

# **Modulverzeichnis**

**für den Bachelor-Studiengang "Physik"  
zur Prüfungs- und Studienordnung für  
den Bachelor-Studiengang "Physik" in  
der Fassung der Bekanntmachung vom  
11.10.2016 (Amtliche Mitteilungen I Nr.  
54/2016 S. 1485), zuletzt geändert durch  
Amtliche Mitteilungen I Nr. 48/2017 S. 1216**

---



## Module

|   |       |
|---|-------|
| B.Che.1302.1: Chemisches Gleichgewicht: Thermodynamik und Statistik (MaW).....                                | 10968 |
| B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik.....   | 10969 |
| B.Che.4104: Allgemeine und Anorganische Chemie (Lehramt und Nebenfach).....                                   | 10970 |
| B.Che.8002: Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Biologie und<br>Geowissenschaften..... | 10971 |
| B.Che.9107: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften.....                        | 10972 |
| B.Inf.1101: Informatik I.....   | 10974 |
| B.Inf.1102: Informatik II.....  | 10976 |
| B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren.....  | 10978 |
| B.Mat.0831: Mathematik für Studierende der Physik I.....  | 10980 |
| B.Mat.0832: Mathematik für Studierende der Physik II.....   | 10982 |
| B.Mat.0833: Mathematik für Studierende der Physik III.....  | 10984 |
| B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum).....  | 10986 |
| B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektrizitätslehre (mit Praktikum).....                                   | 10988 |
| B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum).....                                    | 10990 |
| B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum).....                              | 10992 |
| B.Phy.1201: Analytische Mechanik.....   | 10994 |
| B.Phy.1202: Klassische Feldtheorie.....   | 10995 |
| B.Phy.1203: Quantenmechanik I.....  | 10996 |
| B.Phy.1204: Statistische Physik.....  | 10997 |
| B.Phy.1301: Rechenmethoden der Physik.....  | 10998 |
| B.Phy.1410: Bachelorabschlussmodul Astro-/Geophysik.....  | 10999 |
| B.Phy.1411: Bachelorabschlussmodul Biophysik/Physik komplexer Systeme.....                                    | 11000 |
| B.Phy.1412: Bachelorabschlussmodul Festkörper-/Materialphysik.....  | 11001 |
| B.Phy.1413: Bachelorabschlussmodul Kern-/Teilchenphysik.....  | 11002 |
| B.Phy.1414: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum.....  | 11003 |
| B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik.....   | 11004 |
| B.Phy.1512: Particle physics II - of and with quarks.....   | 11005 |
| B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik.....   | 11006 |
| B.Phy.1522: Solid State Physics II.....   | 11007 |

---

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik.....   | 11008 |
| B.Phy.1532: Experimentelle Methoden der Materialphysik.....   | 11009 |
| B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik.....  | 11010 |
| B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics.....   | 11011 |
| B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems.....   | 11012 |
| B.Phy.1571: Introduction to Biophysics.....   | 11013 |
| B.Phy.1601: Programmierkurs.....  | 11014 |
| B.Phy.1602: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen.....  | 11015 |
| B.Phy.1603: Vermittlung wissenschaftlicher Zusammenhänge durch neue Medien.....                               | 11016 |
| B.Phy.1604: Projektpraktikum.....   | 11017 |
| B.Phy.1609: Grundlagen zur Einheit von Mensch und Natur.....  | 11018 |
| B.Phy.405: Spezialisierungspraktikum in Astro- und Geophysik.....   | 11019 |
| B.Phy.406: Spezialisierungspraktikum in Biophysik und der Physik komplexer Systeme.....                       | 11020 |
| B.Phy.407: Spezialisierungspraktikum in Festkörper und Materialphysik.....                                    | 11021 |
| B.Phy.408: Spezialisierungspraktikum in Kern- und Teilchenphysik.....   | 11022 |
| B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I.....  | 11023 |
| B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II..... | 11024 |
| B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum.....   | 11025 |
| B.Phy.5501: Aerodynamik.....  | 11026 |
| B.Phy.5502: Aktive Galaxien.....  | 11027 |
| B.Phy.5503: Astrophysical Spectroscopy.....   | 11028 |
| B.Phy.5505: Data Analysis in Astrophysics.....  | 11029 |
| B.Phy.5506: Einführung in die Strömungsmechanik.....  | 11030 |
| B.Phy.5507: Elektromagnetische Tiefenforschung.....   | 11031 |
| B.Phy.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik.....   | 11032 |
| B.Phy.551: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik I.....   | 11033 |
| B.Phy.5511: Magnetohydrodynamics.....   | 11034 |
| B.Phy.5512: Low-mass stars, brown dwarfs, and planets.....  | 11035 |
| B.Phy.5513: Numerical fluid dynamics.....   | 11036 |
| B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars.....   | 11037 |

# Inhaltsverzeichnis

---

|  |       |
|--|-------|
| B.Phy.5516: Physik der Galaxien.....   | 11038 |
| B.Phy.5517: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge.....              | 11039 |
| B.Phy.5518: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications..... | 11040 |
| B.Phy.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration.....                              | 11041 |
| B.Phy.552: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik II.....                                   | 11042 |
| B.Phy.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik.....  | 11043 |
| B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona.....                                      | 11044 |
| B.Phy.5523: General Relativity.....  | 11045 |
| B.Phy.5525: Seminar on Integrable Systems and Solitons.....                                    | 11046 |
| B.Phy.5531: Origin of solar systems.....   | 11047 |
| B.Phy.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik.....             | 11048 |
| B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity.....  | 11050 |
| B.Phy.5538: Stellar Atmospheres.....   | 11051 |
| B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres.....  | 11052 |
| B.Phy.5540: Introduction to Cosmology.....   | 11053 |
| B.Phy.5543: Black Holes.....   | 11054 |
| B.Phy.5544: Introduction to Turbulence.....  | 11055 |
| B.Phy.556: Seminar zu speziellen Themen der Astro-/Geophysik.....                              | 11056 |
| B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I.....                                  | 11057 |
| B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II.....                                 | 11058 |
| B.Phy.5603: Einführung in die Laserphysik.....   | 11059 |
| B.Phy.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics.....                             | 11060 |
| B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics.....  | 11061 |
| B.Phy.5606: Mechanics of the cell.....   | 11062 |
| B.Phy.5607: Mechanics and dynamics of the cytoskeleton.....                                    | 11063 |
| B.Phy.5608: Micro- and Nanofluidics.....   | 11064 |
| B.Phy.561: Spezielle Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I.....                  | 11065 |
| B.Phy.5611: Optical spectroscopy and microscopy.....   | 11066 |
| B.Phy.5613: Physics of soft condensed matter.....  | 11067 |
| B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience.....   | 11068 |
| B.Phy.5616: Biophysics of the cell - physics on small scales.....                              | 11069 |

