
Modulhandbuch

Physik - Fach-Bachelor-Studiengang

im Sommersemester 2024

erstellt am 28.04.2024

phy010 - Experimentalphysik I: Mechanik	3
.....	
phy011 - Grundpraktikum Physik	5
.....	
phy020 - Experimentalphysik II: Elektrodynamik und Optik	6
.....	
phy110 - Einführung in die theoretische Physik	8
.....	
mat020 - Analysis I	10
.....	
mat030 - Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen	12
.....	
mat050 - Lineare Algebra	14
.....	
mat965 - Mathematische Methoden der Physik	16
.....	
phy030 - Experimentalphysik III (Atom- und Molekülphysik)	17
.....	
phy040 - Experimentalphysik IV: Thermodynamik und Statistik	19
.....	
phy050 - Experimentalphysik V: Festkörperphysik	21
.....	
phy120 - Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I	23
.....	
phy130 - Theoretische Physik II: Quantenmechanik	25
.....	
phy140 - Theoretische Physik III: Thermodynamik und Statistik	27
.....	
phy150 - Numerische Methoden der Physik	29
.....	
bam - Bachelorarbeitsmodul	31
.....	

Basismodule

phy010 - Experimentalphysik I: Mechanik

Modulbezeichnung	Experimentalphysik I: Mechanik	
Modulkürzel	phy010	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden)	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Erweiterungsfach) > Module • Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule • Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Basismodule • Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) > Basismodule 	
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Nilius, Niklas (Modulverantwortung) • Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) • Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt) 	
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematikkenntnisse auf dem Niveau des vor Beginn des Wintersemesters angebotenen Vorkurses Mathematik	
Kompetenzziele	Anhand einer exemplarischen Behandlung der Mechanik wird mit den Grundlagen der physikalischen Arbeitsweise vertraut gemacht, die Bedeutung von Experiment und theoretischer Modellbildung im physikalischen Erkenntnisvorgang vermittelt und wichtiges physikalisches Grundwissen aufgebaut.	
Modulinhalte	Grundlagen physikalischer Messungen; Raum und Zeit; Kinematik und Dynamik; Arbeit und Energie; Erhaltungssätze; der starre Körper; deformierbare Medien; Schwingungen und Wellen	
Literaturempfehlungen	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S. W. Koch: Physik. Wiley-VCH, Weinheim, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=Halliday+Physik 2. P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelte, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=tipler+physik+physics+scientists+engineers 3. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 1: Mechanik und Wärme. Springer, Berlin, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=demtroeder+mechanik+waerme 4. L. Bergmann, C. Schäfer, H. Gobrecht: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1: Mechanik, ... De Gruyter, Berlin, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=bergmann+experimentalphysik+mechanik 5. D. Meschede: Gerthsen Physik, Springer, Heidelberg, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=gerthsen+physik+meschede 6. R. Müller: Klassische Mechanik, De Gruyter, Berlin, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mueller+klassische+mechanik 	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	VL, Ü	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsmom
Gesamtmodul	Klausur von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von maximal 30 Min. Dauer wöchentliche Übungen	

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
				Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie hier: http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload	Präsenz
Vorlesung		4	WiSe		56
Übung		2	WiSe		28
Präsenzzeit Modul insgesamt					84 h

phy011 - Grundpraktikum Physik

Modulbezeichnung	Grundpraktikum Physik			
Modulkürzel	phy011			
Kreditpunkte	12.0 KP			
Workload	360 h (Präsenzzeit: 168 Stunden Selbststudium: 192 Stunden (168 / 102 Stunden bei Vergabe von 9 Kreditpunkten))			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule • Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Basismodule • Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Basismodule 			
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Krüger, Michael (Modulverantwortung) • Krüger, Michael (Prüfungsberechtigt) • Hölling, Michael (Prüfungsberechtigt) 			
Teilnahmevoraussetzungen	Paralleler oder vorangegangener Besuch der Module Experimentalphysik I/II			
Kompetenzziele	Die Studierenden lernen die Grundlagen physikalischen Experimentierens, den Umgang mit moderner Messtechnik sowie die Datenerfassung und -analyse durch Anwendung geeigneter Hard- und Software. Sie vertiefen Vorlesungsstoff durch eigenes Experimentieren. Sie erwerben die Fertigkeiten zur selbstständigen Planung, Durchführung, Auswertung, Analyse und Protokollierung physikalischer Experimente sowie zur Präsentation der Ergebnisse unter Verwendung multimedialer Werkzeuge. Durch Arbeit in Gruppen erwerben sie Kompetenzen in den Bereichen Teamfähigkeit und Kommunikation. Im Begleitseminar erwerben sie neben erweiterten Kenntnissen zum Experimentieren durch Einordnung der gesellschaftlichen Konsequenzen physikalischer Forschungsergebnisse Kompetenzen auf dem Gebiet des verantwortlichen wissenschaftlichen Handelns und Engagements.			
Modulinhalte	Einführung in Soft- und Hardware zur technisch-wissenschaftlichen Datenverarbeitung und -erfassung; Umgang mit moderner Messtechnik; Analyse und Bewertung von Messunsicherheiten; Anpassung von Funktionen an Messdaten; Durchführung von Versuchen aus den Gebieten Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik, Kernstrahlung, Elektronik, Signalerfassung und -verarbeitung.			
Literaturempfehlungen	1. Abhängig vom jeweiligen Versuchsinhalt; angegeben in den Praktikumsunterlagen, siehe [hier] http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/gpr/wise/ für das WiSe bzw. [hier] http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/gpr/sose/ für das SoSe. 2. Allgemeine Literatur zum Grundpraktikum Physik siehe [hier]. http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/literatur/			
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	2 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modulart	Pflicht / Mandatory			
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Lehr-/Lernform	PR mit Begleitseminar			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul	Semesterbegleitende fachpraktische Übungen in Form von erfolgreicher Durchführung und Protokollierung der Versuche und Darstellung der Ergebnisse in Vorträgen.			
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Seminar		2	SoSe oder WiSe	28
Praktikum		4	WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy020 - Experimentalphysik II: Elektrodynamik und Optik

