

---

**Modulhandbuch**

**Physik - Fach-Bachelor-Studiengang**

**im Sommersemester 2024**

erstellt am 04.05.2024

---

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

## Basismodule

### phy010 - Experimentalphysik I: Mechanik

<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik I: Mechanik	
<b>Modulkürzel</b>	phy010	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h ( Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden )	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Erweiterungsfach) &gt; Module</li> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nilius, Niklas (Modulverantwortung)</li> <li>• Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Mathematikkenntnisse auf dem Niveau des vor Beginn des Wintersemesters angebotenen Vorkurses Mathematik	
<b>Kompetenzziele</b>	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.	
<b>Modulinhalte</b>	Grundlagen physikalischer Messungen; Raum und Zeit; Kinematik und Dynamik; Arbeit und Energie; Erhaltungssätze; der starre Körper; deformierbare Medien; Schwingungen und Wellen	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S. W. Koch: Physik. Wiley-VCH, Weinheim, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=Halliday+Physik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=Halliday+Physik</a></li> <li>2. P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelté, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=tipler+physik+physics+scientists+engineers">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=tipler+physik+physics+scientists+engineers</a></li> <li>3. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 1: Mechanik und Wärme. Springer, Berlin, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=demtroeder+mechanik+waerme">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=demtroeder+mechanik+waerme</a></li> <li>4. L. Bergmann, C. Schäfer, H. Gobrecht: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1: Mechanik, ... De Gruyter, Berlin, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=bergmann+experimentalphysik+mechanik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=bergmann+experimentalphysik+mechanik</a></li> <li>5. D. Meschede: Gerthsen Physik, Springer, Heidelberg, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=gerthsen+physik+meschede">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=gerthsen+physik+meschede</a></li> <li>6. R. Müller: Klassische Mechanik, De Gruyter, Berlin, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mueller+klassische+mechanik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mueller+klassische+mechanik</a></li> </ol>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	VL, Ü	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	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: <a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte">http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte</a> .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload	Präsenz
Vorlesung		4	WiSe		56
Übung		2	WiSe		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>					<b>84 h</b>

## phy011 - Grundpraktikum Physik

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundpraktikum Physik			
<b>Modulkürzel</b>	phy011			
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP			
<b>Workload</b>	360 h ( Präsenzzeit: 168 Stunden Selbststudium: 192 Stunden (168 / 102 Stunden bei Vergabe von 9 Kreditpunkten) )			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krüger, Michael (Modulverantwortung)</li> <li>• Krüger, Michael (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Hölling, Michael (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Paralleler oder vorangegangener Besuch der Module Experimentalphysik I/II			
<b>Kompetenzziele</b>	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.			
<b>Modulinhalte</b>	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.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	1. Abhängig vom jeweiligen Versuchsinhalt; angegeben in den Praktikumsunterlagen, siehe [hier] <a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/gpr/wise/">http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/gpr/wise/</a> für das WiSe bzw. [hier] <a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/gpr/sose/">http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/gpr/sose/</a> für das SoSe. 2. Allgemeine Literatur zum Grundpraktikum Physik siehe [hier]. <a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/literatur/">http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/literatur/</a>			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	PR mit Begleitseminar			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>				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
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				84 h

## phy020 - Experimentalphysik II: Elektrodynamik und Optik

<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik II: Elektrodynamik und Optik	
<b>Modulkürzel</b>	phy020	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h ( Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden )	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Erweiterungsfach) &gt; Module</li> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lienau, Christoph (Modulverantwortung)</li> <li>• Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Groß, Petra (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Experimentalphysik I, Analysis I und Lineare Algebra	
<b>Kompetenzziele</b>	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	
<b>Modulinhalte</b>	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	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 2: Elektrizität und Optik. Springer, Berlin, BIS</li> <li>2. D. Meschede: Gerthsen, Physik. Springer, Berlin, BIS</li> <li>3. P. A. Tipler, G. Mosca, D. Pelt, M. Basler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag, BIS</li> <li>4. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Physik, Wiley-VCH, Weinheim, BIS</li> <li>5. H. Hänsel, W. Neumann: Physik. Elektrizität, Optik, Raum und Zeit. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, BIS</li> <li>6. K. Dransfeld / P. Kienle, Physik II, Elektrodynamik und spezielle Relativitätstheorie, Oldenbourg, München, BIS</li> <li>7. E. Hecht: Optik. Oldenbourg, München, BIS</li> <li>8. W. Zinth, U. Zinth, Optik, Oldenbourg, München, BIS</li> </ol>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	VL, Ü	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	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: <a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte">http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte</a> .	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz	
Vorlesung		4	SoSe	56	
Übung		2	SoSe	28	
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>	