---

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.5617: Seminar: Physics of condensed matter.....                             | 11070 |
| B.Phy.5618: Seminar to Biophysics of the cell - physics on small scales.....      | 11071 |
| B.Phy.5619: Seminar on Micro- and Nanofluidics.....                               | 11072 |
| B.Phy.562: Spezielle Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II.....    | 11073 |
| B.Phy.5620: Physics of Sports.....  | 11074 |
| B.Phy.5621: Stochastic Processes.....   | 11075 |
| B.Phy.5623: Theoretical Biophysics.....   | 11076 |
| B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience.....                         | 11077 |
| B.Phy.5625: Röntgenphysik.....  | 11078 |
| B.Phy.5628: Pattern Formation.....  | 11080 |
| B.Phy.5629: Nonlinear dynamics and time series analysis.....                      | 11082 |
| B.Phy.5631: Self-organization in physics and biology.....                         | 11083 |
| B.Phy.5632: Current topics in turbulence research.....                            | 11084 |
| B.Phy.5639: Optical measurement techniques.....                                   | 11085 |
| B.Phy.5645: Nanooptics and Plasmonics.....  | 11086 |
| B.Phy.5646: Climate Physics.....  | 11087 |
| B.Phy.5647: Physics of Coffee, Tea and other drinks.....                          | 11088 |
| B.Phy.5648: Theoretische und computergestützte Biophysik.....                     | 11089 |
| B.Phy.5649: Biomolecular Physics and Simulations.....                             | 11090 |
| B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience I.....                            | 11091 |
| B.Phy.5652: Advanced Computational Neuroscience II.....                           | 11092 |
| B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme.....         | 11093 |
| B.Phy.5656: Experimental work at at large scale facilities for X-ray photons..... | 11094 |
| B.Phy.5657: Biophysics of gene regulation.....                                    | 11096 |
| B.Phy.5658: Statistical Biophysics.....   | 11097 |
| B.Phy.5659: Seminar on current topics in theoretical biophysics.....              | 11098 |
| B.Phy.566: Seminar zu speziellen Themen der Biophysik/komplexe Systeme.....       | 11099 |
| B.Phy.5660: Theoretical Biofluid Mechanics.....                                   | 11100 |
| B.Phy.5661: Biomedical Techniques in Complex Systems.....                         | 11101 |
| B.Phy.5662: Active Soft Matter.....   | 11102 |
| B.Phy.5663: Stochastic Dynamics.....  | 11103 |

## Inhaltsverzeichnis

---

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle.....   | 11104 |
| B.Phy.5702: Dünne Schichten.....  | 11105 |
| B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience.....   | 11106 |
| B.Phy.571: Spezielle Themen der Festkörper- und Materialphysik I.....                                     | 11107 |
| B.Phy.5714: Introduction to Solid State Theory.....   | 11108 |
| B.Phy.5716: Nano-Optics meets Strong-Field Physics.....   | 11109 |
| B.Phy.5717: Mechanisms and Materials for Renewable Energy.....  | 11110 |
| B.Phy.5718: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Photovoltaics.....                             | 11111 |
| B.Phy.5719: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Solar heat, Thermoelectric, solar fuel..       | 11112 |
| B.Phy.572: Spezielle Themen der Festkörper- und Materialphysik II.....                                    | 11113 |
| B.Phy.5720: Introduction to Ultrashort Pulses and Nonlinear Optics.....                                   | 11114 |
| B.Phy.5721: Information and Physics.....  | 11115 |
| B.Phy.576: Seminar zu speziellen Themen der Festkörper-/Materialphysik.....                               | 11116 |
| B.Phy.5804: Quantum mechanics II.....   | 11117 |
| B.Phy.5805: Quantum field theory I.....   | 11118 |
| B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie.....  | 11119 |
| B.Phy.5807: Physics of particle accelerators.....   | 11120 |
| B.Phy.5808: Interactions between radiation and matter - detector physics.....                             | 11121 |
| B.Phy.5809: Hadron-Collider-Physics.....  | 11122 |
| B.Phy.581: Spezielle Themen der Kern- und Teilchenphysik I.....   | 11123 |
| B.Phy.5810: Physics of the Higgs boson.....   | 11124 |
| B.Phy.5811: Statistical methods in data analysis.....   | 11125 |
| B.Phy.5812: Physics of the top-quark.....   | 11126 |
| B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik.....  | 11127 |
| B.Phy.5816: Phenomenology of Physics Beyond the Standard Model.....                                       | 11128 |
| B.Phy.582: Spezielle Themen der Kern- und Teilchenphysik II.....  | 11129 |
| B.Phy.586: Seminar zu speziellen Themen der Kern-/Teilchenphysik.....                                     | 11130 |
| B.Phy.5901: Advanced Algorithms for Computational Physics.....  | 11131 |
| B.Phy.606: Electronic Lab Course for Natural Scientists.....  | 11132 |
| B.Phy.607: Akademisches Schreiben für Physiker/innen.....   | 11133 |
| B.Phy.608: Scientific Literacy - Integration von Naturwissenschaften in die Gesellschaft und Politik..... | 11134 |

B.SK-Phy.9001: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication.....11135



# Übersicht nach Modulgruppen

## I. Bachelor-Studiengang "Physik"

Es müssen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen wenigstens 180 C erworben werden.

### 1. Kerncurriculum - Pflichtmodule

Es müssen Module im Umfang von insgesamt 120 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

#### a. Pflichtmodule aus der experimentellen und theoretischen Physik (inkl. Praktika)

Es müssen folgende Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 68 C erfolgreich absolviert werden:

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS) - Orientierungsmodul.....            | 10986 |
| B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektrizitätslehre (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS) - Orientierungsmodul..... | 10988 |
| B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS) - Pflichtmodul.....        | 10990 |
| B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS) - Pflichtmodul.....  | 10992 |
| B.Phy.1201: Analytische Mechanik (8 C, 6 SWS) - Pflichtmodul.....   | 10994 |
| B.Phy.1202: Klassische Feldtheorie (8 C, 6 SWS) - Pflichtmodul.....   | 10995 |
| B.Phy.1203: Quantenmechanik I (8 C, 6 SWS) - Pflichtmodul.....  | 10996 |
| B.Phy.1204: Statistische Physik (8 C, 6 SWS) - Pflichtmodul.....  | 10997 |

#### b. Pflichtmodule aus der Mathematik

Es müssen folgende Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 36 C erfolgreich absolviert werden:

|  |       |
|--|-------|
| B.Phy.1301: Rechenmethoden der Physik (6 C, 6 SWS) - Pflichtmodul.....                 | 10998 |
| B.Mat.0831: Mathematik für Studierende der Physik I (12 C, 10 SWS) - Pflichtmodul..... | 10980 |
| B.Mat.0832: Mathematik für Studierende der Physik II (12 C, 8 SWS) - Pflichtmodul..... | 10982 |
| B.Mat.0833: Mathematik für Studierende der Physik III (6 C, 6 SWS) - Pflichtmodul..... | 10984 |

#### c. Pflichtmodule aus der Kern-/Teilchen- und Festkörperphysik

Es müssen folgende Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 16 C erfolgreich absolviert werden:

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (8 C, 6 SWS) - Pflichtmodul..... | 11004 |
| B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS) - Pflichtmodul.....         | 11006 |

## 2. Profilierungsbereich - Wahlpflichtmodule

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 36 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

### a. Studium ohne Studienschwerpunktbildung (18 C)

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 18 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

#### aa. Spezialisierungspraktikum

Es muss eines der folgenden Spezialisierungspraktika im Fachgebiet der Bachelorarbeit im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden:

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.405: Spezialisierungspraktikum in Astro- und Geophysik (6 C).....                       | 11019 |
| B.Phy.406: Spezialisierungspraktikum in Biophysik und der Physik komplexer Systeme (6 C)..... | 11020 |
| B.Phy.407: Spezialisierungspraktikum in Festkörper und Materialphysik (6 C).....              | 11021 |
| B.Phy.408: Spezialisierungspraktikum in Kern- und Teilchenphysik (6 C).....                   | 11022 |