Modulbezeichnung	Experimentalphysik II: Elektrodynamik und Optik	
Modulkürzel	phy020	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden)	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Erweiterungsfach) > Module • Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule • Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Basismodule • Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) > Basismodule 	
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Lienau, Christoph (Modulverantwortung) • Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt) • Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt) • Groß, Petra (Prüfungsberechtigt) • Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) • Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) • Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) • Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) • Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt) 	
Teilnahmevoraussetzungen	Experimentalphysik I, Analysis I und Lineare Algebra	
Kompetenzziele	Den Studierenden haben Kenntnisse über grundlegende Sachverhalte aus Elektrizitätslehre, Magnetismus und Optik sowie den Feldbegriff. Sie erlangen Fertigkeiten zur Anwendung des Formalismus der Vektoranalysis zur Behandlung von Feldeigenschaften, zur Beschreibung grundlegender Eigenschaften von Wechselstromkreisen und Wellenausbreitung sowie zur Anwendung komplexer Zahlen zur Lösung von physikalischen Problemen. Sie erwerben Kompetenzen zur Integration von Kenntnissen aus der Experimentalphysik und mathematischen und theoretischen Fertigkeiten zum Verständnis der Wechselwirkung von Experiment und Theorie am Beispiel von Phänomenen der Elektrodynamik. Außerdem erlangen sie Kompetenzen zur gesellschaftspolitischen Einordnung der Konsequenzen von physikalischer Forschung	
Modulinhalte	Elektrostatik; Materie im elektrischen Feld; das Magnetfeld; Bewegung von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern; magnetische Eigenschaften der Materie; Induktion; Elektromagnetische Wellen; Licht als elektromagnetische Welle, grundlegende Phänomene der Optik	
Literaturempfehlungen	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 2: Elektrizität und Optik. Springer, Berlin, BIS 2. D. Meschede: Gerthsen, Physik. Springer, Berlin, BIS 3. P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelte, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, BIS 4. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Physik, Wiley-VCH, Weinheim, BIS 5. H. Hänsel, W. Neumann: Physik. Elektrizität, Optik, Raum und Zeit. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, BIS 6. K. Dransfeld / P. Kienle, Physik II, Elektrodynamik und spezielle Relativitätstheorie, Oldenbourg, München, BIS 7. E. Hecht: Optik. Oldenbourg, München, BIS 8. W. Zinth, U. Zinth, Optik, Oldenbourg, München, BIS 	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	VL, Ü	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Klausur von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von maximal 30 Min. Dauer wöchentliche Übungen Informationen zur Berücksichtigung von	

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
				Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie hier: http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz	
Vorlesung		4	SoSe	56	
Übung		2	SoSe	28	
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h	

phy110 - Einführung in die theoretische Physik

Modulbezeichnung	Einführung in die theoretische Physik	
Modulkürzel	phy110	
Kreditpunkte	12.0 KP	
Workload	360 h (Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden (84 / 186 Stunden für Studierende mit Physik als Neben- bzw. Anwendungsfach))	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Nebenfachmodule • Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Basismodule 	
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Engel, Andreas (Modulverantwortung) • Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt) • Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt) • Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) • Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt) • Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt) • Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt) • Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt) • Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt) 	
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I, Lineare Algebra	
Kompetenzziele	Die Studierenden erwerben Fertigkeiten zur Anwendung des für die theoretische Physik unverzichtbaren mathematischen Rüstzeugs. Sie vertiefen die in der Mathematikausbildung kennengelernten Lösungsmethoden für relevante mathematische Aufgabenstellungen und trainieren deren Anwendung auf Grundprobleme der theoretischen Mechanik und der Elektrodynamik. Breiten Raum nimmt die Einführung in die Nutzung eines Computeralgebrasystems zur Lösung mathematischer Probleme ein. Sie erlangen Kompetenzen zur selbständigen Lösung von Beispielproblemen unter Einsatz mathematischer Software (Maple).	
Modulinhalte	Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Extremwerte, Extremwerte mit Nebenbedingungen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Newtonsche Bewegungsgleichung, Erhaltungsgrößen, harmonische Schwingungen, Hauptachsentransformationen, Fourieranalyse, Variationsrechnung, elektro- und magnetostatische Felder, Integralsätze der Vektoranalysis, Potentialtheorie, lineare partielle Differentialgleichungen, Greensche Funktion.	
Literaturempfehlungen	1. S. Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik. Teubner, Stuttgart, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=grossmann+einfuehrungskurs 2. J. Mathews, R. L. Walker: Mathematical methods of physics. Benjamin, Menlo Park (CA), [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mathews+mathematical+physics 3. T. Fließbach: Lehrbuch zur theoretischen Physik, Band 1: Mechanik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=fliebsbach+lehrbuch+physik+mechanik 4. T. Fließbach: Lehrbuch zur theoretischen Physik, Band 2: Elektrodynamik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, BIS 5. M. Kofler, G. Bitsch, M. Komma: Maple: Einführung, Anwendung, Referenz. Pearson Studium, München, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kofler+maple+einfuehrung+anwendung	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform	VL: 4SWS, Ü: 2+2 SWS (für Studierende mit Physik als Neben- bzw. Anwendungsfach entfällt eine Ü)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Wöchentliche Übungen, 3-stündige Klausur oder eine mündliche Prüfung. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der	