## phy110 - Einführung in die theoretische Physik

<b>Modulbezeichnung</b>	Einführung in die theoretische Physik	
<b>Modulkürzel</b>	phy110	
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP	
<b>Workload</b>	360 h ( Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden (84 / 186 Stunden für Studierende mit Physik als Neben- bzw. Anwendungsfach) )	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engel, Andreas (Modulverantwortung)</li> <li>• Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Analysis I, Lineare Algebra	
<b>Kompetenzziele</b>	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).	
<b>Modulinhalte</b>	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.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	1. S. Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik. Teubner, Stuttgart, [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=grossmann+einfuehrungskurs">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=grossmann+einfuehrungskurs</a> 2. J. Mathews, R. L. Walker: Mathematical methods of physics. Benjamin, Menlo Park (CA), [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mathews+mathematical+physics">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mathews+mathematical+physics</a> 3. T. Fließbach: Lehrbuch zur theoretischen Physik, Band 1: Mechanik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=fliebsbach+lehrbuch+physik+mechanik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=fliebsbach+lehrbuch+physik+mechanik</a> 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] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kofler+maple+einfuehrung+anwendung">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kofler+maple+einfuehrung+anwendung</a>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform</b>	VL: 4SWS, Ü: 2+2 SWS (für Studierende mit Physik als Neben- bzw. Anwendungsfach entfällt eine Ü)	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	Wöchentliche Übungen, 3-stündige Klausur oder eine mündliche Prüfung. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der	

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

# Aufbaumodule

## mat020 - Analysis I

<b>Modulbezeichnung</b>	Analysis I	
<b>Modulkürzel</b>	mat020	
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP	
<b>Workload</b>	270 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</li> <li>• Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung)</li> <li>• Shestakov, Ivan (Modulverantwortung)</li> <li>• Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</li> <li>• Vertman, Boris (Modulverantwortung)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation</li> <li>• Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur</li> <li>• Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen</li> <li>• Beherrschen mathematischer Grundbegriffe wie Mengen, Abbildungen, Zahlbereiche</li> <li>• Beherrschen der Grundbegriffe der reellen Analysis einer reellen Veränderlichen wie Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten mathematischen Funktionen und ihrer Eigenschaften</li> <li>• Beherrschen wichtiger Rechentechniken</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	Grundlagen zu Mengen, Abbildungen und Logik; reelle und komplexe Zahlen, Konvergenz von Folgen und Reihen, Stetigkeit und Differenzierbarkeit bei Funktionen einer reellen Veränderlichen.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	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	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	Vorlesung + Übung	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	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
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>

