

Erste Satzung zur Änderung der Fachprüfungs- und Studienordnung des Bachelorstudiengangs Physik an der Ernst- Moritz- Arndt- Universität Greifswald

Vom 12. September 2016

Aufgrund von § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 1 und § 39 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg- Vorpommern (Landeshochschulgesetz- LHG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVOBl. M-V S. 18), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 22. Juni 2012 (GVOBl. M-V S. 208, 211), erlässt die Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald folgende Satzung zur Änderung der Fachprüfungs- und Studienordnung des Bachelorstudiengangs Physik:

Artikel 1

Die Fachprüfungs- und Studienordnung des Bachelorstudiengangs Physik vom 01. Juni 2015 (hochschulöffentlich bekannt gemacht am 10. Juni 2015) wird wie folgt geändert:

1. § 2 wird wie folgt geändert:

a) Nach Absatz 2 wird folgender Absatz 3 eingefügt:

„(3) Im Modulkatalog (Anlage B) werden fachübergreifende Ziele sowie die zu erwerbenden fachlichen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen konkretisiert.“

b) Die bisherigen Absätze 3 bis 6 werden die Absätze 4 bis 7.

2. Die Anlage B: Modulkatalog wird – mit Ausnahme des Moduls Experimentalphysik 4 (E4) sowie der Module der Nichtphysikalischen Wahlfächer – wie folgt neu gefasst:

“Modulkatalog Bachelor of Science in Physik

Das Bachelorprogramm Physik umfasst **folgende fachübergreifenden Ziele:**

- Absolventinnen und Absolventen können direkt eine Berufstätigkeit aufnehmen oder ein fachwissenschaftlich vertiefendes Studium bzw. ein nicht-physikalisches Zusatzstudium anschließen.
- Sie verfügen mit ihren Kenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen über eine Berufsqualifizierung auf solider naturwissenschaftlich-mathematischer Grundlage.
- Sie haben wichtige, für eine Berufstätigkeit wesentliche fachliche und überfachliche Schlüsselkompetenzen erworben.

- Sie verfügen über Basiswissen, das weitere Qualifizierung und Spezialisierung erlaubt.
- Sie sind prinzipiell zur Aufnahme eines entsprechenden Masterstudiums geeignet.

Dabei werden folgende **fachlichen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen** vermittelt:

- Sie verfügen über fundierte Kenntnisse in der klassischen Physik (Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Schwingungen, Wellen und Optik) und sind mit den Grundlagen der Quanten-, Atom-, Molekül-, Kern-, Elementarteilchen- und Festkörperphysik vertraut.
- Sie kennen wichtige, in der Physik eingesetzte mathematische Methoden und können diese zur Lösung physikalischer Probleme einsetzen.
- Sie haben grundlegende Prinzipien der Physik, deren inneren Zusammenhang und mathematische Formulierung weitgehend verstanden und sich darauf aufbauende Methoden angeeignet, die zur theoretischen Analyse, Modellierung und Simulation einschlägiger Prozesse geeignet sind.
- Sie haben ihr Wissen exemplarisch auf physikalische Aufgabenstellungen angewandt und teilweise vertieft und damit einen Grundstein für eine Problemlösungskompetenz erworben.
- Sie sind zu einem prinzipiellen physikalischen Problemverständnis befähigt. In der Regel wird dies allerdings noch kein tiefgehendes Verständnis aktueller Forschungsgebiete ermöglichen.
- Sie sind somit in der Lage, physikalische und teilweise auch übergreifende Probleme, die zielorientiertes und logisch fundiertes Herangehen erfordern, auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse selbständig einzuordnen und durch Einsatz naturwissenschaftlicher und mathematischer Methoden zu analysieren bzw. zu lösen.
- Sie sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut, können moderne physikalische Messmethoden einsetzen und sind in der Lage, die Aussagekraft der Resultate richtig einzuschätzen.
- Sie haben in der Regel auch überblicksmäßige Kenntnisse in ausgewählten anderen naturwissenschaftlichen oder technischen Disziplinen erworben.
- Sie sind befähigt, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen und in ihrer beruflichen Tätigkeit verantwortlich zu handeln. Dabei können sie auch neue Tendenzen auf ihrem Fachgebiet erkennen und deren Methodik – gegebenenfalls nach entsprechender Qualifizierung – in ihre weitere Arbeit einbeziehen.
- Sie können das im Bachelorstudium erworbene Wissen ständig eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen. Sie sind mit dazu geeigneten Lernstrategien vertraut (lebenslanges Lernen); insbesondere sind sie prinzipiell zu einem konsekutiven Masterstudium befähigt.
- Sie haben in ihrem Studium erste Erfahrungen mit überfachlichen Qualifikationen (z. B. Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken, Kooperationsbereitschaft, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis) gemacht und können diese Fähigkeiten weiter ausbauen.

- Im Wahlbereich erwerben Studierende Kenntnisse in den Bereichen Rechtswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Chemie und/oder Mathematik.

Der Studiengang Bachelor of Science in Physik fördert und vermittelt folgende **integrierte Schlüsselkompetenzen**:

- Selbständige Arbeit mit Lehrbüchern und begleitenden Angeboten, z.B. Internet etc. (alle Module)
- Ziel- und termingerechte Planung von Arbeitsabläufen (alle Module)
- Steigerung der Team-, Diskussions-, Kritik- und Konfliktfähigkeit (alle Module)
- Kritisches Hinterfragen physikalischer Prozesse (alle Module der Experimentellen und Theoretischen Physik)
- Informationsverarbeitung und Programmier Techniken (insbesondere Modul CP)
- Methodisch: Mathematische Arbeitstechniken (insbesondere Module G1-G4, TM, T1-T4)
- Umgang mit Techniken zur Datenanalyse und Textverarbeitung (insbesondere die Praktika in den Modulen E1-E3, FP1, EL und BA)
- Fortgeschrittene Methoden der Literatur- und Datenbankrecherche (insbesondere in den Modulen VT und BA)
- Umgang mit der deutschen Fachsprache (alle Module, insbesondere VT und ÜP)
- Umgang mit der englischen Fachsprache (alle Module, insbesondere VT und BA)
- Wissenschaftlichen Präsentation, z.B. Vortrag, grafische und multimediale Aufbereitung (insbesondere in den Modulen CP, VT, BA)
- Kompetenzen, die für ein späteres Berufsleben von Bedeutung sind, z.B. in den Bereichen Wirtschaftswissenschaften, Recht, Chemie, Mathematik und Berufspraktikum
- Publizistik, Sozial- und Selbstkompetenz, Kommunikationsfähigkeit, Gremien- und Teamarbeit bei Mitarbeit in Gremien der Universität Greifswald (z.B. Fachschaft, AStA) sowie bei Tätigkeit als studentische Hilfskraft zur Unterstützung des Lehrbetriebes oder bei der Beratung von Studierenden (z.B. als Tutor).

Das Bachelorprogramm Physik umfasst **folgende Module**:

Grundlagenmodule mit den Modulen Analysis 1-3 und Lineare Algebra

Module Experimentelle Physik mit den Modulen Experimentelle Physik 1-5 und Fortgeschrittenenpraktikum Bachelor

Module Theoretische Physik mit den Modulen Mathematische Methoden der Physik und Theoretische Physik 1-4

Module Ergänzungsfächer mit den Modulen Computational Physics, Elektronik, Vortragstechnik, Nichtphysikalisches Wahlfach

Module Übergreifende Fächer mit den Modulen Physikalisches Wahlfach, Übersichtsprüfung, Bachelorarbeit

Nichtphysikalische Wahlfächer sind: Rechtswissenschaft, Wirtschaft 1 (Betriebs-/Volkswirtschaft), Wirtschaft 2 (Finanzwirtschaft), Chemie, Mathematik, Berufspraktikum

| Mathematische Grundlagen: Analysis 1 (G1) | | | |
|--|--|---|-------|
| Verantwortlicher | Professur Analysis | | |
| Dozenten | Dozenten der Mathematik | | |
| Qualifikationsziele | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige Strukturen und Methoden der Analysis. • verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. • haben Überblickswissen in den Grundlagen der Infinitesimalrechnung. • können einfache Beweise verstehen und eigenständig formulieren. • sind selbständig in der Lage, sich einfache, unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenfolgen, Reihen, Potenzreihen, Grenzwerte • Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen, Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Taylorscher Satz • Unbestimmtes Integral, Bestimmtes Riemannsches Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Riemann-Stieltjes-Integral, Uneigentliche Integrale, Parameterintegrale und ihre Differentiation | | |
| Lehrveranstaltungen | • Analysis 1 | V | 4 SWS |
| | • Analysis 1 | Ü | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 240 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 150 h); 8 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (90 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 1. Semester, WiSe; 1. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Mathematische Grundlagen: Analysis 2 (G2) | | | |
|--|---|---|-------|
| Verantwortlicher | Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen, Professur Algebraische Methoden der Analysis | | |
| Dozenten | Dozenten der Mathematik | | |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige Strukturen und Methoden der Analysis mehrerer Veränderlicher. • verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. • haben Überblickswissen in den Grundlagen der Infinitesimalrechnung mehrerer Veränderlicher. • können einfache Beweise verstehen und eigenständig formulieren. • sind selbständig in der Lage, sich einfache, unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte, Stetigkeit und Differentiation von Funktionen mehrerer Veränderlicher, • Extremwertaufgaben, Impliziter Funktionensatz, Taylorentwicklung • Mehrfache Riemannsche Integrale, Oberflächenintegrale, Vektoranalysis • Integralsätze, Uneigentliche Integrale, Parameterintegrale und ihre Differentiation | | |
| Lehrveranstaltungen | • Analysis 2 | V | 4 SWS |
| | • Analysis 2 | Ü | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 240 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 150 h); 8 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (90 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 2. Semester, SoSe; 2. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Mathematische Grundlagen: Analysis 3 (G3) | |
|--|---|
| Verantwortlicher | Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen |
| Dozenten | Dozenten der Mathematik |
| Qualifikationsziele | <p>Abhängig vom Lehrangebot durch die Mathematik ist entweder die Vorlesung „Partielle Differentialgleichungen“ oder „Funktionentheorie“ zu belegen.</p> <p>Partielle Differentialgleichungen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige Strukturen und Methoden für die Behandlung fundamentaler Typen von partiellen Differentialgleichungen. • verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. • haben Überblickswissen in den Grundlagen von partiellen Differentialgleichungen. • können einfache Beweise verstehen und eigenständig formulieren. • sind selbständig in der Lage, Probleme mathematisch mit Hilfe partieller Differentialgleichungen zu formulieren. <p>oder</p> <p>Funktionentheorie: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige Strukturen und Methoden zur Lösung von Problemen der reellen Analysis • verfügen über ein vertieftes Verständnis für die elementaren Funktionen durch die Sicht der komplexen Analysis • beherrschen eine elegante mathematische Theorie • verfügen über ein erweitertes Verständnis für den Aufbau und die Methodik der Mathematik, anhand der geschichtlichen Entwicklung dieses mathematischen Gebietes • können einfache Beweise verstehen und eigenständig formulieren. |
| Modulinhalte | <p>Abhängig vom Lehrangebot durch die Mathematik</p> <p>Partielle Differentialgleichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung: Charakteristikenmethode, Vollständiges Integral, Hamilton-Jacobi-Theorie • Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung: Laplace-Gleichung (Fundamentallösung, |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| | <p>Darstellungsformeln, Greensche Funktion, Dirichlet-Problem für die Kugel, Maximumprinzip), Wärmeleitungsgleichung (Fundamentallösung, Anfangs-Randwertproblem, Maximumprinzip), Wellengleichung (Anfangswertproblem, Duhamelsches Prinzip), Hilbertraummethode bei elliptischen Randwertproblemen (Einführung)</p> <p>oder</p> <p>Funktionentheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemannsches Differentialgleichungen, holomorphe Funktionen, Potenzreihen, analytische Funktionen • komplexe Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz, Cauchysche Integralformel, Potenzreihenentwicklung, Singularitäten, Laurententwicklung, meromorphe Funktionen • Residuensatz und seine Anwendungen • Weierstraßscher Produktsatz, Satz von Mittag-Leffler • elliptische Funktionen | | |
| Lehrveranstaltungen | • Partielle Differentialgleichungen | V | 3 SWS |
| | • Partielle Differentialgleichungen | Ü | 1 SWS |
| | oder | | |
| | • Funktionentheorie | V | 3 SWS |
| | • Funktionentheorie | Ü | 1 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 180 h (Vorlesung: 45 h, Übung 15 h, Selbststudium 120 h); 6 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (90 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 3. Semester, WiSe; 3. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Mathematische Grundlagen: Lineare Algebra (G4) | | | |
|---|---|---|-------|
| Verantwortlicher | Professur Algebra und funktionalanalytische Anwendungen, Professur Algebraische Methoden der Analysis | | |
| Dozenten | Dozenten der Mathematik | | |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige Begriffe der Linearen Algebra • verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz • können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren • besitzen die Fähigkeit, elementare Fragen der Linearen Algebra zu lösen. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Gruppen und Körper, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, • Gauß-Algorithmus, Basis und Dimension, Determinanten, Skalarprodukte, • euklidische und unitäre Vektorräume, Länge von Vektoren, Winkel, Orthogonalität, Diagonalisierbarkeit, charakteristisches Polynom, Minimalpolynom, Eigenwerte, symmetrische und hermitesche Matrizen, Satz von der Hauptachsentransformation | | |
| Lehrveranstaltungen | • Lineare Algebra 1 | V | 4 SWS |
| | • Lineare Algebra 1 | Ü | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 240 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 150 h); 8 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (90 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 1. Semester, WiSe; 1. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Experimentelle Physik: Experimentalphysik 1 (E1) | |
|---|---|
| Verantwortlicher | Professur Niedertemperaturplasmaphysik |
| Dozenten | Dozenten der Experimentellen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in Mechanik und Wärmelehre. • haben die logische Struktur der Mechanik und Wärmelehre durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten. • sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen. • können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist. • kennen die prominenten Beispiele aus Mechanik und Wärmelehre. • haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren. • sind mit ersten Grundprinzipien des Experimentierens vertraut. • beherrschen die grundlegende Bedienung der üblichen Messgeräte. • sind in der Lage, moderne Messmethoden anzuwenden. • kennen die grundlegende Funktionsweise und Genauigkeit verschiedener Messgeräte. • sind mit der computergestützten Messdatenerfassung vertraut. • können Messdaten richtig interpretieren. • können angemessene Fehlerabschätzungen ausführen und beherrschen die Berechnung der Fehlerfortpflanzung. • sind mit ersten Anwendungen der Anpassung von Funktionen an Messdaten (lineare Regression, Fitprozeduren etc.) vertraut. • beherrschen die saubere u. vollständige Protokollierung von Messdaten. • sind in der Lage, Messergebnisse in tabellarischer und graphischer Form übersichtlich darzustellen. • haben erste Anwendungen von theoretischen |