#### bb. Profilierungsbereich Physik

Es müssen mindestens zwei der folgenden Module im Umfang von insgesamt wenigstens 12 C erfolgreich absolviert werden:

|  |       |
|--|-------|
| B.Phy.1414: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (4 C, 3 SWS).....  | 11003 |
| B.Phy.1512: Particle physics II - of and with quarks (6 C, 6 SWS).....   | 11005 |
| B.Phy.1522: Solid State Physics II (6 C, 4 SWS).....   | 11007 |
| B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik (6 C, 5 SWS).....   | 11008 |
| B.Phy.1532: Experimentelle Methoden der Materialphysik (6 C, 4 SWS).....   | 11009 |
| B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik (4 C, 3 SWS).....  | 11010 |
| B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics (8 C, 6 SWS).....   | 11011 |
| B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems (8 C, 6 SWS).....   | 11012 |
| B.Phy.1571: Introduction to Biophysics (8 C, 6 SWS).....   | 11013 |
| B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I (6 C, 4 SWS).....  | 11023 |
| B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II (6 C, 4 SWS)..... | 11024 |
| B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum (4 C, 2 SWS).....   | 11025 |
| B.Phy.5501: Aerodynamik (6 C, 4 SWS).....  | 11026 |

|  |       |
|--|-------|
| B.Phy.5502: Aktive Galaxien (3 C, 2 SWS).....  | 11027 |
| B.Phy.5503: Astrophysical Spectroscopy (3 C, 2 SWS).....   | 11028 |
| B.Phy.5505: Data Analysis in Astrophysics (3 C, 2 SWS).....  | 11029 |
| B.Phy.5506: Einführung in die Strömungsmechanik (6 C, 4 SWS).....  | 11030 |
| B.Phy.5507: Elektromagnetische Tiefenforschung (3 C, 2 SWS).....   | 11031 |
| B.Phy.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik (3 C, 2 SWS).....   | 11032 |
| B.Phy.551: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik I (6 C, 6 SWS).....                                       | 11033 |
| B.Phy.5511: Magnetohydrodynamics (3 C, 2 SWS).....   | 11034 |
| B.Phy.5512: Low-mass stars, brown dwarfs, and planets (3 C, 2 SWS).....  | 11035 |
| B.Phy.5513: Numerical fluid dynamics (6 C, 4 SWS).....   | 11036 |
| B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars (3 C, 2 SWS).....                                     | 11037 |
| B.Phy.5516: Physik der Galaxien (3 C, 2 SWS).....  | 11038 |
| B.Phy.5517: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge (3 C,<br>2 SWS).....              | 11039 |
| B.Phy.5518: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications<br>(3 C, 2 SWS)..... | 11040 |
| B.Phy.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration (3 C, 2 SWS).....                                 | 11041 |
| B.Phy.552: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik II (6 C, 6 SWS).....                                      | 11042 |
| B.Phy.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik (4 C, 2 SWS).....   | 11043 |
| B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona (3 C, 2 SWS).....   | 11044 |
| B.Phy.5523: General Relativity (6 C, 6 SWS).....   | 11045 |
| B.Phy.5525: Seminar on Integrable Systems and Solitons (4 C, 2 SWS).....                                       | 11046 |
| B.Phy.5531: Origin of solar systems (3 C, 2 SWS).....  | 11047 |
| B.Phy.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik (6 C,<br>6 SWS).....             | 11048 |
| B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity (6 C, 4 SWS).....   | 11050 |
| B.Phy.5538: Stellar Atmospheres (6 C, 4 SWS).....  | 11051 |
| B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres (3 C, 2 SWS).....   | 11052 |
| B.Phy.5540: Introduction to Cosmology (3 C, 2 SWS).....  | 11053 |
| B.Phy.5543: Black Holes (3 C, 2 SWS).....  | 11054 |
| B.Phy.5544: Introduction to Turbulence (3 C, 2 SWS).....   | 11055 |
| B.Phy.556: Seminar zu speziellen Themen der Astro-/Geophysik (4 C, 2 SWS).....                                 | 11056 |

---

|  |       |
|--|-------|
| B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I (3 C, 2 SWS).....                     | 11057 |
| B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II (3 C, 2 SWS).....                    | 11058 |
| B.Phy.5603: Einführung in die Laserphysik (3 C, 2 SWS).....                                    | 11059 |
| B.Phy.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics (3 C, 2 SWS).....                | 11060 |
| B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics (3 C, 2 SWS).....                               | 11061 |
| B.Phy.5606: Mechanics of the cell (3 C, 2 SWS).....  | 11062 |
| B.Phy.5607: Mechanics and dynamics of the cytoskeleton (4 C, 2 SWS).....                       | 11063 |
| B.Phy.5608: Micro- and Nanofluidics (3 C, 2 SWS).....  | 11064 |
| B.Phy.561: Spezielle Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I (6 C,<br>6 SWS).....  | 11065 |
| B.Phy.5611: Optical spectroscopy and microscopy (3 C, 2 SWS).....                              | 11066 |
| B.Phy.5613: Physics of soft condensed matter (6 C, 4 SWS).....                                 | 11067 |
| B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience (4 C, 2 SWS).....                            | 11068 |
| B.Phy.5616: Biophysics of the cell - physics on small scales (6 C, 4 SWS).....                 | 11069 |
| B.Phy.5617: Seminar: Physics of condensed matter (4 C, 2 SWS).....                             | 11070 |
| B.Phy.5618: Seminar to Biophysics of the cell - physics on small scales (4 C, 2 SWS).....      | 11071 |
| B.Phy.5619: Seminar on Micro- and Nanofluidics (4 C, 2 SWS).....                               | 11072 |
| B.Phy.562: Spezielle Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II (6 C,<br>6 SWS)..... | 11073 |
| B.Phy.5620: Physics of Sports (4 C, 2 SWS).....  | 11074 |
| B.Phy.5621: Stochastic Processes (4 C, 2 SWS).....   | 11075 |
| B.Phy.5623: Theoretical Biophysics (6 C, 4 SWS).....   | 11076 |
| B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience (4 C, 2 SWS).....                         | 11077 |
| B.Phy.5625: Röntgenphysik (6 C, 4 SWS).....  | 11078 |
| B.Phy.5628: Pattern Formation (6 C, 4 SWS).....  | 11080 |
| B.Phy.5629: Nonlinear dynamics and time series analysis (6 C, 4 SWS).....                      | 11082 |
| B.Phy.5631: Self-organization in physics and biology (4 C, 2 SWS).....                         | 11083 |
| B.Phy.5632: Current topics in turbulence research (4 C, 2 SWS).....                            | 11084 |
| B.Phy.5639: Optical measurement techniques (3 C, 2 SWS).....                                   | 11085 |
| B.Phy.5645: Nanooptics and Plasmonics (3 C, 2 SWS).....  | 11086 |
| B.Phy.5646: Climate Physics (6 C, 4 SWS).....  | 11087 |
| B.Phy.5647: Physics of Coffee, Tea and other drinks (4 C, 2 SWS).....                          | 11088 |