---

## mat030 - Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen

<b>Modulbezeichnung</b>	Analysis II a: Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen
<b>Modulkürzel</b>	mat030
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Informatik (Bachelor) &gt; Wahlpflichtbereich Mathematik</li><li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li><li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Basismodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</li><li>• Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung)</li><li>• Shestakov, Ivan (Modulverantwortung)</li><li>• Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</li><li>• Vertman, Boris (Modulverantwortung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kennenlernen und Verstehen des axiomatischen Aufbaus der Mathematik und der Bedeutung mathematischer Argumentation</li><li>• Beherrschen grundlegender mathematischer Beweistechniken und deren logischer Struktur</li><li>• Erkennen der Bedeutung von Voraussetzungen in mathematischen Sätzen: Lokalisierung der Voraussetzungen</li><li>• Kennenlernen von Anwendungen</li><li>• Vernetzung des eigenen mathematischen Wissens durch Herstellung von Bezügen zwischen verschiedenen mathematischen Bereichen</li><li>• Kennenlernen und Beherrschen von Grundlagen der Integrationstheorie von reellen Funktionen einer Variable sowie der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen</li><li>• Ausbau und Vertiefung der in der Analysis I erworbenen Grundkenntnisse wie etwa durch den Begriff eines metrischen Raumes</li><li>• Beherrschen wichtiger Rechentechiniken zur Integration</li><li>• Beherrschen wichtiger Lösungsmethoden einiger klassischer Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen</li><li>• Kennenlernen grundlegender Sätze über metrische Räume und gewöhnliche Differentialgleichungen wie Banachscher Fixpunktsatz und Satz von Picard-Lindelöf</li><li>• Kennenlernen der Nützlichkeit von Abstraktion, etwa beim Beweis des Satzes von Picard-Lindelöf (Funktionen als Punkte eines Raumes)</li><li>• Kennenlernen einiger Methoden zur analytischen Modellierung durch gewöhnliche Differentialgleichungen</li><li>• Verständnis der differentialgeometrischen Bedeutung des Lösens von Differentialgleichungssystemen als Finden der Integralkurven eines Vektorfelds</li><li>• Erkennen inhaltlicher Zusammenhänge mit den zentralen Konzepten der Analysis I und der linearen Algebra</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	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.
<b>Literaturempfehlungen</b>	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
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)

<b>Lehr-/Lernform</b>	Vorlesung + Übung			
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I; Lineare Algebra (kann auch gleichzeitig besucht werden)			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	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
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## mat050 - Lineare Algebra

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

---

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

## mat965 - Mathematische Methoden der Physik

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

## phy030 - Experimentalphysik III (Atom- und Molekülphysik)

<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik III (Atom- und Molekülphysik)
<b>Modulkürzel</b>	phy030
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h ( Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden )
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erweiterungsfach Gymnasium Physik (Erweiterungsfach) &gt; Module</li><li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Master of Education (Sonderpädagogik) Physik (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Physik (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Basismodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wollenhaupt, Matthias (Modulverantwortung)</li><li>• Avila Canellas, Kerstin (Modulverantwortung)</li><li>• Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Englert, Lars (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Groß, Petra (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I und II
<b>Kompetenzziele</b>	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.
<b>Modulinhalte</b>	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.
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin.</li><li>2. H. Haken, H. C. Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie. Springer, Berlin.</li><li>3. I.V. Hertel, C. P. Schulz: Atome, Moleküle und optische Physik, Springer, Berlin.</li></ol> <p>Weitere Literatur zu speziellen Themen wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	Studienleistungen: wöchentliche Übungen
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Modullevel</b>	BM (Basismodul / Base)

<b>Lehr-/Lernform</b>	VL, Ü			
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I und II			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	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.			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>

## phy040 - Experimentalphysik IV: Thermodynamik und Statistik

<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik IV: Thermodynamik und Statistik	
<b>Modulkürzel</b>	phy040	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h ( Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden )	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peinke, Joachim (Modulverantwortung)</li> <li>Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I bis III	
<b>Kompetenzziele</b>	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.	
<b>Modulinhalte</b>	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.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>1. W. Demtröder: Experimentalphysik, Band 3: Atome, Moleküle, Festkörper. Springer, Berlin, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=demtroeder+experimentalphysik+atome">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=demtroeder+experimentalphysik+atome</a></p> <p>2. St. J. Blundell, K. M. Blundell: Concepts in Thermal Physics, Oxford University Press, Oxford, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=blundell+concepts+thermal">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=blundell+concepts+thermal</a></p> <p>3. M. W. Zemansky, R. H. Dittman: Heat and Thermodynamics. McGraw-Hill, New York, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=zemansky+heat">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=zemansky+heat</a></p> <p>4. Van P. Carey: Statistical Thermodynamics and Microscale Thermophysics. Cambridge University Press, Cambridge (UK), [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=carey+microscale">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=carey+microscale</a></p> <p>5. H. B. Callen: Thermodynamics. John Wiley, New York, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=callen+thermodynamics">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=callen+thermodynamics</a></p> <p>6. C. Kittel, H. Krömer: Physik der Wärme. Oldenbourg, München, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kittel+physik+waerme">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kittel+physik+waerme</a></p> <p>7. D. K. Kondepudi, I. Prigogine: Modern Thermodynamics. John Wiley, New York, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kondepudi+prigogine+thermodynamics">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kondepudi+prigogine+thermodynamics</a></p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Studienleistungen: wöchentliche Übungen	
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform</b>	VL: 4 SWS, Ü: 2 SWS	
<b>Vorkenntnisse</b>	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Experimentalphysik I bis III	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>	2-stündige Klausur oder mündliche Prüfung von maximal 45 min. Dauer. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie <a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte">[hier]http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte</a> .	