| | | | |
|------------------------|---|---|-------|
| | <p>Grundlagen auf konkrete Experimente geübt.</p> <ul style="list-style-type: none"> haben eine grundlegende Vorstellung der in den Experimenten behandelten physikalischen Phänomene erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise darüber zu kommunizieren. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> Physikalische Größen/Grundgrößen und Gleichungen, Kinematik des Massepunktes, Dynamik des Massepunktes (Kräfte, Inertialsysteme und beschleunigte Bezugssysteme), Arbeit, Leistung, Energie, Mechanische Schwingungen, Impuls und Drehimpuls, Drehbewegung starrer Körper, Erhaltungssätze, Elastische Eigenschaften fester Körper, Hydrostatik und Hydrodynamik Physikalische Größen der Wärmelehre, Thermische Ausdehnung und Temperaturskala, Wärme, Wärmetransport, Ideale und reale Gase, Hauptsätze der Wärmelehre, Kreisprozesse, Aggregatzustände und Phasenumwandlungen, Kinetische Wärmetheorie (Boltzmann-Theorem, mikroskopische Analyse des Gasdrucks, Boltzmannscher Gleichverteilungssatz) Praktikum: Auswahl aus: Kunst des Messens, Energieerhaltungssatz an der geeigneten Ebene, physikalisches Pendel, gekoppelte Pendel, Drehschwingungen, elastischer Stoß, Kreisel, Dehnung, Biegung, Torsion, Dichtebestimmung von Flüssigkeiten, Oberflächenspannung, laminare Strömungen, Viskosimeter (Kugelfall-, Rotations-), stehende Schallwellen, Kalorimetrie (spezifische Wärme von Metallen, Verdampfungswärme von Wasser), Ausdehnungskoeffizient (Luft, Hg), p(V)-Gesetz eines realen Gases (SF₆, Äthan), Bestimmung des Adiabatenkoeffizienten im Kundtschen Rohr (Luft, CO₂), Dampfdruckkurve von Wasser, Wärmepumpe, Joule-Thomson-Effekt, Wärmeleitung von Metallen, Thermohaus, Thermoelektrizität | | |
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> Experimentalphysik 1: Mechanik/Wärme | V | 4 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> Experimentalphysik 1: Mechanik/Wärme | Ü | 2 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> Grundpraktikum 1 | P | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 300 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Praktikum 30 h, Selbststudium 180 h); 10 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein, Protokolle mit Testat und Klausur (90 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ | 1. Semester, WiSe; 1. Semester | | |

| | |
|--------------------------|-------|
| Regelprüfungstermine | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine |

| Experimentelle Physik: Experimentalphysik 2 (E2) | |
|---|---|
| Verantwortlicher | Professur Niedertemperaturplasmaphysik |
| Dozenten | Dozenten der Experimentellen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in Elektrodynamik und Optik. • haben die logische Struktur der Elektrodynamik und Optik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten. • sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen. • können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist. • kennen die prominenten Beispiele aus Elektrodynamik und Optik • haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren. • sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut. • beherrschen die Bedienung der üblichen Messgeräte. • sind in der Lage, moderne Messmethoden anzuwenden. • kennen die Funktionsweise und Genauigkeit verschiedener Messgeräte. • sind mit der computergestützten Messdatenerfassung vertraut. • können Messdaten richtig interpretieren. • können angemessene Fehlerabschätzungen ausführen und beherrschen die Berechnung der Fehlerfortpflanzung. • sind mit der Anpassung von Funktionen an Messdaten (lineare Regression, Fitprozeduren etc.) vertraut. • beherrschen die saubere u. vollständige Protokollierung von Messdaten. |

| | |
|--------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Messergebnisse in tabellarischer und graphischer Form übersichtlich darzustellen. • haben die Anwendung von theoretischen Grundlagen auf konkrete Experimente geübt. • haben eine anschauliche Vorstellung der in den Experimenten behandelten physikalischen Phänomene erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise darüber zu kommunizieren. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften elektrischer Ladungen und elektrostatischer Felder, Coulombsches Gesetz, Influenz, Feld der elektrischen Verschiebung, Kondensator, Nichtleiter im elektrischen Feld, Energie und Kraftwirkungen elektrischer Felder, stationärer Strom, Leitfähigkeit, Eigenschaften des Magnetfeldes stationärer Ströme, Magnetischer Fluss, Lorentzkraft, Induktionsgesetz und Lenzsche Regel, Magnetfelder in Materie, Energie und Kraftwirkungen magnetischer Felder, Wechselstrom und elektrische Schwingungen, Maxwell-Gleichungen • allgemeine Wellenlehre (Wellengleichung, ebene harmonische Welle, Welleneigenschaften), Interferenzen von Wellen (Beugung von Licht) Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Absorption und Polarisation, Ausbreitung des Lichtes, Satz von Fermat, Abbildung durch Reflexion und Brechung, optische Instrumente <p>Praktikum: Auswahl aus: Widerstände im Gleichstromkreis, Bauelemente im Wechselstromkreis, Elektronenstrahloszillograph, Wheatstonesche Brücke, Kompensationsmethode nach Poggendorf, elektrische Anpassung, Frequenzverhalten von RC-Gliedern, Frequenzverhalten eines Reihenschwingkreises, Faradaysches Induktionsgesetz, Magnetfeldmessung, Halbleiterdioden, Gleichrichterschaltungen und ihre Anwendung, Elektrolyse und Faradaysche Konstante, Hall-Effekt (an Halbleitern), Lichtbrechung und Linsengesetze, Mikroskop (Vergrößerung und Grenzen der Auflösung), Messung der Lichtgeschwindigkeit, Refraktometer nach Abbe, Kunst des Messens, Energieerhaltungssatz an der geneigten Ebene, physikalisches Pendel, gekoppelte Pendel, Drehschwingungen, elastischer Stoß, Kreisel, Dehnung, Biegung, Torsion, Dichtebestimmung von Flüssigkeiten, Oberflächenspannung, laminare Strömungen, Viskosimeter (Kugelfall-, Rotations-), stehende Schallwellen, Kalorimetrie (spezifische Wärme von Metallen, Verdampfungswärme von Wasser), Ausdehnungskoeffizient (Luft, Hg), p(V)-Gesetz eines realen Gases (SF6, Äthan), Bestimmung des Adiabatenkoeffizienten im Kundtschen Rohr (Luft, CO2), Dampfdruckkurve von Wasser, Wärmepumpe, Joule-Thomson-Effekt, Wärmeleitung von Metallen, Thermohaus, Thermoelektrizität</p> |

| | | | |
|---|--|---|-------|
| Lehrveranstaltungen | • Experimentalphysik 2: Elektrizität/Optik | V | 4 SWS |
| | • Experimentalphysik 2: Elektrizität/Optik | Ü | 2 SWS |
| | • Grundpraktikum 2 | P | 4 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 390 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Praktikum 60 h, Selbststudium 140 h); 13 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein, Protokolle mit Testat und Klausur (90 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 2. Semester, SoSe; 2. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Experimentelle Physik: Experimentalphysik 3 (E3) | |
|---|---|
| Verantwortlicher | Professur Grenz- und Oberflächenphysik |
| Dozenten | Dozenten der Experimentellen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in Atom- und Molekülphysik. • haben die logische Struktur der Atom- und Molekülphysik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten. • sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Atom- und Molekülphysik herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen. • können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Atom- und Molekülphysik auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist. • kennen die prominenten Beispiele aus Atom- und Molekülphysik • haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Gebiete zu kommunizieren. |