|  |       |
|--|-------|
| B.Phy.5648: Theoretische und computergestützte Biophysik (3 C, 2 SWS).....   | 11089 |
| B.Phy.5649: Biomolecular Physics and Simulations (3 C, 2 SWS).....   | 11090 |
| B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience I (3 C, 2 SWS).....  | 11091 |
| B.Phy.5652: Advanced Computational Neuroscience II (3 C, 2 SWS).....   | 11092 |
| B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme (4 C, 2 SWS)..                                    | 11093 |
| B.Phy.5656: Experimental work at large scale facilities for X-ray photons (3 C, 3 SWS).                                | 11094 |
| B.Phy.5657: Biophysics of gene regulation (3 C, 2 SWS).....  | 11096 |
| B.Phy.5658: Statistical Biophysics (6 C, 4 SWS).....   | 11097 |
| B.Phy.5659: Seminar on current topics in theoretical biophysics (4 C, 2 SWS).....                                      | 11098 |
| B.Phy.566: Seminar zu speziellen Themen der Biophysik/komplexe Systeme (4 C,<br>2 SWS).....                            | 11099 |
| B.Phy.5660: Theoretical Biofluid Mechanics (3 C, 2 SWS).....   | 11100 |
| B.Phy.5661: Biomedical Techniques in Complex Systems (4 C, 2 SWS).....   | 11101 |
| B.Phy.5662: Active Soft Matter (4 C, 2 SWS).....   | 11102 |
| B.Phy.5663: Stochastic Dynamics (6 C, 6 SWS).....  | 11103 |
| B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle (3 C, 2 SWS).....   | 11104 |
| B.Phy.5702: Dünne Schichten (3 C, 2 SWS).....  | 11105 |
| B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience (4 C, 2 SWS).....   | 11106 |
| B.Phy.571: Spezielle Themen der Festkörper- und Materialphysik I (6 C, 6 SWS).....                                     | 11107 |
| B.Phy.5714: Introduction to Solid State Theory (6 C, 6 SWS).....   | 11108 |
| B.Phy.5716: Nano-Optics meets Strong-Field Physics (6 C, 4 SWS).....   | 11109 |
| B.Phy.5717: Mechanisms and Materials for Renewable Energy (6 C, 4 SWS).....  | 11110 |
| B.Phy.5718: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Photovoltaics (4 C,<br>2 SWS).....                          | 11111 |
| B.Phy.5719: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Solar heat, Thermoelectric,<br>solar fuel (4 C, 2 SWS)..... | 11112 |
| B.Phy.572: Spezielle Themen der Festkörper- und Materialphysik II (6 C, 6 SWS).....                                    | 11113 |
| B.Phy.5720: Introduction to Ultrashort Pulses and Nonlinear Optics (3 C, 2 SWS).....                                   | 11114 |
| B.Phy.5721: Information and Physics (6 C, 6 SWS).....  | 11115 |
| B.Phy.576: Seminar zu speziellen Themen der Festkörper-/Materialphysik (4 C, 2 SWS)...                                 | 11116 |
| B.Phy.5804: Quantum mechanics II (6 C, 6 SWS).....   | 11117 |
| B.Phy.5805: Quantum field theory I (6 C, 6 SWS).....   | 11118 |

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie (3 C, 2 SWS).....                               | 11119 |
| B.Phy.5807: Physics of particle accelerators (3 C, 3 SWS).....                            | 11120 |
| B.Phy.5808: Interactions between radiation and matter - detector physics (3 C, 3 SWS).... | 11121 |
| B.Phy.5809: Hadron-Collider-Physics (3 C, 3 SWS).....                                     | 11122 |
| B.Phy.581: Spezielle Themen der Kern- und Teilchenphysik I (6 C, 6 SWS).....              | 11123 |
| B.Phy.5810: Physics of the Higgs boson (3 C, 3 SWS).....                                  | 11124 |
| B.Phy.5811: Statistical methods in data analysis (3 C, 3 SWS).....                        | 11125 |
| B.Phy.5812: Physics of the top-quark (3 C, 3 SWS).....                                    | 11126 |
| B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik (4 C, 2 SWS).....           | 11127 |
| B.Phy.5816: Phenomenology of Physics Beyond the Standard Model (3 C, 2 SWS).....          | 11128 |
| B.Phy.582: Spezielle Themen der Kern- und Teilchenphysik II (6 C, 6 SWS).....             | 11129 |
| B.Phy.586: Seminar zu speziellen Themen der Kern-/Teilchenphysik (4 C, 2 SWS).....        | 11130 |
| B.Phy.5901: Advanced Algorithms for Computational Physics (6 C, 4 SWS).....               | 11131 |

## **b. Studium mit Studienschwerpunktbildung (24 C)**

Der Bachelor-Studiengang "Physik" kann mit einem der vier Studienschwerpunkte "Astro- und Geophysik", "Biophysik und Physik komplexer Systeme", "Festkörper- und Materialphysik" oder "Kern- und Teilchenphysik" studiert werden. Für die Zertifizierung eines Schwerpunkts müssen abweichend von Buchstabe a jeweils mindestens 24 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen im jeweiligen Schwerpunkt erfolgreich absolviert werden sowie die Bachelorarbeit im jeweiligen Schwerpunktbereich angefertigt werden.

### **aa. Studienschwerpunkt Astro- und Geophysik (wenigstens 24 C)**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 24 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

#### **i. Wahlpflichtmodule A**

Es müssen folgende drei Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 C erfolgreich absolviert werden:

|   |       |
|---|-------|
| B.Phy.1410: Bachelorabschlussmodul Astro-/Geophysik (4 C).....          | 10999 |
| B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics (8 C, 6 SWS).....              | 11011 |
| B.Phy.405: Spezialisierungspraktikum in Astro- und Geophysik (6 C)..... | 11019 |

#### **ii. Wahlpflichtmodule B**

Es muss wenigstens eines der unter Buchstabe a. Buchstaben bb. aufgeführten Module mit Modulnummern der Formate B.Phy.55X bzw. B.Phy.55XX im Umfang von insgesamt wenigstens 6 C erfolgreich absolviert werden.

**bb. Studienschwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme (wenigstens 24 C)**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 24 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

**i. Wahlpflichtmodule A**

Es müssen folgende Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 10 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.1411: Bachelorabschlussmodul Biophysik/Physik komplexer Systeme (4 C)..... 11000

B.Phy.406: Spezialisierungspraktikum in Biophysik und der Physik komplexer Systeme (6 C)..... 11020

**ii. Wahlpflichtmodule B**

Es muss mindestens eines der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von 8 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems (8 C, 6 SWS)..... 11012

B.Phy.1571: Introduction to Biophysics (8 C, 6 SWS)..... 11013

**iii. Wahlpflichtmodule C**

Es muss wenigstens eines der unter Buchstabe a. Buchstaben bb. aufgeführten Module mit Modulnummern der Formate B.Phy.56X bzw. B.Phy.56XX oder ein weiteres Modul aus Buchstabe b. Buchstaben bb. Ziffer ii. im Umfang von insgesamt wenigstens 6 C erfolgreich absolviert werden.

**cc. Studienschwerpunkt Festkörper- und Materialphysik (wenigstens 24 C)**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 24 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

**i. Wahlpflichtmodule A**

Es müssen folgende Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 10 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.1412: Bachelorabschlussmodul Festkörper-/Materialphysik (4 C)..... 11001

B.Phy.407: Spezialisierungspraktikum in Festkörper und Materialphysik (6 C)..... 11021

**ii. Wahlpflichtmodule B**

Es muss mindestens eines der drei folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 6 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.1522: Solid State Physics II (6 C, 4 SWS)..... 11007

B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik (6 C, 5 SWS)..... 11008

B.Phy.1532: Experimentelle Methoden der Materialphysik (6 C, 4 SWS)..... 11009

**iii. Wahlpflichtmodule C**

Es muss wenigstens eines der unter Buchstabe a. Buchstaben bb. aufgeführten Module mit Modulnummern der Formate B.Phy.57X bzw. B.Phy.57XX oder ein weiteres Modul aus Buchstabe b. Buchstaben cc. Ziffer ii. im Umfang von insgesamt wenigstens 8 C erfolgreich absolviert werden.

**dd. Studienschwerpunkt Kern-/Teilchenphysik (wenigstens 24 C)**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 24 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

**i. Wahlpflichtmodule A**

Es müssen folgende drei Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 16 C erfolgreich absolviert werden:

- B.Phy.1413: Bachelorabschlussmodul Kern-/Teilchenphysik (4 C)..... 11002
- B.Phy.1512: Particle physics II - of and with quarks (6 C, 6 SWS)..... 11005
- B.Phy.408: Spezialisierungspraktikum in Kern- und Teilchenphysik (6 C)..... 11022

**ii. Wahlpflichtmodule B**

Es muss wenigstens eines der unter Buchstabe a. Buchstaben bb. aufgeführten Module mit Modulnummern der Formate B.Phy.58X bzw. B.Phy.58XX. im Umfang von insgesamt wenigstens 8 C erfolgreich absolviert werden.

