipien, Übergang von den Kraftgleichungen nach Coulomb und Biot-Savart-Ampere zur differentiellen Formulierung, Faradaysches Induktionsgesetz, Maxwellscher Verschiebestrom, Maxwell-Gleichungen # Ebene Wellen als Lösungen der Wellengleichung, Fresnelsche Formeln			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die theoretischen Grundlagen der Elektrotechnik und sind befähigt, grundlegende elektrotechnische Anordnungen mit feldtheoretischen Mitteln zu analysieren und elektrotechnische Problemstellungen auf die wesentlichen Details zu abstrahieren.			
Literatur			
# Vorlesungsskript # Günther Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag Berlin, 2008, ISBN 978-3-540-77681-9 # Karl Kupfmüller, Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2000, ISBN 3-540-67794-1 # Karoly Simonyi, Theoretische Elektrotechnik, Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1993, ISBN 3-335-00375-6 # David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1999, ISBN 0-13-919960-8			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Elektrotechnik			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Anwesenheitspflicht

Professionalisierung	
ECTS	15

Modulname	Visualisierung		
Nummer	1513040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IMAPH-04	Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Gertrud Zwicknagl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	SL: Wöchentliche Übungsaufgaben		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Graphiken in Präsentationen - Optische Wahrnehmung - Graphische Darstellungen von zwei- und mehrdimensionalen Daten: Möglichkeiten, Anforderungen, Normen - Datenformate - Vorstellung von Softwarepaketen - Erstellung von Animationen 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen Verfahren zur Abbildung und Projektion mehrdimensionaler Daten und können deren Vor- und Nachteile anwendungsorientiert abwägen. Sie beherrschen effiziente Algorithmen und Datenstrukturen zur Erzeugung geeigneter grafischer Darstellungen wissenschaftlicher Daten.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Professionalisierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Visualisierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Rossow		2	Online-Vorlesung	deutsch

Modulname	Fächerübergreifende und handlungsbezogene Angebote		
Nummer	1521060	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IGeP-06	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	188
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Nach Vorgabe der gewählten Module		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Inhalte ergeben sich aufgrund der Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete, fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge Ihres Studienfaches im Berufsleben. Die Module werden aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Qualifikation (Pool-Modell) gewählt.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Professionalisierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

In diesem Modul werden 10 LP aus dem Angebot der gesamten Universität erbracht (Pool-Modell). 8 SWS sind ein Richtwert. Es müssen mindestens zwei benotete Leistungen erbracht werden. Der Bereich #Fächerübergreifende und handlungsbezogene Angebote# (Fügra-Bereich) muss fachlich außerhalb der Physik, der Mathematik und des gewählten Wahlnebenfachs liegen.

Anwesenheitspflicht

Modulname	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing		
Nummer	2299540	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	WW-STD-54	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Unternehmensführung; • Grundlagen der Beschaffungswirtschaft; • Grundlagen des betrieblichen Entscheidens; • Grundlagen des Marketing; • Marketing-Forschung; • Ziele und Basisstrategien des Marketing; • Marketing-Implementierung und -Kontrolle; 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und des Marketings. Sie können die unterschiedlichen betrieblichen Unternehmensfunktionen, insbesondere die drei Hauptfunktionen Planung, Entscheidung und Kontrolle, voneinander abgrenzen und beschreiben. Die Studierenden haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, die betriebswirtschaftliche Realität aus der Perspektive des Marketings zu betrachten.			
Literatur			
Einführung in das Marketing:			
<ul style="list-style-type: none"> • Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019. • Meffert, H./Burmans, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014. • Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017. • Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017. • Folienskript 			
Einführung in die Unternehmensführung:			
<ul style="list-style-type: none"> • von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München. • Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München. • Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Professionalisierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Vorlesungen verpflichtend. Übungen, Tutorien freiwillig.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Unternehmensführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dietrich von der Oelsnitz Ludger Voigt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München • Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München • Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden 				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in das Marketing				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Malte Fiedler Bernd Meier		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019 • Meffert, H./Burmam, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014 • Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017 • Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017 • Folienskript 				