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
				Modulbenotung finden Sie [hier] http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload	Präsenz
Vorlesung		4			56
Übung		4			56
Präsenzzeit Modul insgesamt					112 h

Aufbaumodule

mat020 - Analysis I

Modulbezeichnung	Analysis I	
Modulkürzel	mat020	
Kreditpunkte	9.0 KP	
Workload	270 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Basismodule • Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule • Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Basismodule 	
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Grieser, Daniel (Modulverantwortung) • Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung) • Shestakov, Ivan (Modulverantwortung) • Uecker, Hannes (Modulverantwortung) • Vertman, Boris (Modulverantwortung) 	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation • Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur • Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen • Beherrschen mathematischer Grundbegriffe wie Mengen, Abbildungen, Zahlbereiche • Beherrschen der Grundbegriffe der reellen Analysis einer reellen Veränderlichen wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation • Kenntnis der wichtigsten mathematischen Funktionen und ihrer Eigenschaften • Beherrschen wichtiger Rechentechniken 	
Modulinhalte	Grundlagen zu Mengen, Abbildungen und Logik; reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen, Stetigkeit und Differenzierbarkeit bei Funktionen einer reellen Veränderlichen.	
Literaturempfehlungen	D. Grieser, Analysis I, Springer Spektrum O. Forster, Analysis I, Springer Spektrum H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Vieweg+Teubner E. Behrends, Analysis Band I, Springer Spektrum K. Königsberger, Analysis I, Springer	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	Vorlesung + Übung	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	nach Ende der Vorlesungszeit	In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt. 2 Prüfungsleistungen: 1 unbenotete Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice), max. 30 Min. (zur Sicherstellung gleicher Grundvoraussetzungen bei den Studierenden) UND 1 Klausur, max. 2,5 Std.) oder 1 mündl. Prüfung (max. 30 Min.)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung	<p>Die Veranstaltung 5.01.021a Vorlesung Analysis I ist für Studierende der Fach- Bachelor-Studiengänge Mathematik und Physik.</p> <p>Die Veranstaltung 5.01.21b Vorlesung Analysis I ist für Studierende des Zwei-Fächer- Bachelor-Studiengangs Mathematik.</p>	4	WiSe	56
Übung	<p>Die Veranstaltung 5.01.022a bzw. 5.01.023a Übung bzw. Großübung Analysis I ist für Studierende der Fach- Bachelor-Studiengänge Mathematik und Physik.</p> <p>Die Veranstaltung 5.01.22b bzw. 5.01.023b Übung bzw. Großübung Analysis I ist für Studierende des Zwei-Fächer- Bachelor-Studiengangs Mathematik.</p>	2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mat030 - Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen

Modulbezeichnung	Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen
Modulkürzel	mat030
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Fach-Bachelor Informatik (Bachelor) > Wahlpflichtbereich Mathematik• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Basismodule• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none">• Grieser, Daniel (Modulverantwortung)• Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung)• Shestakov, Ivan (Modulverantwortung)• Uecker, Hannes (Modulverantwortung)• Vertman, Boris (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">• Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation• Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur• Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen• Kennenlernen von Anwendungen• Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen verschiedenen mathematischen Bereichen• Kennenlernen und Beherrschen von Grundlagen der Integrationstheorie von reellen Funktionen einer Variable sowie der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen• Ausbau und Vertiefung der in der Analysis I erworbenen Grundkenntnisse wie etwa durch den Begriff eines metrischen Raumes• Beherrschen wichtiger Rechentechiniken zur Integration• Beherrschen wichtiger Lösungsmethoden einiger klassischer Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen• Kennenlernen grundlegender Sätze über metrische Räume und gewöhnliche Differentialgleichungen wie Banachscher Fixpunktsatz und Satz von Picard-Lindelöf• Kennenlernen der Nützlichkeit von Abstraktion, etwa beim Beweis des Satzes von Picard-Lindelöf (Funktionen als Punkte eines Raumes)• Kennenlernen einiger Methoden zur analytischen Modellierung durch gewöhnliche Differentialgleichungen• Verständnis der differentialgeometrischen Bedeutung des Lösen von Differentialgleichungssystemen als Finden der Integralkurven eines Vektorfelds• Erkennen inhaltlicher Zusammenhänge mit den zentralen Konzepten der Analysis I und der linearen Algebra
Modulinhalte	Riemann- oder Regel-Integral einer Variablen, Gewöhnliche Differentialgleichungen: Elementare Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeigkeitssätze für Anfangswertprobleme, Banachscher Fixpunktsatz, lineare Systeme erster Ordnung und Gleichungen höherer Ordnung, Vektorfelder und Kurven, Variation der Konstanten, Fundamentalsysteme, Randwertprobleme, Stabilität.
Literaturempfehlungen	D. Grieser, Analysis I+II, Springer (ab 2018) O. Forster, Analysis I+II, Vieweg H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1+2, Teubner W. Kabbalo, Einführung in die Analysis I+II, Spektrum Verlag 2000 W. Königsberger, Analysis I+II, Springer G. Schmieder, Analysis, Vieweg
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)