**c. Profilierungsbereich Mathematik-Naturwissenschaften**

Es müssen aus dem Lehrangebot der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultäten (inkl. der Fakultät für Physik) Module im Umfang von insgesamt wenigstens 6 C erfolgreich absolviert werden. Hiervon ausgenommen sind Studierende, die das Studium mit Studienschwerpunkt gemäß Buchstabe b. im Umfang von 24 C absolvieren.

Wählbar sind insbesondere die zu Buchstabe a. Buchstaben bb. genannten sowie die nachfolgenden Module; darüber hinaus wird ein Verzeichnis wählbarer Module durch die Fakultät für Physik in geeigneter Weise bekannt gemacht.

- B.Che.1302.1: Chemisches Gleichgewicht: Thermodynamik und Statistik (MaW) (6 C, 4 SWS)..... 10968
- B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik (6 C, 4 SWS)..... 10969
- B.Che.4104: Allgemeine und Anorganische Chemie (Lehramt und Nebenfach) (6 C, 6 SWS). 10970
- B.Che.8002: Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Biologie und Geowissenschaften (10 C, 7 SWS)..... 10971
- B.Che.9107: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften (6 C, 8 SWS)..... 10972
- B.Inf.1101: Informatik I (10 C, 6 SWS)..... 10974



|  |       |
|--|-------|
| B.Inf.1102: Informatik II (10 C, 6 SWS).....   | 10976 |
| B.Phy.1603: Vermittlung wissenschaftlicher Zusammenhänge durch neue Medien (4 C, 2 SWS).....                           | 11016 |
| B.Phy.1604: Projektpraktikum (6 C, 6 SWS).....   | 11017 |
| B.Phy.1609: Grundlagen zur Einheit von Mensch und Natur (4 C, 2 SWS).....  | 11018 |
| B.Phy.606: Electronic Lab Course for Natural Scientists (6 C, 6 SWS).....  | 11132 |
| B.Phy.607: Akademisches Schreiben für Physiker/innen (4 C, 2 SWS).....   | 11133 |
| B.Phy.608: Scientific Literacy - Integration von Naturwissenschaften in die Gesellschaft und Politik (4 C, 2 SWS)..... | 11134 |

## **d. Nichtphysikalischer Profilierungsbereich**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 12 C aus dem Lehrangebot der Universität außerhalb der Fakultät für Physik erfolgreich absolviert werden.

Wählbar sind insbesondere die nachfolgenden Module sowie Angebote aufgrund der Prüfungsordnung für Studienangebote der Zentralen Einrichtung für Sprachen und Schlüsselqualifikationen (ZESS); darüber hinaus wird ein Verzeichnis wählbarer Module durch die Fakultät für Physik in geeigneter Weise bekannt gemacht.

|  |       |
|--|-------|
| B.Che.1302.1: Chemisches Gleichgewicht: Thermodynamik und Statistik (MaW) (6 C, 4 SWS).....                              | 10968 |
| B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik (6 C, 4 SWS).....   | 10969 |
| B.Che.4104: Allgemeine und Anorganische Chemie (Lehramt und Nebenfach) (6 C, 6 SWS).                                     | 10970 |
| B.Che.8002: Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Biologie und Geowissenschaften (10 C, 7 SWS)..... | 10971 |
| B.Che.9107: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften (6 C, 8 SWS).....                      | 10972 |
| B.Inf.1101: Informatik I (10 C, 6 SWS).....  | 10974 |
| B.Inf.1102: Informatik II (10 C, 6 SWS).....   | 10976 |
| B.SK-Phy.9001: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication (4 C, 2 SWS).....                    | 11135 |

## **e. Alternativmodule**

Anstelle der Module nach Buchstaben c. und d. können auf Antrag, der an die Studiendekanin oder den Studiendekan der Fakultät für Physik zu richten ist, andere Module (Alternativmodule) nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen absolviert werden. Dem Antrag ist die Zustimmung der Studiendekanin oder des Studiendekans der Fakultät oder Lehrinheit, die das Alternativmodul anbietet, beizufügen. Die Entscheidung trifft die Studiendekanin oder der Studiendekan der Fakultät für Physik. Der Antrag kann ohne Angabe von Gründen abgelehnt werden; ein Rechtsanspruch der Antragstellerin oder des Antragstellers auf Zulassung eines Alternativmoduls besteht nicht.

## **3. Schlüsselkompetenzen**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 12 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

**a. Programmieren**

Es muss eines der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von 6C erfolgreich absolviert werden:

B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren (6 C, 3 SWS)..... 10978

B.Phy.1601: Programmierkurs (6 C, 3 SWS)..... 11014

**b. CWR**

Es muss folgendes Pflichtmodul im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.1602: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen (6 C, 6 SWS)..... 11015

**4. Bachelorarbeit**

Durch die erfolgreiche Anfertigung der Bachelorarbeit werden 12 C erworben. Die Bachelorarbeit ist in einem Fachgebiet, zu dem ein Spezialisierungspraktikum absolviert wurde, im Falle der Wahl eines Studienschwerpunktes in dessen Fachgebiet anzufertigen.

**II. Ergänzende Hinweise zu Modulprüfungen**

Soweit in diesem Modulverzeichnis Modulbeschreibungen in englischer Sprache veröffentlicht werden, gilt für die verwendeten Prüfungsformen nachfolgende Zuordnung:

written exam - Klausur

written elaboration - schriftliche Ausarbeitung

presentation (with discussion) - Präsentation (mit Diskussion)