| | |
|---------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut. • beherrschen die Bedienung der üblichen Messgeräte und sind in der Lage, moderne Messmethoden anzuwenden. Dabei kommen zusätzliche Messgeräte und Messmethoden zum Einsatz im Vergleich zum Praktikumsteil von E1 und E2 • kennen die Funktionsweise und Genauigkeit der verwendeten Messgeräte. • sind mit der computergestützten Messdatenerfassung vertraut. • können Messdaten richtig interpretieren. • haben ihre Fähigkeit bei der Protokollierung von Messdaten und der Darstellung der ausgewerteten Ergebnisse in Berichtsform vertieft. • haben eine anschauliche Vorstellung der in den Experimenten behandelten physikalischen Phänomene erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise darüber zu kommunizieren. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grenzen der klassischen Physik: Photoelektrischer Effekt, Schwarzer Strahler und Strahlungsgesetze, Röntgenstrahlung, Radioaktivität, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus, Compton-Streuung • Quantenmechanische Beschreibung des Wasserstoffatoms, Wellenfunktion (Radial- und Kugelflächenfunktionen), Quantisierung der Energie, Bahn-Drehimpuls, Magnetisches Moment, Spin des Elektrons, Spin-Bahn-Kopplung, Zeeman-Effekt, g-Faktor, Feinstruktur des Wasserstoffspektrums mit Auswahlregeln, Lamb-Verschiebung, Pauliprinzip, Periodensystem der Elemente, Hundsche Regeln, Funktionsprinzip des Lasers, Chemische Bindungen, Wasserstoff-Molekül und -ion, Molekülorbitale, Elektronische Zustände, Rotation, Schwingung, Übergänge und Auswahlregeln • Praktikum: Auswahl aus: Beugung des Lichtes am Spalt und Gitter, Newton-Ringe, Polarisation des Lichtes, Zeiss-Polarimeter, Prismen-Spektralapparat, Gitter-Spektralapparat, Diodenarray-Spektralphotometer, Photoeffekt (h-Bestimmung, Solarzelle), e/m-Bestimmung, Strahlungsgesetze, Franck-Hertz-Versuch, Atomspektren und ihre Feinstruktur (Balmer-Serie, Na-Dublett, He), Röntgendosimetrie, Rutherford-Streuung, Statistik beim radioaktiven Zerfall, Halbwertszeit eines kurzlebigen Nuklids, Kernspektroskopie |
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> • Experimentalphysik 3: Atome/Moleküle |
| V | 4 SWS |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Experimentalphysik 3: Atome/Moleküle | Ü | 2 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Grundpraktikum 3 | P | 4 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 390 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Praktikum 60 h, Selbststudium 140 h); 13 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein, Protokolle mit Testat und Klausur (90 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungsstermine | 3. Semester, WiSe; 3. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Experimentelle Physik: Experimentalphysik 5 (E5) | |
|---|---|
| Verantwortlicher | Professur Kolloidale Plasmen |
| Dozenten | Dozenten der Experimentellen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in der Kern- und Teilchenphysik und haben weitere Einblicke in quantenphysikalische Effekte gewonnen. • haben die logische Struktur der Kern- und Teilchenphysik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten. • sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Kern- und Teilchenphysik herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen. • können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Kern- und Teilchenphysik auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist. • kennen die prominenten Beispiele aus der Kern- und Teilchenphysik • haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesen Gebieten erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| | Gebiete zu kommunizieren. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> Ladung, Größe, Masse von Kernen, Rutherford-Streuung, Aufbau des Atomkerns aus Nukleonen, Isotope/Isobare/Isotone/Isomere, Bindungsenergien, Kernspin, magnetische Momente, Tröpfchenmodell (Bethe-Weizsäcker), Radioaktivität, Zerfallsarten, Zerfallsgesetz, Stabilitätskriterien, α-Zerfall, β-Zerfall, Neutrinos, γ-Strahlung, Erhaltungssätze, Energiebilanzen, Kernmodelle, Kernkräfte, Nukleon-Nukleon-Streuung, Schalenmodell, magische Kerne, Kollektivmodell, Rotations- und Schwingungsanregung, Kernreaktionen, Wirkungsquerschnitte, Energieschwellen, Compound-Kern-Reaktionen, direkte Reaktionen, Kernspaltung (Uran), Kernfusion, Elementarteilchen-Phänomenologie, Feynman-Graphen, Fermionen und Bosonen, Quarkmodell, Standardmodell der Teilchenphysik | | |
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> Experimentalphysik 5: Kernphysik | V | 2 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> Experimentalphysik 5: Kernphysik | Ü | 1 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 150 h (Vorlesung: 30 h, Übung 15 h, Selbststudium 105 h); 5 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 5. Semester, WiSe; 5. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Experimentelle Physik: Fortgeschrittenenpraktikum Bachelor (FP1) | |
|---|---|
| Verantwortlicher | Professur Grenz- und Oberflächenphysik |
| Dozenten | Dozenten der Experimentellen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Bedienung komplexer Messapparaturen. • sind mit fortgeschrittenen Methoden der Auswertung von Messergebnissen vertraut und setzen hierzu selbstständig geeignete Software ein. • verfassen ihre Praktikumsberichte nach Kriterien guten wissenschaftlichen Arbeitens. Die Berichte bilden eine Vorstufe zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit. • haben Phänomene aus der Physik des 20. Jahrhunderts experimentell beobachtet und quantitativ studiert. • haben einen Einblick in das systematische Konzipieren und Planen von Experimenten gewonnen. • können Elektronik zur Messdatenerfassung richtig einsetzen. • sind mit Grundzügen der Steuerungs-, Regelungs- u. Messtechnik vertraut. • können Computer zur Messdatenerfassung u. Experimentsteuerung einsetzen • haben den Überblick über die verschiedenen Themengebiete der Experimentalphysik gefestigt und vertieft. • haben Parallelen in den theoretischen Konzepten erkannt und können diese nutzen, um neuartige Probleme anzugehen. • kennen die Auswirkungen von Erkenntnissen aus einem Gebiet auf andere Gebiete. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenanalytik (Ellipsometrie, Röntgenbeugung, Neutronen- und Elektronenstreuung, Tunnelmikroskop, Kraftmikroskop, Photoelektronenspektroskopie, Ionenstrahlanalytik), Spektroskopische Methoden (Emissions-/Absorptionsspektroskopie, Laserinduzierte Fluoreszenz), Kernspinresonanz, Tomographie • Praktikum: Auswahl aus Optisches Pumpen, Laser, Elektronspinresonanz, Kernspinresonanz, Hall-Effekt, Stirling-Motor, Röntgendiffraktion und Bremsstrahlung, Radiometer, Löcherleitung, Zeemann-Effekt, Stark-Effekt, Elektronenstoßionisation |