Lehr-/Lernform	Vorlesung + Übung			
Vorkenntnisse	Analysis I; Lineare Algebra (kann auch gleichzeitig besucht werden)			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul	nach Ende der Vorlesungszeit	In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt. 1 Klausur (max. 3 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.)		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mat050 - Lineare Algebra

Modulbezeichnung	Lineare Algebra	
Modulkürzel	mat050	
Kreditpunkte	9.0 KP	
Workload	270 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Basismodule • Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule • Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Basismodule 	
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Frühbis-Krüger, Anne (Modulverantwortung) • Heß, Florian (Modulverantwortung) • Stein, Andreas (Modulverantwortung) • Stein, Sandra (Modulverantwortung) • Wrobel, Milena (Modulverantwortung) 	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation • Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur • Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen innerhalb der Beweise und mögliche Konsequenzen bei Wegfall von Voraussetzungen • Erlernen der wesentlichen Ideen und Methoden der linearen Algebra • Beherrschen der Grundbegriffe der Algebra wie Gruppen, Ringe, Körper • Beherrschen der Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der Linearen Algebra wie lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Vektorräume, Dimension, lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten • Beherrschen weiterführender Begriffe und Methoden der Linearen Algebra wie Eigenvektoren, Eigenwerte, Diagonalisierung, Polynome, Vektorräume mit Skalarprodukt und Orthonormalbasen • Kennenlernen von einführenden Begriffen aus der analytischen Geometrie 	
Modulinhalte	Grundlegende Techniken und Strukturen, Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Dimension, Lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte, Diagonalisierung, Vektorräume mit Skalarprodukt	
Literaturempfehlungen	S. Bosch: Lineare Algebra, Springer 2008 (4. Aufl.) G. Fischer: Lineare Algebra, Vieweg 2010 (17. Aufl.) B. Huppert, W. Willems: Lineare Algebra, Teubner 2010 (2. Aufl.) M. Koecher: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Springer 2003 (4. Aufl.) H.-J. Kowalsky, G. Michler: Lineare Algebra, de Gruyter 2003 (12. Aufl.) F. Lorenz: Lineare Algebra Spektrum 2008 (4. Aufl.)	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Das Modul sollte im Fach Bachelor im 1. Semester und im Zwei-Fächer Bachelor ab 2. Semester besucht werden.	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
Lehr-/Lernform	Vorlesung + Übung	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	nach Ende der Vorlesungszeit	In diesem Modul können Bonuspunkte erworben werden. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung mit den Studierenden besprochen und festgelegt. 1 Klausur (max. 3 Std.) oder mündliche Prüfung (max. 30 min)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	SoSe und WiSe	56
Übung		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

mat965 - Mathematische Methoden der Physik

Modulbezeichnung	Mathematische Methoden der Physik			
Modulkürzel	mat965			
Kreditpunkte	9.0 KP			
Workload	270 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule 			
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> Chernov, Alexey (Modulverantwortung) Grieser, Daniel (Modulverantwortung) Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung) Schöpfer, Frank (Modulverantwortung) Shestakov, Ivan (Modulverantwortung) Uecker, Hannes (Modulverantwortung) Vertman, Boris (Modulverantwortung) 			
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I - II, Lineare Algebra			
Kompetenzziele	Einführung in die höheren mathematischen Methoden der Physik			
Modulinhalte	Integrationstheorie, Vektoranalysis, Funktionentheorie, Hilbert-Räume, Distributionen und Fourierreihen			
Literaturempfehlungen	wird in der Vorlesung bekanntgegeben.			
Links				
Unterrichtssprache	Deutsch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform	Vorlesung + Übung			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			Übungsabgabe, Klausur von max. 180 Min.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy030 - Experimentalphysik III (Atom- und Molekülphysik)