term paper - Hausarbeit

oral exam - mündliche Prüfung

handout - Handout

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Che.1302.1: Chemisches Gleichgewicht: Thermodynamik und Statistik (MaW)</b>   |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kann der Studierende ...<br>- die physikalische Bedeutung grundlegender Größen und Gesetze der Thermodynamik sowie ihre statistisch-mechanischen Grundlagen verstehen und mit ihrer mathematischen Formulierung umgehen;<br>- diese Gesetze auf reversible und irreversible Zustandsänderungen von 1-Stoff-Systemen und Mischungen anwenden;<br>- Phasen- und Reaktionsgleichgewichte berechnen;<br>- elektrochemische Potentiale auf der Basis von Elektrolyteigenschaften quantitativ bestimmen;<br>- thermodynamische Zustandsgrößen auf der Basis molekularer Eigenschaften berechnen; |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Vorlesung Chemisches Gleichgewicht</b> (Vorlesung)<br><b>2. Proseminar Chemisches Gleichgewicht</b><br><b>3. Übungen zur Vorlesung Chemisches Gleichgewicht</b>  |   | 2 SWS<br>1 SWS<br>1 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>12 Hausaufgaben (HA) sowie 12 Kurztests (KT) werden zur Bearbeitung angeboten; das mit 1/3 gewichtete Ergebnis der HA und das mit 2/3 gewichtete Ergebnis der KT muss insges. mind. 65% der erreichbaren Punkte ergeben. Details siehe Skript o. UniVz  |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Jörg Schroeder |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                            |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100  |   |   |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C<br>4 SWS |
| <b>Modul B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik</b><br><i>English title: Kinetics of Chemical Reactions</i>   |   |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können chemische Elementarreaktionen, Transportvorgänge und Reaktionsmechanismen in verschiedenen Aggregatzuständen analysieren bzw. auf molekularer Basis verstehen. Sie sind mit Anwendungen der Reaktionskinetik in Gebieten wie der Photochemie, Atmosphärenchemie und Umweltchemie vertraut. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b>   |   |              |
| <b>1. Vorlesung: Chemische Reaktionskinetik</b> (Vorlesung)   |   | 2 SWS        |
| <b>2. Proseminar: Chemische Reaktionskinetik</b>  |   | 1 SWS        |
| <b>3. Übung zu: Chemische Reaktionskinetik</b> (Übung)  |   | 1 SWS        |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b>   |   |              |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Formale Reaktionskinetik, experimentelle Methoden der Reaktionskinetik, theoretische Beschreibung von Elementarreaktionen und Transportvorgängen, Anwendungen der Reaktionskinetik   |   |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Alec Wodtke                              |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100  |   |              |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Che.4104: Allgemeine und Anorganische Chemie (Lehramt und Nebenfach)</b><br><i>English title: Introduction to General and Inorganic Chemistry</i>   |  | 6 C<br>6 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verstehen die allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Chemie und sind mit grundlegenden Begriffen der allgemeinen und anorganischen Chemie vertraut. Sie erwerben erste Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie.  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br>1. "Experimentalchemie I (Allgemeine und Anorganische Chemie)" (Vorlesung)<br>2. "Experimentalchemie I (Allgemeine und Anorganische Chemie)" (Übung)   | 4 SWS<br>2 SWS   |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; Näheres regelt die Übungs-Ordnung  | 6 C  |              |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Allgemeine Chemie: Atombau und Periodensystem, Elemente und Verbindungen, Chemische Gleichungen und Stöchiometrie, Lösungen und Lösungsvorgänge, chemische Gleichgewichte, einfache Thermodynamik und Kinetik, Säure-Base-Reaktionen, Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen, Redoxreaktionen;<br>Grundlagen der Anorganischen Chemie: Vorkommen, Darstellung, Eigenschaften einiger Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen. |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>Keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Dietmar Stalke                          |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>   |              |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Che.8002: Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Biologie und Geowissenschaften</b><br><i>English title: Introduction to Physical Chemistry for Biology and Geosciences</i>  |  | 10 C<br>7 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In Rahmen dieses Moduls erlangen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis des chemischen Gleichgewichts, der chemischen Kinetik sowie der Elektrochemie unter besonderer Berücksichtigung von Anwendungen im biologisch-medizinischen Bereich.  |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>98 Stunden<br>Selbststudium:<br>202 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Biologie und Geowissenschaften</b> (Vorlesung)<br><b>2. Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Biologie und Geowissenschaften</b> (Übung)<br><b>3. Einführung in die Physikalische Chemie für Studierende der Biologie und Geowissenschaften</b> (Seminar) |  | 2 SWS<br><br>2 SWS<br><br>3 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und dem Seminar (Die Seminararbeit kann nach der Klausur abgegeben werden).  |  | 10 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Hauptsätze der Thermodynamik, reale Gase, Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewicht, Phasendiagramme, Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht und EMK, formale Kinetik, Enzymkinetik, Arrhenius-Gesetz, Theorie des Übergangszustandes.   |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Modul "Mathematische Grundlagen in der Biologie" |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Andreas Janshoff                        |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4  |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>40  |  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Che.9107: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften</b><br><i>English title: Laboratory course in General and Inorganic Chemistry for Physicists and Geologists</i>   |  | 6 C<br>8 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Verstehen der allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der allgemeinen und anorganischen Chemie, sicherer Umgang mit deren Begriffen. Anwendung der im Modul B.Che.4104 erworbenen Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie, Kennenlernen experimenteller Arbeitstechniken anhand von Schlüsselreaktionen.<br>Integrative Vermittlung von Schlüsselkompetenzen: Teamarbeit; gute wissenschaftliche Praxis; Protokollführung; sicheres Arbeiten im Labor.   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>112 Stunden<br>Selbststudium:<br>68 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften</b><br><i>Angebotshäufigkeit: jedes Semester</i><br><b>2. Seminar zum Chemischen Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften (Seminar)</b><br><i>Angebotshäufigkeit: jedes Semester</i>   |  | 6 SWS<br><br>2 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Details siehe Praktikumsordnung<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Atombau und Periodensystem, Grundbegriffe, Elemente und Verbindungen, Aufbau der Materie, einfache Bindungskonzepte, Chemische Gleichungen und Stöchiometrie, Chemische Gleichgewichte, einfache Thermodynamik und Kinetik, Säure-Base-Reaktionen inklusive Puffer, Redoxreaktionen, Löslichkeit, einfache Elektrochemie, Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften der Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen, Einführung in spektroskopische Methoden. |  | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>B.Che.4104  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Franc Meyer |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester (Blockpraktikum in vorlesungsfreier Zeit) und jedes Sommersemester (in der Vorlesungszeit)   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                              |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                         |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Seminar wird von den Dozierenden und Assistent/innen der Anorganischen Chemie durchgeführt.  |  |   |

Ansprechpersonen für das Praktikum sind Frau Dr. Stückl sowie die entsprechenden Assistent/innen.



|  |  |
|--|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Inf.1101: Informatik I</b></p> <p><i>English title: Computer Science I</i></p>  | <p>10 C<br/>6 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Begriffe, Prinzipien und Herangehensweisen der Informatik, kennen einige Programmierparadigmen und Grundzüge der Objektorientierung.</li> <li>• erlangen elementare Grundkenntnisse der Aussagenlogik, verstehen die Bedeutung für Programmsteuerung und Informationsdarstellung und können sie in einfachen Situationen anwenden.</li> <li>• verstehen wesentliche Funktionsprinzipien von Computern und der Informationsdarstellung und deren Konsequenzen für die Programmierung.</li> <li>• erlernen die Grundlagen einer Programmiersprache und können einfache Algorithmen in dieser Sprache codieren.</li> <li>• kennen einfache Datenstrukturen und ihre Eignung in typischen Anwendungssituationen, können diese programmtechnisch implementieren.</li> <li>• analysieren die Korrektheit einfacher Algorithmen und bewerten einfache Algorithmen und Probleme nach ihrem Ressourcenbedarf.</li> </ul>  | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>84 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>216 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Informatik I (Vorlesung, Übung)</b></p>   | <p>6 SWS</p>   |
| <p><b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b></p> <p><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>Nachweis von 50% der in den Übungsaufgaben erreichbaren Punkte. Kontinuierliche Teilnahme an den Übungen.</p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>In der Prüfung wird das Verständnis der vermittelten Grundbegriffe sowie die aktive Beherrschung der vermittelten Inhalte und Techniken nachgewiesen, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Grundbegriffen nachweisen durch Umschreibung in eigenen Worten.</li> <li>• Standards der Informationsdarstellung in konkreter Situation umsetzen.</li> <li>• Ausdrücke auswerten oder Bedingungen als logische Ausdrücke formulieren usw.</li> <li>• Programmablauf auf gegebenen Daten geeignet darstellen.</li> <li>• Programmcode auch in nicht offensichtlichen Situationen verstehen.</li> <li>• Fehler im Programmcode erkennen/korrigieren/klassifizieren.</li> <li>• Datenstrukturen für einfache Anwendungssituationen auswählen bzw. geeignet in einem Kontext verwenden.</li> <li>• Algorithmen für einfache Probleme auswählen und beschreiben (ggf. nach Hinweisen) und/oder einen vorgegebenen Algorithmus (ggf. fragmentarisch) programmieren bzw. ergänzen.</li> <li>• einfache Algorithmen/Programme nach Ressourcenbedarf analysieren.</li> <li>• einfachsten Programmcode auf Korrektheit analysieren.</li> <li>• einfache Anwendungssituation geeignet durch Modul- oder Klassenschnittstellen modellieren.</li> </ul> | <p>10 C</p>  |
| <p><b>Zugangsvoraussetzungen:</b></p>  | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b></p>  |