Titel der Veranstaltung				
Repetitorium zur Vorlesung "Einführung in das Marketing"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Malte Fiedler Wolfgang Fritz		2	Kolloquium	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Tutorien zu Einführung in die Unternehmensführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dietrich von der Oelsnitz		2	Tutorium	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Macharzina, K./Wolf, J. (2005): Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden. • Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München. • Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden. 				
Titel der Veranstaltung				
Beratungskolloquium "Vorlesung Einführung in die Unternehmensführung"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ludger Voigt		1	Kolloquium	deutsch

Modulname	Programmieren 1		
Nummer	4210430	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	INF-PRS-43	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Martin Johns
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden sollten parallel das Modul "Algorithmen und Datenstrukturen" besuchen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der imperativen und objektorientierten Programmierung anhand der Sprache Java - rekursive Methoden - Zuverlässigkeit von Programmen 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der imperativen und objektorientierten Programmierung sowie der Sprache Java. Sie sind in der Lage, kleine Programme selbstständig zu entwickeln.			
Literatur			
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011.			
D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011.			
R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010.			
W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Nebenfach Informatik			
Bachelor Physik PO 3	Professionalisierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Johns Arne Schmidt		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				
Titel der Veranstaltung				
Programmieren 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Johns		2	kleine Übung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Sedgewick, K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java. 1. Auflage. Pearson-Verlag, München 2011. D. Ratz, J.Scheffler: Grundkurs Programmieren in Java. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage. Hanser Verlag, München, Wien 2011. R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. aktualisierte Auflage. Pearson Studium, München 2010. W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2007.				

Modulname	Obligatorische Studienberatung		
Nummer	4499870	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GE-STD-87	Sprache	englisch
Turnus		Lehrinheit	Fakultät für Geistes- und Erziehungswissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / ,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Professionalisierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Bachelorarbeit	
ECTS	15

Modulname	Erweiterungsmodul: Bachelorarbeit		
Nummer	1599070	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-STD-07	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 15,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	450		
Präsenzstudium (h)	0	Selbststudium (h)	450
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Beurteilung der schriftlichen Arbeit und der Präsentation durch zwei prüfungsberechtigte Mitglieder des Lehrkörpers der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik; Erteilung der LP, falls beide Prüfungsteile, schriftliche Bachelorarbeit und Präsentation als bestanden beurteilt werden		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel	Befähigung zur Bearbeitung eines komplexen physikalischen Themas mit Anleitung und Erwerb der Befähigkeit ein solches Thema und die erarbeiteten Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen.		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Bachelor Physik PO 3	Bachelorarbeit			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Die Bachelorarbeit wird im Erweiterungsmodul mit 15 LP angefertigt. Dazu gehören neben der eigentlichen Bachelorarbeit mit 12 LP ein Kolloquium mit der Präsentation der Ergebnisse mit 3 LP
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Betreuung von Bachelorarbeiten - Süllow				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Süllow		2	Bachelorarbeit	deutsch
Literaturhinweise				
Hängt jeweils von der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit ab				
Titel der Veranstaltung				
Betreuung von Bachelorarbeiten - Litterst				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Fred Jochen Litterst		2	Bachelorarbeit	deutsch
Literaturhinweise				
themenabhängig				
Titel der Veranstaltung				
Betreuung von Bachelorarbeiten - Lemmens				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Lemmens		2	Bachelorarbeit	deutsch
Literaturhinweise				
Hängt jeweils von der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit ab und wird daher individuell bekannt gegeben.				
Titel der Veranstaltung				
Betreuung von Bachelorarbeiten - Menzel				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Menzel		2	Bachelorarbeit	deutsch
Literaturhinweise				
Hängt jeweils von der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit ab				
Titel der Veranstaltung				
Betreuung von Bachelorarbeiten - Hangleiter				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Hangleiter		2	Bachelorarbeit	deutsch
Literaturhinweise				
Hängt von der jeweiligen Aufgabenstellung ab und wird daher individuell bekannt gegeben.				
Titel der Veranstaltung				
Betreuung von Bachelorarbeiten - Hördt				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Hördt		4	Bachelorarbeit	deutsch

2 Nachkommastellen Bachelor Physik PO3	
ECTS	120