Modulbezeichnung	Experimentalphysik III (Atom- und Molekülphysik)
Modulkürzel	phy030
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Erweiterungsfach) > Module• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule• Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Aufbaumodule• Master of Education (Sonderpädagogik) Physik (Master of Education) > Mastermodule• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Physik (Master of Education) > Mastermodule• Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none">• Wollenhaupt, Matthias (Modulverantwortung)• Avila Canellas, Kerstin (Modulverantwortung)• Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt)• Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt)• Englert, Lars (Prüfungsberechtigt)• Groß, Petra (Prüfungsberechtigt)• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)• Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)• Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)• Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt)• Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt)• Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I und II
Kompetenzziele	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Atom- und Molekülphysik. Sie erlangen die Fertigkeit, durch Diskussion zentraler Schlüsselexperimente zwischen klassischen und quantenmechanischen Beschreibungen mikroskopischer Materie zu unterscheiden. Sie erwerben die Kompetenz zur Kombination von Kenntnissen aus der Experimentalphysik mit mathematischen und theoretischen Fertigkeiten, um Phänomene der mikroskopischen Physik zu deuten und qualitativ bzw. quantitativ zu beschreiben.
Modulinhalte	Aufbau des Atoms; Photonen; Spektroskopische Methoden; Welleneigenschaften von Teilchen; Schrödinger-Gleichung, Eigenzustände und Wellenpakete, Modellpotentiale, gebundene und ungebundene Zustände; Drehimpulse und Spin; Wasserstoffatom; Atome mit mehreren Elektronen; Atome in externen Feldern; Übergangswahrscheinlichkeiten, Absorption und Emission; Laser; Molekülbindung, Näherungsmethoden: LCAO und Heitler London, Rotation und Schwingung von Molekülen; Molekülspektren, Auswahlregeln für Übergänge.
Literaturempfehlungen	<ol style="list-style-type: none">1. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin.2. H. Haken, H. C. Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie. Springer, Berlin.3. I.V. Hertel, C. P. Schulz: Atome, Moleküle und optische Physik, Springer, Berlin. <p>Weitere Literatur zu speziellen Themen wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	Studienleistungen: wöchentliche Übungen
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	BM (Basismodul / Base)

Lehr-/Lernform	VL, Ü			
Vorkenntnisse	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I und II			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul	2-Fächer-Bachelor oder M.Ed. Sonderpädagogik/ Wirtschaftspädagogik: eine Klausur oder eine mündliche Prüfung. Bachelor Physik, Technik und Medizin: mündliche Prüfung. Bachelor Physik: Wöchentliche Übungen, mündliche Prüfung.			
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy040 - Experimentalphysik IV: Thermodynamik und Statistik

Modulbezeichnung	Experimentalphysik IV: Thermodynamik und Statistik	
Modulkürzel	phy040	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden)	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule 	
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> Peinke, Joachim (Modulverantwortung) Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt) Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt) Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt) Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt) 	
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I bis III	
Kompetenzziele	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Prinzipien der phänomenologischen Thermodynamik einschließlich der Anwendungen auf dem Gebiet der Maschinen, sowie der mikroskopischen Thermodynamik und Statistik. Die Grundprinzipien werden auch anhand von Schlüsselexperimenten vermittelt. Die Veranstaltung bereitet auch den Besuch des Moduls Theoretische Physik III (Thermodynamik/Statistik) vor.	
Modulinhalte	Thermodynamische Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Potentialfunktionen aus der Legendre-Transformation, irreversible Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Aggregatzustände, offene Systeme und Phasenübergänge, Wärmeleitung und Diffusion, statistische Ansätze für Gleichverteilung im Volumen, Entropieänderungen, kinetische Gastheorie, Boltzmann-, Fermi-Dirac- und Bose-Einstein-Statistik, Maxwell Verteilung, Planckscher Strahler, Zustandsänderungen in Quantensystemen.	
Literaturempfehlungen	<p>1. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=demtroeder+experimentalphysik+atome</p> <p>2. St. J. Blundell, K. M. Blundell: Concepts in Thermal Physics, Oxford University Press, Oxford, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=blundell+concepts+thermal</p> <p>3. M. W. Zemansky, R. H. Dittman: Heat and Thermodynamics. McGraw-Hill, New York, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=zemansky+heat</p> <p>4. Van P. Carey: Statistical Thermodynamics and Microscale Thermophysics. Cambridge University Press, Cambridge (UK), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=carey+microscale</p> <p>5. H. B. Callen: Thermodynamics. John Wiley, New York, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=callen+thermodynamics</p> <p>6. C. Kittel, H. Krömer: Physik der Wärme. Oldenbourg, München, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kittel+physik+waerme</p> <p>7. D. K. Kondepudi, I. Prigogine: Modern Thermodynamics. John Wiley, New York, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kondepudi+prigogine+thermodynamics</p>	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Studienleistungen: wöchentliche Übungen	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform	VL: 4 SWS, Ü: 2 SWS	
Vorkenntnisse	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I bis III	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von maximal 45 min. Dauer. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie hier http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte .	