| | | | |
|---|--|---|-------|
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> • Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum Bachelor | P | 6 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Messmethoden | V | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 300 h (Praktikum 90 h, Vorlesung 30 h, Selbststudium 180 h); 10 LP | | |
| Leistungsnachweis | Protokolle mit Testat | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 5. Semester, WiSe; 5. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Theoretische Physik: Mathematische Methoden der Physik (TM) | | | |
|--|--|-----|-------|
| Verantwortlicher | Professur Theorie kondensierter Materie | | |
| Dozenten | Dozenten der Theoretischen Physik | | |
| Qualifikationsziele | Die Studierenden sind in der Lage, die einschlägigen mathematischen Methoden, die in den ersten Semestern des Physikstudiums benötigt werden, anzuwenden. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensysteme, Vektoranalysis, Komplexe Zahlen, Reihenentwicklungen, Integraltransformation, Differential- und Integralgleichungen, Fouriertransformation, Variationsrechnung | | |
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Methoden der Physik | V | 2 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Methoden der Physik | Ü/S | 3 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 180 h (Vorlesung: 30 h, Übung/Seminar 45 h, Selbststudium 105 h); 6 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (120 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 1. Semester, WiSe; 1. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Theoretische Physik: Theoretische Physik 1 (T1) | | | |
|--|---|---|-------|
| Verantwortlicher | Professur Theorie Weicher Materie | | |
| Dozenten | Dozenten der Theoretischen Physik | | |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben den Aufbau der klassischen Mechanik verstanden und kennen die Zusammenhänge zwischen den Formulierungen nach Newton, Lagrange und Hamilton. • sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der theoretischen Mechanik mathematisch zu formulieren und zu lösen. • können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen. • sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen. • sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. • sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der theoretischen Mechanik vertraut. • kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen. • kennen die prominenten Beispiele aus der theoretischen Mechanik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Mechanik mit Anwendungen (z. B. Bewegung im Zentralkraftfeld), Extremalprinzipien, Langrange-Mechanik mit Anwendungen (z.B. Zwangskräfte, Normalschwingungen, Bewegung in Nichtinertialsystemen, starrer Körper) • Hamiltonsche Mechanik, (infinitesimale) Kanonische Transformation, Symmetrien und Erhaltungssätze, Hamilton-Jacobi Theorie, Phasenraumbeschreibung integrierbarer Systeme • Mathematische Ergänzungen • Je nach Dozent: deterministisches Chaos, nichtlineare Dynamik, Kontinuumsmechanik | | |
| Lehrveranstaltungen | • Theoretische Physik 1: Klass. Mechanik | V | 4 SWS |
| | • Theoretische Physik 1: Klass. Mechanik | Ü | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 270 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 180 h); 9 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (120 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Dauer | 1 Semester |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 2. Semester, SoSe; 2. Semester |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine |

| Theoretische Physik: Theoretische Physik 2 (T2) | |
|--|---|
| Verantwortlicher | Professur Theorie Weicher Materie |
| Dozenten | Dozenten der Theoretischen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben den Aufbau der Elektrodynamik verstanden und kennen Eigenschaften und Verhalten von Ladungen und elektromagnetischen Feldern. • sind mit Grundzügen der kovarianten Formulierung vertraut. • sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der Elektrodynamik mathematisch zu formulieren und zu lösen. • können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen. • sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen. • sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. • sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Elektrodynamik vertraut. • kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen. • kennen die prominenten Beispiele aus der Elektrodynamik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Maxwellsche Gleichungen, • Elektrostatik und Magnetfeld stationärer Ströme, • geladenes Teilchen im elektromagnetischen Feld, • Spezielle Relativitätstheorie und relativistische Mechanik, • Wirkungsintegral, • Erhaltungssätze und Invarianten, • Elektromagnetische Wellen und Strahlung, • Elektrodynamik der Kontinua, • Plasmen • Mathematische Ergänzungen |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> Theoretische Physik 2: Elektrodynamik | V | 4 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> Theoretische Physik 2: Elektrodynamik | Ü | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 270 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 180 h); 9 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (120 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 3. Semester, WiSe; 3. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Theoretische Physik: Theoretische Physik 3 (T3) | |
|--|---|
| Verantwortlicher | Professur Komplexe Quantensysteme |
| Dozenten | Dozenten der Theoretischen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> haben die Modellbildung in der Quantenmechanik verstanden und die Welt der Quantenphysik mit den ihr eigenen Phänomenen durchdrungen. sind mit dem Formalismus der Quantenmechanik und den dafür erforderlichen mathematischen Methoden vertraut. sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der Quantenmechanik mathematisch zu formulieren und zu lösen. können geeignete Rechentechniken zur Lösung der Probleme einsetzen. sind in der Lage, analytische Lösungswege für quantenphysikalische Probleme zu finden und auszuführen. sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Quantenmechanik vertraut. kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen. kennen die prominenten Beispiele aus der Quantenmechanik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen. |

| | | | |
|---|---|---|-------|
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen und axiomatischer Aufbau der Quantentheorie, Messprozess, Quantendynamik (Bilder), harmonischer Oszillator (Besetzungszahldarstellung), Teilchen im elektromagnetischen Feld (Eichtransformation), Quantentheorie des Drehimpulses (Spin), Wasserstoffatom, Näherungsverfahren, Goldene Regel • Mathematische Ergänzungen | | |
| Lehrveranstaltungen | • Theoretische Physik 3: Quantenmechanik | V | 4 SWS |
| | • Theoretische Physik 3: Quantenmechanik | Ü | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 270 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 180 h); 9 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (120 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 4. Semester, SoSe; 4. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Theoretische Physik: Theoretische Physik 4 (T4) | |
|--|---|
| Verantwortlicher | Professur Theorie kondensierter Materie |
| Dozenten | Dozenten der Theoretischen Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben den Aufbau der Thermodynamik und Statistischen Physik verstanden. • sind mit dem Formalismus der Thermodynamik und Statistischen Physik und den dafür erforderlichen mathematischen Methoden vertraut. • sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus Thermodynamik und Statistischer Physik mathematisch zu formulieren und zu lösen. • können geeignete Rechentechniken zur Lösung der Probleme einsetzen. • sind in der Lage, analytische Lösungswege für Probleme aus diesen Gebieten zu finden und auszuführen. • sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. |