---

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

## phy050 - Experimentalphysik V: Festkörperphysik

<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik V: Festkörperphysik
<b>Modulkürzel</b>	phy050
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h ( Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden )
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kittel, Achim (Modulverantwortung)</li> <li>Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Experimentalphysik I-IV, Theoretische Physik I und II
<b>Kompetenzziele</b>	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.
<b>Modulinhalte</b>	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 Fermienergie, 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
<b>Literaturempfehlungen</b>	1. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Solid State Physics. Saunders College, Philadelphia, [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ashcroft+solid+state">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ashcroft+solid+state</a> 2. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Festkörperphysik. Oldenbourg, München, [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ashcroft+festkoerperphysik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ashcroft+festkoerperphysik</a> 3. S. Elliott: The Physics and Chemistry of Solids. John Wiley & Sons, West Sussex (UK), [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=elliott+physics+solids">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=elliott+physics+solids</a> 4. H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik. Springer, Berlin, [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ibach+festkoerperphysik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=ibach+festkoerperphysik</a> 5. Siegfried Hunklinger: Festkörperphysik, Oldenbourg, München, [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=hunklinger+festkoerperphysik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=hunklinger+festkoerperphysik</a> 6. K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik. Teubner, Stuttgart, [BIS] <a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kopitzki+einfuehrung++festkoerperphysik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kopitzki+einfuehrung++festkoerperphysik</a>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	Studienleistungen: wöchentliche Übungen
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

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

## phy120 - Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I

<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische Physik I: Klassische Teilchen und Felder I		
<b>Modulkürzel</b>	phy120		
<b>Kreditpunkte</b>	9.0 KP		
<b>Workload</b>	270 h ( Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden )		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>		
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Holthaus, Martin (Modulverantwortung)</li> <li>Biehls, Svend-Age (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt)</li> <li>Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Analysis I und IIa, Lineare Algebra, Einführung in die Theoretische Physik		
<b>Kompetenzziele</b>	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.		
<b>Modulinhalte</b>	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		
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>1. L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Harri Deutsch, Frankfurt. Band 1: Mechanik, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=landau+Lehrbuch+mechanik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=landau+Lehrbuch+mechanik</a>; Band 2: Klassische Feldtheorie, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=landau+Lehrbuch+feldtheorie">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=landau+Lehrbuch+feldtheorie</a></p> <p>2. H. Goldstein, C. P. Poole, J. L. Safko: Classical Mechanics. Addison Wesley, Reading (Mass.), [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=goldstein+classical+mechanics">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=goldstein+classical+mechanics</a></p> <p>3. Th. Fließbach: Mechanik - Lehrbuch zur Theoretischen Physik I. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=fließbach+Lehrbuch+mechanik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=fließbach+Lehrbuch+mechanik</a></p> <p>4. F. Kuypers: Klassische Mechanik. Wiley-VCH, Weinheim, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kuypers+klassische+mechanik">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kuypers+klassische+mechanik</a></p> <p>5. D. Jackson: Classical Electrodynamics. John Wiley, New York, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=jackson+classical+electrodynamics">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=jackson+classical+electrodynamics</a></p> <p>6. D. J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall, Upper Saddle River (NJ), [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=griffiths+electrodynamics">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=griffiths+electrodynamics</a></p>		
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Hinweise</b>	Studienleistungen: wöchentliche Übungen		
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)		
<b>Lehr-/Lernform</b>	VL, Ü		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>		3-stündige Klausur oder mündliche Prüfung. Informationen zur Berücksichtigung von Bonuspunkten bei der Modulbenotung finden Sie <a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/studium/bonuspunkte">hier</a> .	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b> <b>Workload Präsenz</b>