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy050 - Experimentalphysik V: Festkörperphysik

Modulbezeichnung	Experimentalphysik V: Festkörperphysik
Modulkürzel	phy050
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> Kittel, Achim (Modulverantwortung) Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt) Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt) Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt) Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt) Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt) Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt) Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Experimentalphysik I-IV, Theoretische Physik I und II
Kompetenzziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Phänomene der Festkörperphysik und ausgewählter Spezialgebiete (Halbleiterphysik, Photovoltaik, Tieftemperaturphysik, Supraleitung). Sie erlangen Fertigkeiten zur Anwendung grundlegender Methoden und Prinzipien der Beschreibung von Festkörperphänomenen (Symmetrien, reziproker Raum, Modenspektren, Bloch Gleichungen, Wechselwirkungen, Extrembetrachtungen wie starke und schwache Elektronenbindung, makroskopische Quantenphänomene, Beschreibung der Störung der periodischen Gitterstruktur). Sie erwerben Kompetenzen zur Erfassung der Funktion von technisch relevanten Bauteilen, zur vertiefenden Einarbeitung in weitergehende Bereiche und zur Entwicklung neuartiger Bauelemente aufgrund des erlernten Wissens. Außerdem erlangen sie Kompetenzen zur gesellschaftspolitischen Einordnung der Konsequenzen von physikalischer Forschung.
Modulinhalte	Kristallstrukturen und Symmetrien, Bravais-Gitter, Translationssymmetrie und reziprokes Gitter, Brillouin-Zone, Bindungstypen und -energien (kovalente, ionische, van der Waals, metallische und Wasserstoffbrücken-Bindung), Dynamik der Kristallgitter, Phononen, nichtlineare und anharmonische Effekte, spez. Wärme, Wärmeleitung und Umklapp-Prozesse, Elektronen in Festkörpern, quasifreies Elektronengas, Zustandsdichten und Ferminiveau, Transportgleichung, Elektronen im periodischen Potential, Blochtheorem, Bänderschema, effektive Masse, Zustandsdichten und Besetzung, Metalle/Isolatoren, Grundlagen der Halbleiter, dielektrische Eigenschaften, komplexe Brechungsindices für Metalle und Isolatoren, 1-Oszillatormodell, Kramers-Kronig-Relation, lokales Feld, Meta-Materialien, Grundlagen der Supraleitung, magnetische Eigenschaften, Dia-, Para-, Ferromagnetismus, Austauschwechselwirkung, Spinwellen, Spingläser
Literaturempfehlungen	1. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Solid State Physics. Saunders College, Philadelphia, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ashcroft+solid+state 2. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Festkörperphysik. Oldenbourg, München, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ashcroft+festkoerperphysik 3. S. Elliott: The Physics and Chemistry of Solids. John Wiley & Sons, West Sussex (UK), [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=elliott+physics+solids 4. H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik. Springer, Berlin, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ibach+festkoerperphysik 5. Siegfried Hunklinger: Festkörperphysik, Oldenbourg, München, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=hunklinger+festkoerperphysik 6. K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik. Teubner, Stuttgart, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kopitzki+einfuehrung++festkoerperphysik
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	Studienleistungen: wöchentliche Übungen
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

Lehr-/Lernform		VL, Ü		
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von maximal 45 min. Dauer. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie [hier] http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung			--	0
Übung		2	SoSe oder WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				28 h

phy120 - Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I

Modulbezeichnung	Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I		
Modulkürzel	phy120		
Kreditpunkte	9.0 KP		
Workload	270 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden)		
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule 		
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> Holthaus, Martin (Modulverantwortung) Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt) Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt) Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt) Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt) Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt) Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt) Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt) Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt) 		
Teilnahmevoraussetzungen	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Einführung in die Theoretische Physik		
Kompetenzziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über grundlegende Konzepte und Methoden der klassischen Mechanik und der klassischen Elektrodynamik. Sie erwerben Fertigkeiten zur selbständigen Lösung von Beispielproblemen sowie Kompetenzen zur Anwendung der theoretischen Konzepte auf typische Situationen, auch in experimentellen Bereichen.		
Modulinhalte	Lagrangeformalismus der klassischen Mechanik, Hamiltonsches Prinzip, Hamiltonformalismus, Phasenraum, Liouvillescher Satz, Maxwell-Gleichungen im Vakuum, Energie und Impuls des elektromagnetischen Feldes, Eichinvarianz, elektromagnetische Wellen, spezielle Relativitätstheorie		
Literaturempfehlungen	<p>1. L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Harri Deutsch, Frankfurt. Band 1: Mechanik, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=landau+Lehrbuch+mechanik; Band 2: Klassische Feldtheorie, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=landau+Lehrbuch+feldtheorie</p> <p>2. H. Goldstein, C. P. Poole, J. L. Safko: Classical Mechanics. Addison Wesley, Reading (Mass.), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=goldstein+classical+mechanics</p> <p>3. Th. Fließbach: Mechanik - Lehrbuch zur Theoretischen Physik I. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=fließbach+Lehrbuch+mechanik</p> <p>4. F. Kuypers: Klassische Mechanik. Wiley-VCH, Weinheim, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kuypers+klassische+mechanik</p> <p>5. D. Jackson: Classical Electrodynamics. John Wiley, New York, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=jackson+classical+electrodynamics</p> <p>6. D. J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall, Upper Saddle River (NJ), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=griffiths+electrodynamics</p>		
Links			
Unterrichtssprache	Deutsch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul	jährlich		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Hinweise	Studienleistungen: wöchentliche Übungen		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)		
Lehr-/Lernform	VL, Ü		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		3-stündige Klausur oder mündliche Prüfung. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie hier .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus Workload Präsenz