| | | | |
|---|--|---|-------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Thermodynamik und Statistischen Physik vertraut. • kennen die prominenten Beispiele aus der Thermodynamik und Statistischen Physik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, • Gleichgewichtsensembles mit Anwendungen (Gittergas, Liouville-Theorem, statistischer Operator, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Besetzungszahldarstellung), ideales Bose/Fermi-Gas, Spinsysteme, Strahlungsfeld • Elemente der Thermodynamik (Hauptsätze, Zustandsgleichungen), Reale Gase, • Phasenübergänge, Ising-Modell, • Nichtgleichgewichtsphänomene (Brownsche Bewegung, Boltzmann-Gleichung, H-Theorem und Irreversibilität), • Mathematische Ergänzungen | | |
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Physik 4: Thermodynamik und Statistische Physik | V | 4 SWS |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Physik 4: Thermodynamik und Statistische Physik | Ü | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 270 h (Vorlesung: 60 h, Übung 30 h, Selbststudium 180 h); 9 LP | | |
| Leistungsnachweis | Übungsschein und Klausur (120 Min.) bzw. mündliche Prüfung (30 Min.) nach Maßgabe des Dozenten | | |
| Dauer | 1 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 5. Semester, WiSe; 5. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Ergänzungsfächer: Computational Physics (CP) | | | |
|---|--|-----|-------|
| Verantwortlicher | Professur Computational Science | | |
| Dozenten | Dozenten der Theoretischen/Computer-Physik | | |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. • sind mit Werkzeugen der Computeralgebra vertraut • verfügen über Erfahrung in grafischer Datenaufarbeitung • verfügen über Problemlösungskompetenz, • sind selbständig in der Lage, Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen, • besitzen Fähigkeiten bei der numerischen Lösung physikalischer Probleme | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Computeralgebra-Programme (Mathematica, Maple, FORM) • Anwendungen von Computeralgebra auf Probleme der Theoretischen Physik und Visualisierung • Betriebssysteme (Unix), Programmiersprachen (Fortran, C), Standard-Algorithmen (sortieren, suchen, differenzieren, integrieren, Fourier-Transformation) • Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, • Optimierung, Spektralanalyse, Finite-Elemente-Methoden, Monte-Carlo-Verfahren | | |
| Lehrveranstaltungen | • Computational Physics 1 | V/Ü | 2 SWS |
| | • Computational Physics 2 | V | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 210 h (Vorlesung/Übung CP1: 30 h, Vorlesung CP2: 30 h, Selbststudium 150 h); 7 LP | | |
| Leistungsnachweis | Projektarbeit im 3. Semester, Projektarbeit im 4. Semester | | |
| Dauer | 2 Semester | | |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 3./4. Semester, WiSe/SoSe; 3./4. Semester | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine | | |

| Ergänzungsfächer: Elektronik (EL) | | | |
|-----------------------------------|---|-----|---------|
| Verantwortlicher | Professur Weiche Materie | | |
| Dozenten | Dozenten der Experimentellen Physik | | |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Begriffe, Phänomene und Methoden der Elektronik • kennen die wesentlichen analogen und digitalen Schaltungen in diskreter und integrierter Realisierung • verfügen über die Fähigkeit, elektrische Netzwerke rechnerisch zu behandeln • können Signale im Zeit- und im Frequenzbereich darstellen • zur rechnerischen Behandlung elektrischer Netzwerke und zur Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich • sind in der Lage, Messergebnisse der Elektronik in tabellarischer und grafischer Form übersichtlich darzustellen • haben eine anschauliche Vorstellung der behandelten elektronischen Phänomene erworben und sind in der Lage, anschaulich darüber zu kommunizieren. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Elektrische Netzwerke und ihre Berechnung, Signale und Spektren, Bauelemente, Schaltungen mit diskreten Bauelementen: Gleichrichter, Verstärker, Kippschaltungen, Schaltungen mit integrierten Bauelementen: Operationsverstärker, Digitale Schaltungen, AD- und DA-Umsetzer, Hochintegrierte Schaltkreise: Mikroprozessorsysteme, Mikroprozessoren, Mikrocontroller • Praktikum: Transistorschaltungen, Eigenschaften von Operationsverstärkern, Grundsaltungen mit Operationsverstärkern, Digitale Gatter, Kombinatorische und sequentielle Grundsaltungen, Assembler-programmierung von Mikrocontrollern, Steuerung von AD-Wandlern | | |
| Lehrveranstaltungen | • Elektronik Vorlesung | V/Ü | 3/1 SWS |
| | • Elektronik Praktikum | P | 3 SWS |

| | |
|--|---|
| Arbeitsaufwand und LP | 300 h (Vorlesung: 45 h, Übung 15 h, Praktikum 45 h, Selbststudium 195 h); 10 LP |
| Leistungsnachweis | Protokolle mit Testat und Klausur (90 Min.) |
| Dauer | 1 Semester |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 4. Semester, SoSe; 4. Semester |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine |

| Ergänzungsfächer: Vortragstechnik (VT) | | | |
|---|---|---------|----------|
| Verantwortlicher | Vorsitzender des Prüfungsausschusses | | |
| Dozenten | Dozenten der Physik | | |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema selbständig Literatur zu recherchieren. • beherrschen den selbständigen Wissenserwerb aus Büchern und Fachzeitschriften. • sind in der Lage, sich ein Wissensgebiet selbständig zu erarbeiten. • können einen Vortrag geeignet strukturieren und halten. • können eine ansprechende Präsentation erstellen (PowerPoint o. ä.). • sind in der Lage, eine wissenschaftliche Diskussion zu führen (über das eigene Thema genauso wie über die Themen der anderen Seminarteilnehmer). • beherrschen die deutsche und eingeschränkt auch die englische Fachsprache in freier Rede. | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung eines physikalischen Themas aus der Literatur • Aufarbeitung zu einem Vortrag • Erstellen einer geeigneten Präsentation • Freier Vortrag • Diskussion und Beantwortung von Fragen zum Thema • Diskussion und Hinterfragen von fremden Vorträgen | | |
| Lehrveranstaltungen | • Vortragstechnik | Seminar | 1 SWS |
| Arbeitsaufwand und LP | 60 h (Seminar 15 h, Selbststudium 45 h); 2 LP | | |
| Leistungsnachweis | Seminarvortrag | | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Dauer | 1 Semester |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 5. Semester, WiSe; 5. Semester |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine |

| Übergreifende Fächer: Physikalisches Wahlfach (PW) | | | |
|---|---|-------|-------|
| Verantwortlicher | Professur Atom- und Molekülphysik | | |
| Dozenten | Dozenten der Experimentellen bzw. Theoretischen Physik | | |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> haben vertiefte Kenntnisse aus der Experimentellen Physik bzw. der Quantenstatistik haben den Überblick über die verschiedenen Themengebiete der Experimentellen Physik bzw. der quantenmechanischen Konzepte gefestigt und vertieft. haben Parallelen in den Konzepten erkannt und können diese nutzen, um neuartige Probleme anzugehen. kennen die Auswirkungen von Erkenntnissen aus einem Gebiet auf andere Gebiete. | | |
| Modulinhalte | <p>Die Studierenden müssen eines der beiden angebotenen Physikalischen Wahlfächer Experimentelle Physik oder Theoretische Physik wählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen Plasmaphysik, Grenz- und Oberflächenphysik, Atom- und Molekülphysik, Angewandter Physik <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> Quantenstatistik <p>Die Veranstaltung hat auch seminarischen und Übungscharakter, in denen auch Beiträge von den Studierenden erwartet werden.</p> | | |
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> Physikalisches Wahlfach Experimentelle Physik | V/Ü/S | 3 SWS |
| | <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> Physikalisches Wahlfach Theoretische Physik | V/Ü/S | 3 SWS |

| | |
|--|---|
| Arbeitsaufwand und LP | 120 h (Vorlesung/Übung/Seminar 45 h, Selbststudium 75 h); 4 LP |
| Leistungsnachweis | unbenotete Teilnahmebestätigung |
| Dauer | 1 Semester |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 6. Semester, SoSe; 6. Semester |
| Empfohlene Vorkenntnisse | keine |

| Übergreifende Fächer: Übersichtsprüfung (ÜP) | |
|---|--|
| Verantwortlicher | Vorsitzender des Prüfungsausschusses |
| Dozenten | Dozenten der Physik |
| Qualifikationsziele | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben ein Verständnis der Physik im Gesamtzusammenhang • können physikalischer Zusammenhänge mündlich darstellen • haben die experimentellen und theoretischen Konzepte der Physik in den verschiedenen Themengebieten gefestigt und vertieft • besitzen einen gefestigten Überblick über das logische Gedankengebäude der Physik und können neu erworbenes Wissen richtig einordnen • haben eine Vorstellung von der Physik als Ganzem und ihren unterschiedlichen Ausprägungen auf verschiedenen Längen- und Energieskalen. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Inhalte der Module T1-T4, E1-E5 |
| Arbeitsaufwand und LP | 150 h (Selbststudium 150 h); 5 LP |
| Leistungsnachweis | mündliche Prüfung (45 Min.) |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 6. Semester, SoSe; 6. Semester |
| Empfohlene Vorkenntnisse | T1-T4, E1-E5 |

| Übergreifende Fächer: Bachelorarbeit (BA) | |
|--|---|
| Verantwortlicher | Vorsitzender des Prüfungsausschusses |
| Dozenten | Dozenten der Physik |
| Qualifikationsziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können sich unter Anleitung in einen Teilbereich eines Fachgebietes einarbeiten. • sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema selbständig Literatur zu recherchieren. • sind in der Lage, sich in eine Messmethode oder ein theoretisches Konzept einzuarbeiten und können ein eigenes kleines Projekt nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. • verstehen ausgewählte Fachliteratur zu ihrem Projekt. • haben Einblick in die Arbeitsweise eines Forscherteams erhalten. • können eine wissenschaftliche Arbeit verfassen. • kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. • haben problemorientiertes Arbeiten erlernt. • sind in der Lage, eine realistische Zeiteinteilung für ein eigenes Projekt zu entwerfen. • haben Schlüsselqualifikationen wie Selbständigkeit und Teamarbeit trainiert. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Themen aus den Forschungsgebieten der Dozenten |
| Arbeitsaufwand und LP | 360 h (Selbststudium 360 h); 12 LP |
| Leistungsnachweis | Bachelorarbeit |
| Empfohlene Einordnung/ Regelprüfungstermine | 6. Semester, SoSe; 6. Semester |
| Empfohlene Vorkenntnisse | T1-T4, E1-E5“ |

Artikel 2 Inkrafttreten, Übergangsregelung

(1) Diese Fachprüfungs- und Studienordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

(2) Sie gilt für alle Studierenden, die nach der Fachprüfungs- und Studienordnung vom 01. Juni 2015 studieren.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses der Studienkommission des Senats vom 31. August 2016, der mit Beschluss des Senats vom 30. März 2016 gemäß §§ 81 Absatz 7 LHG M-V und 20 Absatz 1 Satz 2 der Grundordnung der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald die Befugnis zur Beschlussfassung verliehen wurde, und der Genehmigung der Rektorin vom 12. September 2016.

Greifswald, den 12.09.2016

**Die Rektorin
der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Universitätsprofessorin Dr. Johanna Eleonore Weber**

Vermerk: hochschulöffentlich bekannt gemacht am 14.09.2016