---

|  |   |
|--|---|
| keine  | keine   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Carsten Damm |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                               |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab bis                |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>300           |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1102: Informatik II</b><br><i>English title: Computer Science II</i>   |  | 10 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen einer deklarativen Programmiersprache und können Programme erstellen, testen und analysieren.</li> <li>• kennen die Bausteine und den Aufbau von Schaltnetzen und Schaltwerken, sie können Schaltnetze und Schaltwerke konstruieren und analysieren.</li> <li>• kennen die Komponenten und Konzepte der Von-Neumann-Architektur und den Aufbau einer konkreten Mikroprozessor-Architektur (z.B. MIPS-32), sie beherrschen die zugehörige Maschinensprache und können Programme erstellen und analysieren.</li> <li>• kennen Aufgaben und Struktur eines Betriebssystems, die Verfahren zur Verwaltung, Scheduling und Synchronisation von Prozessen und zur Speicherverwaltung, sie können diese Verfahren jeweils anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen Grundlagen und verschiedene Beschreibungen (z.B. Automaten und Grammatiken) von formalen Sprachen, sie können die Beschreibungen konstruieren, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen die Syntax und Semantik von Aussagen- und Prädikatenlogik, sie können Formeln bilden und auswerten, sowie das Resolutionskalkül anwenden.</li> <li>• kennen die Schichtenarchitektur von Computernetzwerken, sie kennen Dienste und Protokolle und können diese analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren und können diese anwenden, analysieren und vergleichen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>216 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Informatik II (Vorlesung, Übung)</b>   |  | 6 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Nachweis von 50% der in den Übungsaufgaben erreichbaren Punkte. Kontinuierliche Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Deklarative Programmierung, Schaltnetze und Schaltwerke, Maschinensprache, Betriebssysteme, Automaten und Formale Sprachen, Prädikatenlogik, Telematik, Kryptographie   |  | 10 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101         |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Henrik Brosenne |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                            |   |

---

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig    | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>300 |                                  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren</b><br><i>English title: Mathematics related programming</i>   |   | 6 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Das erfolgreiche Absolvieren des Moduls ermöglicht den Studierenden den sicheren Umgang mit mathematischen Anwendersystemen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben die Befähigung zum sicheren Umgang mit mathematischen Anwendersystemen,</li> <li>• erfassen die Grundprinzipien der Programmierung,</li> <li>• sammeln Erfahrungen mit elementaren Algorithmen und deren Anwendungen,</li> <li>• verstehen die Grundlagen der Programmierung in einer high-level Programmiersprache,</li> <li>• lernen Kontroll- und Datenstrukturen kennen,</li> <li>• erlernen die Grundzüge des imperativen und funktionalen Programmierens,</li> <li>• setzen Bibliotheken zur Lösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen ein,</li> <li>• erlernen verschiedene Methoden der Visualisierung,</li> <li>• beherrschen die Grundtechniken der Projektverwaltung (Versionskontrolle, Arbeiten im Team).</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Techniken für das Lösen mathematisch/physikalischer Problemstellungen mit der Hilfe einer high-level Programmiersprache erlernt. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>138 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Blockkurs</b><br><i>Inhalte:</i><br>Blockkurs bestehend aus Vorlesung, Übungen und Praktikum, z.B. "Mathematisch orientiertes Programmieren"   |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min)</b>   |   | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis über den Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Teilnehmer/innen weisen grundlegende Techniken für das Lösen mathematisch/physikalischer Problemstellungen mit der Hilfe einer Programmiersprache nach.  |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                     |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan/in Mathematik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b>   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                              |   |

---

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| zweimalig   | Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>120  |                                |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Dozent/in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik |                                |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Mat.0831: Mathematik für Studierende der Physik I</b></p> <p><i>English title: Mathematics for physics students I</i></p>   | <p>12 C<br/>10 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit analytischem mathematischen Grundwissen vertraut. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden ihr Wissen über Mengen und Logik in verschiedenen Beweistechniken an;</li> <li>• gehen sicher mit Ungleichungen reeller Zahlen sowie mit Folgen und Reihen reeller und komplexer Zahlen um;</li> <li>• untersuchen reelle und komplexe Funktionen in einer Veränderlichen auf Stetigkeit;</li> <li>• kennen Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit reeller Funktionen in einer Veränderlichen;</li> <li>• berechnen Integrale und Ableitungen von reellen Funktionen in einer Veränderlichen;</li> <li>• kennen algebraische Strukturen wie reelle und komplexe Vektorräume, Skalarprodukte und Orthonormalbasen ;</li> <li>• sind mit linearen Abbildungen vertraut;</li> <li>• kennen Gruppen, insbesondere Matrixgruppen, und beherrschen das Rechnen mit Matrizen und Determinanten;</li> <li>• beherrschen Methoden der Diagonalisierung;</li> <li>• lösen lineare Gleichungssystemen und Systeme linearer Differenzialgleichungen.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen im Bereich der Analysis sowie der analytische Geometrie und der linearen Algebra erworben. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren mathematische Sachverhalte aus Bereichen der Analysis und der linearen Algebra in schriftlicher und mündlicher Form korrekt;</li> <li>• lösen Probleme anhand von Fragestellungen der reellen, eindimensionalen Analysis und der linearen Algebra;</li> <li>• analysieren klassische Funktionen und ihre Eigenschaften mit Hilfe von funktionalem Denken;</li> <li>• erfassen grundlegende Eigenschaften von Zahlenfolgen und Funktionen;</li> <li>• erfassen lineare Strukturen und grundlegende strukturelle Eigenschaften linearer Vektorräume;</li> <li>• sind mit mathematischer Abstraktion, insbesondere vom drei-dimensionalen Erfahrungsraum zu endlich-dimensionalen Vektorräumen, vertraut.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit:<br/>140 Stunden</p> <p>Selbststudium:<br/>220 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>1. Mathematik für Studierende der Physik I</b> (Vorlesung)</p> <p><b>2. Mathematik für Studierende der Physik I - Übung</b> (Übung)</p> <p><b>3. Mathematik für Studierende der Physik I - Saalübung</b></p>  | <p>6 SWS</p> <p>2 SWS</p> <p>2 SWS</p>  |

|  |   |      |
|--|---|------|
| (Die Saalübung ist ein optionales Angebot zum Wiederholen des Vorlesungsstoffes und zum Kennenlernen von Anwendungsmöglichkeiten.)   |   |      |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.0831.Ue; Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen  |   | 12 C |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Analysis, insbesondere Verständnis des Grenzwertbegriffs, Beherrschen von Beweistechniken;</li> <li>• Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere über Lösbarkeit und Lösungen von Gleichungssystemen;</li> <li>• Befähigung zur Anwendung der Grundkenntnisse in einfachen Beispielen.</li> </ul> |   |      |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                     |      |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan/in Mathematik |      |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                   |      |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1 - 3                     |      |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |   |      |
| <b>Bemerkungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten/in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts</li> <li>• Exportmodul für den Bachelorstudiengang Physik (B.Sc.)</li> <li>• Die Module B.Mat.0831 und B.Mat.0832 können durch B.Mat.0011, B.Mat.0012 und B.Mat.0021 ersetzt werden.</li> </ul>  |   |      |