---

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

---

## phy130 - Theoretische Physik II: Quantenmechanik

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

---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>

---

## phy140 - Theoretische Physik III: Thermodynamik und Statistik

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



## phy150 - Numerische Methoden der Physik

<b>Modulbezeichnung</b>	Numerische Methoden der Physik	
<b>Modulkürzel</b>	phy150	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h ( Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden )	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> <li>• Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohmann, Volker (Modulverantwortung)</li> <li>• Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Grundlegende Computerkenntnisse, Kenntnisse aus dem Grundstudium Physik oder PTM, Basic computer knowledge; knowledge in undergraduate physics	
<b>Kompetenzziele</b>	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.	
<b>Modulinhalte</b>	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.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>1. V. Hohmann: Computerphysik: Numerische Methoden (Skript). Universität Oldenburg, <a href="http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html">http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html</a></p> <p>2. W. H. Press et al.: Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, Cambridge, [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=press+numerical+recipes+art">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=press+numerical+recipes+art</a></p> <p>3. A. L. Garcia: Numerical Methods for Physics. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=garcia+numerical+physics">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=garcia+numerical+physics</a></p> <p>4. J. H. Mathews: Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mathews+numerical+methods+science">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=mathews+numerical+methods+science</a></p> <p>5. B.W. Kernighan und D. Ritchie: The C Programming Language. Prentice Hall International, Englewood Cliffs (NJ), [BIS]<a href="http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kernighan+ritchie+programming+langua">http://www.bis.uni-oldenburg.de/katalogsuche/freitext=kernighan+ritchie+programming+langua</a></p>	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	Sommersemester	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>

---

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

# Abschlussmodul

## bam - Bachelorarbeitsmodul

<b>Modulbezeichnung</b>	Bachelorarbeitsmodul
<b>Modulkürzel</b>	bam
<b>Kreditpunkte</b>	15.0 KP
<b>Workload</b>	450 h ( 450 Stunden )
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Abschlussmodul</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agert, Carsten (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Avila Canellas, Kerstin (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Bacic, Vladimir (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Bayer, Tim-Daniel (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Biehs, Svend-Age (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Borchert, Holger (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Brüggemann, Rudolf (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Cocchi, Caterina (Prüfungsberechtigt)</li><li>• De Sio, Antonietta (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Engel, Andreas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Englert, Lars (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Esmann, Martin (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Gerhards, Luca (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Gütay, Levent (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Govor, Leonid (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Groß, Petra (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hartmann, Alexander (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Holthaus, Martin (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hölling, Michael (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Kittel, Achim (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Kleihaus, Burkhard (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Krüger, Michael (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Kühn, Martin (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Kunz-Drolshagen, Jutta (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Lämmerzahl, Claus (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Lienau, Christoph (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Looe, Hui Khee (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Nilius, Niklas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Patmanidis, Ilias (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Peinke, Joachim (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Petrovic, Cornelia (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Petrovic, Vlaho (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Puczylowski, Jaroslaw (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Reuter, Rainer (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Rosmej, Sebastian (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Schneider, Christian (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Siedenburg, Kai (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Silies, Martin (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Solov'yov, Ilia (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Solovyeva, Vita (Prüfungsberechtigt)</li><li>• van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Vogelsang, Jan (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Wollenhaupt, Matthias (Prüfungsberechtigt)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Absolvierung des Bachelorstudiums in dem in der Prüfungsordnung spezifizierten Rahmen.
<b>Kompetenzziele</b>	Nachweis der Methoden- und Präsentationskompetenz durch die Studierenden sowie der Fähigkeit zur gesellschaftspolitischen Einordnung der Konsequenzen von physikalischer Forschung.
<b>Modulinhalte</b>	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.		
<b>Literaturempfehlungen</b>	o Wird entsprechend dem konkreten Thema spezifiziert		
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtsprachen</b>			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	Winter- oder Sommersemester		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory		
<b>Lehr-/Lernform</b>	Selbständige wissenschaftliche Arbeit		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>		Schriftliches Exemplar der Bachelorarbeit entsprechend der Prüfungsordnung. Öffentliche Verteidigung der Ergebnisse in einem Abschlussvortrag.	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar		
<b>Angebotsrhythmus</b>			