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2		28
Übung		4		56
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy130 - Theoretische Physik II: Quantenmechanik

Modulbezeichnung	Theoretische Physik II: Quantenmechanik			
Modulkürzel	phy130			
Kreditpunkte	9.0 KP			
Workload	270 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden)			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule 			
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> Kunz-Drolshagen, Jutta (Modulverantwortung) Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt) Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt) Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt) Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt) Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt) Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt) Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt) Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt) 			
Teilnahmevoraussetzungen	Einführung in die Theoretische Physik, Klassische Teilchen und Felder I			
Kompetenzziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und Methoden der nichtrelativistischen Quantenmechanik. Sie erlangen Fertigkeiten zur Anwendung dieser Kenntnisse auf fundamentale Beispiele wie Zustände in Potentialtöpfen, den harmonischen Oszillator, Zentralfeldprobleme und periodische Potentiale. Sie erwerben Kompetenzen zur selbstständigen Bearbeitung quantenmechanischer Probleme, zur Präsentation der Lösungswege, zum Erkennen von Zusammenhängen zwischen Mechanik und Quantenmechanik sowie zur Interpretation des abstrakten mathematischen Formalismus.			
Modulinhalte	Schrödingergleichung, Unschärferelation, Messprozess, Darstellungstheorie, Drehimpulse, Spin, Wasserstoffatom, Systeme identischer Teilchen, Störungstheorie			
Literaturempfehlungen	1. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë: Quantenmechanik. De Gruyter, Berlin, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=cohen-tannoudji+quantenmechanik 2. F. Schwabl: Quantenmechanik: eine Einführung. Springer, Berlin, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=schwabl+einfuehrung+quantenmechanik 3. B. H. Bransden, C. J. Joachain: Quantum mechanics. Prentice Hall, Harlow, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=bransden+quantum+mechanics 4. D. J. Griffiths: Introduction to Quantum Mechanics. Prentice Hall, New Jersey, [BIS] http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=griffiths+quantum+mechanics			
Links				
Unterrichtssprache	Deutsch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	jährlich			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Hinweise	Studienleistungen: wöchentliche Übungen			
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Lehr-/Lernform	VL, Ü			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul	3-stündige Klausur oder eine mündliche Prüfung. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie hier http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte .			
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Übung		2		28

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy140 - Theoretische Physik III: Thermodynamik und Statistik

Modulbezeichnung	Theoretische Physik III: Thermodynamik und Statistik		
Modulkürzel	phy140		
Kreditpunkte	9.0 KP		
Workload	270 h (Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden)		
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule 		
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> Engel, Andreas (Modulverantwortung) Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt) Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt) Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt) Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt) Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt) Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt) Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt) Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt) 		
Teilnahmevoraussetzungen	Einführung in die Theoretische Physik, Klassische Teilchen und Felder I, Quantenmechanik		
Kompetenzziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über grundlegende Konzepte der Thermodynamik, zur theoretischen Beschreibung makroskopischer Systeme, zur mikroskopischen Theorie idealer und wechselwirkender Systeme und zur statistischen Begründung thermodynamischer Relationen. Sie erlangen Fertigkeiten zur Anwendung von Methoden der Thermodynamik und statistischen Physik des Gleichgewichts auf die Analyse physikalischer Systeme. Sie erwerben Kompetenzen zum vertieften Verständnis des Zusammenhangs zwischen statistischer und thermodynamischer Analyse und zum Erkennen von Mechanismen kollektiver Phänomene.		
Modulinhalte	Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Potentiale, Phasenübergänge, Gesamtheiten der Gleichgewichtsstatistik, klassische ideale und reale Gase, Magnetika, ideale Quantengase, Nichtgleichgewichtsprozesse		
Literaturempfehlungen	<p>1. H. B. Callen: Thermodynamics: an introduction to the physical theories of equilibrium thermostatics and irreversible thermodynamics. John Wiley, New York, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=callen+thermodynamics+thermostatics</p> <p>2. L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Harri Deutsch, Frankfurt, Band 5: Statistische Physik [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de</p> <p>3. K. Huang: Statistical mechanics. John Wiley, New York, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=huang+mechanics+statistical</p> <p>4. R. K. Pathria: Statistical mechanics. Butterworth-Heinemann, Oxford, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=pathria+mechanics+statistical</p>		
Links			
Unterrichtssprache	Deutsch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul	jährlich		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Hinweise	Studienleistungen: wöchentliche Übungen		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Lehr-/Lernform	VL, Ü		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		eine Klausur oder eine mündliche Prüfung von maximal 60 min. Dauer. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie [hier]http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus Workload Präsenz
Vorlesung		4	56
Übung		2	28
Präsenzzeit Modul insgesamt			84 h

phy150 - Numerische Methoden der Physik

Modulbezeichnung	Numerische Methoden der Physik	
Modulkürzel	phy150	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Aufbaumodule • Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Aufbaumodule 	
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Hohmann, Volker (Modulverantwortung) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt) 	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlegende Computerkenntnisse, Kenntnisse aus dem Grundstudium Physik oder PTM, Basic computer knowledge; knowledge in undergraduate physics	
Kompetenzziele	Die Studierenden erlangen theoretische Kenntnisse der grundlegenden numerischen Methoden sowie praktische Fertigkeiten zur Anwendung dieser theoretischen Kenntnisse zur Modellierung und Simulation physikalischer Phänomene auf dem Computer. Die Programmierübungen in Kleingruppen fördern Kommunikations- und Teamfähigkeit. Die theoretischen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten bieten die Kompetenzgrundlage zur Lösung numerischer Probleme in allen Bereichen der experimentellen, theoretischen und angewandten Physik.	
Modulinhalte	Endliche Zahlendarstellung und numerische Fehler, grundlegende numerische Methoden (Differentiation und Integration, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Funktionenminimierung, Modellierung von Messdaten, diskrete Fouriertransformation, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, sowie weitere grundlegende Methoden). In der Übung werden die in der Vorlesung erlernten numerischen Methoden teilweise selbst implementiert (programmiert) und auf physikalische Problemstellungen aus Mechanik, Elektrodynamik etc. angewandt. Dazu werden C und Matlab als Programmierumgebung verwendet. Die Probleme sind in vielen Fällen so gewählt, dass für bestimmte Grenzfälle analytische Lösungen existieren, so dass die Qualität der numerischen Methoden anhand eines Vergleichs von numerischen und analytischen Lösungen beurteilt werden kann.	
Literaturempfehlungen	<p>1. V. Hohmann: Computerphysik: Numerische Methoden (Skript). Universität Oldenburg, http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html</p> <p>2. W. H. Press et al.: Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, Cambridge, [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=press+numerical+recipes+art</p> <p>3. A. L. Garcia: Numerical Methods for Physics. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=garcia+numerical+physics</p> <p>4. J. H. Mathews: Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mathews+numerical+methods+science</p> <p>5. B.W. Kernighan und D. Ritchie: The C Programming Language. Prentice Hall International, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kernighan+ritchie+programming+langua</p>	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
Lehr-/Lernform	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform

Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul				Fachpraktische Übungen	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS		Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2			28
Übung		2			28
Präsenzzeit Modul insgesamt					56 h

Abschlussmodul

bam - Bachelorarbeitsmodul

Modulbezeichnung	Bachelorarbeitsmodul
Modulkürzel	bam
Kreditpunkte	15.0 KP
Workload	450 h (450 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Abschlussmodul
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none">• Agert, Carsten (Prüfungsberechtigt)• Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt)• Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt)• Bacic, Vladimir (Prüfungsberechtigt)• Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt)• Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt)• Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt)• Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt)• Brüggemann, Rudolf (Prüfungsberechtigt)• Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt)• De Sio, Antonietta (Prüfungsberechtigt)• Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt)• Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt)• Englert, Lars (Prüfungsberechtigt)• Esmann, Martin (Prüfungsberechtigt)• Gerhards, Luca (Prüfungsberechtigt)• Gütay, Levent (Prüfungsberechtigt)• Govor, Leonid (Prüfungsberechtigt)• Groß, Petra (Prüfungsberechtigt)• Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt)• Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt)• Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt)• Hölling, Michael (Prüfungsberechtigt)• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)• Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt)• Kleihaus, Burkhard (Prüfungsberechtigt)• Krüger, Michael (Prüfungsberechtigt)• Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt)• Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt)• Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt)• Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)• Looe, Hui Khee (Prüfungsberechtigt)• Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)• Patmanidis, Ilias (Prüfungsberechtigt)• Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt)• Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt)• Petrovic, Vlaho (Prüfungsberechtigt)• Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt)• Puczylowski, Jaroslaw (Prüfungsberechtigt)• Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt)• Rosmej, Sebastian (Prüfungsberechtigt)• Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt)• Siedenburg, Kai (Prüfungsberechtigt)• Silies, Martin (Prüfungsberechtigt)• Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt)• Solovyeva, Vita (Prüfungsberechtigt)• van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)• Vogelsang, Jan (Prüfungsberechtigt)• Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Absolvierung des Bachelorstudiums in dem in der Prüfungsordnung spezifizierten Rahmen.
Kompetenzziele	Nachweis der Methoden- und Präsentationskompetenz durch die Studierenden sowie der Fähigkeit zur gesellschaftspolitischen Einordnung der Konsequenzen von physikalischer Forschung.
Modulinhalte	Die Bachelorarbeit bildet den Abschluss des Bachelorstudiums. In ihrem Rahmen bearbeiten die Studierenden auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten eine wissenschaftliche Aufgabenstellung des Faches. Die Ergebnisse werden in einem Abschlussvortrag dargestellt. Der Vortrag findet im Rahmen des Seminars der Arbeitsgruppe statt, in der die

	Bachelorarbeit durchgeführt wurde.		
Literaturempfehlungen	o Wird entsprechend dem konkreten Thema spezifiziert		
Links			
Unterrichtsprachen			
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul	Winter- oder Sommersemester		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modulart	Pflicht / Mandatory		
Lehr-/Lernform	Selbständige wissenschaftliche Arbeit		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		Schriftliches Exemplar der Bachelorarbeit entsprechend der Prüfungsordnung. Öffentliche Verteidigung der Ergebnisse in einem Abschlussvortrag.	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