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.0832: Mathematik für Studierende der Physik II</b><br><i>English title: Mathematics for physics students II</i>  |   | 12 C<br>8 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden ihr mathematisches Grundwissen vertieft. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen topologische Grundbegriffe in metrischen Räumen;</li> <li>• verstehen die Konzepte von Stetigkeit und Konvergenz in metrischen Räumen;</li> <li>• kennen den Banachschen Fixpunktsatz;</li> <li>• lösen gewöhnliche Differenzialgleichungen;</li> <li>• kennen Grundtechniken der Differenzialrechnung in mehreren Veränderlichen, insbesondere den Satz über implizite Funktionen;</li> <li>• lösen Extremwertaufgaben unter Nebenbedingungen;</li> <li>• kennen Grundtechniken der Integralrechnung in mehreren Veränderlichen;</li> <li>• berechnen Volumen-, Oberflächen- und Linienintegrale;</li> <li>• kennen Elemente der Vektoranalysis, insbesondere die Sätze von Gauß und Stokes sowie Kugelkoordinaten;</li> <li>• gehen sicher mit Bilinearformen um und kennen Invariantengruppen.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden ihre Kompetenzen im Bereich der Analysis vertieft. Sie beherrschen die mathematische Sprache, insbesondere die Darstellung von mathematischen Sachverhalten in der mehrdimensionalen Analysis. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>112 Stunden<br>Selbststudium:<br>248 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Mathematik für Studierende der Physik II</b> (Vorlesung)<br><b>2. Mathematik für Studierende der Physik II - Übung</b> (Übung)  |   | 6 SWS<br>2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.0832.Ue; Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen  |   | 12 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Analysis in mehreren Variablen;</li> <li>• Beherrschung der mathematischen Sprache;</li> <li>• Darstellung von mathematischen Sachverhalten in der mehrdimensionalen Analysis.</li> </ul>   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Mat.0831: Mathematik für Studierende der Physik I |  |
| <b>Sprache:</b>  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b>   |  |

|  |   |
|--|---|
| Deutsch  | Studiendekan/in Mathematik                |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester               |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2 - 4 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |   |
| <b>Bemerkungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dozenten/in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts</li><li>• Exportmodul für den Bachelorstudiengang PhysikDie Module</li><li>• B.Mat.0831 und B.Mat.0832 können durch B.Mat.0011, B.Mat.0012 und B.Mat.0021 ersetzt werden.</li></ul> |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.0833: Mathematik für Studierende der Physik III</b><br><i>English title: Mathematics for physics students III</i>   |  | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden Grundwissen in Funktionentheorie und in Funktionalanalysis erworben. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• gehen sicher mit Potenzreihen um;</li> <li>• kennen die Cauchy-Integralformel und den Residuensatz;</li> <li>• kennen den Schwarzraum und (temperierte) Distributionen;</li> <li>• lösen spezielle partielle Differenzialgleichungen, insbes. Wellen-, Wärme- und Laplace-Gleichung, auch unter Randbedingungen;</li> <li>• wenden die Methode der Greenschen Funktion an;</li> <li>• beherrschen grundlegende Eigenschaften von Banachräumen und kompakten Operatoren;</li> <li>• kennen den Spektralsatz am Beispiel der Sturm-Liouville-Operatoren;</li> <li>• gehen sicher mit Fourier-Reihen und Fourier-Integralen um.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die mathematische Sprache, insbesondere die Darstellung von mathematischen Sachverhalten der höheren Analysis. Sie können Konzepte aus der Funktionentheorie und aus der Funktionalanalysis in konkreten Problemen anwenden. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Mathematik für Studierende der Physik III (Vorlesung)</b><br><b>2. Mathematik für Studierende der Physik III - Übung (Übung)</b>   |  | 4 SWS<br>2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.0833.Ue; Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen   |  | 6 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der höheren Analysis;</li> <li>• Darstellung von mathematischen Sachverhalten in der Funktionentheorie und in der Funktionalanalysis;</li> <li>• Anwendung des Grundwissens aus Funktionentheorie und aus Funktionalanalysis auf konkrete Probleme.</li> </ul>   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Mat.0832: Mathematik für Studierende der Physik II |  |
| <b>Sprache:</b>   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b>  |  |

|  |   |
|--|---|
| Deutsch  | Studiendekan/in Mathematik                |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester               |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |   |
| <b>Bemerkungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dozenten/in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts</li><li>• Exportmodul für den Bachelorstudiengang Physik</li><li>• Das Modul B.Mat.0833 kann durch das Modul B.Mat.2110 ersetzt werden.</li></ul> |   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br/> <b>Modul B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum)</b><br/> <i>English title: Experimental Physics I - Mechanics (Lab Course included)</i></p>   | <p>9 C<br/>9 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>         Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie sollten...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der klassischen Mechanik und Thermodynamik anwenden können;</li> <li>• einfache physikalische Systeme modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können.</li> <li>• fähig sein, im Team experimentelle Aufgaben zu lösen;</li> <li>• fortgeschrittene Textverarbeitungsprogramme (bspw. Latex) beherrschen und Programme (bspw. Gnuplot) zur Auswertung wissenschaftlicher Daten einsetzen können.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>         Präsenzzeit:<br/>126 Stunden<br/>         Selbststudium:<br/>144 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übungen</b></p>   | <p>6 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br/> <b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>         Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine.<br/> <b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>         Physikalische Größen (Dimensionen, Messfehler); Kinematik (Bezugssysteme, Bahnkurve); Dynamik (Newton'sche Gesetze, Bewegungsgleichungen, schwere und träge Masse); Erhaltungssätze für Energie; Impuls, und Drehimpuls; Stöße; Zentralkraftproblem; Schwingungen und Wellen (harmonischer Oszillator, Resonanz, Polarisation, stehende Wellen, Interferenz, Doppler-Effekt); Beschleunigte Bezugssysteme und Trägheitskräfte; Starre Körper (Drehmoment, Trägheitsmoment, Steinersche Satz).<br/><br/>         Die drei Hauptsätze der Thermodynamik; Wärme, Energie, Entropie, Temperatur, und Druck; Zustandsgleichungen; Thermodynamische Gleichgewichte und Phasenübergänge; Kreisprozess; Ideale und reale Gase.</p>   |   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik I</b></p>   | <p>3 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: 5 Protokolle (max. 15 Seiten), unbenotet</b><br/> <b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>         Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.</p>  | <p>3 C</p>  |

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1                                     |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210           |   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektrizitätslehre (mit Praktikum)</b></p> <p><i>English title: Experimental Physics II - Electricity (Lab Course incl.)</i></p>  | <p>9 C<br/>9 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie sollten...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der Elektrostatik und -dynamik anwenden können;</li> <li>• einfache Feldverteilungen modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können.</li> <li>• im Team experimentelle Aufgaben lösen können.</li> </ul>  | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>126 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>144 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übungen</b></p>   | <p>6 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br/><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br/><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Beherrschung und Anwendung der Grundbegriffe und Methoden der Elektrodynamik, insbesondere des Feldkonzeptes.<br/><br/>Kontinuumsmechanik (Hooke'sches Gesetz, hydrostatisches Gleichgewicht, Bernoulli); Elektro- und Magnetostatik; Elektrisches Feld, Potential und Spannung; Vektoranalysis, Sätze von Gauß und Stokes; Elektrischer Strom und Widerstand, Stromkreise; Randwertprobleme und Multipolentwicklung; Biot-Savart'sches Gesetz; Dielektrische Polarisierung und Magnetisierung; Induktion; Schwingkreise; Maxwell-Gleichungen; Elektromagnetische Potentiale; Teilchen in Feldern, Energie und Impuls; Elektromagnetische Wellen, beschleunigte Ladungen; Relativitätstheorie (relativistische Mechanik, Lorentzinvarianz der Elektrodynamik).</p> |   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik II</b></p>  | <p>3 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Protokoll (max. 15 Seiten)</b><br/><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>6 testierte schriftliche Versuchsprotokolle des Praktikumsteils.<br/><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.</p>   | <p>3 C</p>  |
| <p><b>Zugangsvoraussetzungen:</b></p>  | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b></p>   |

---

|  |   |
|--|---|
| keine  | Experimentalphysik I  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2                                     |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210           |   |



|  |   |
|--|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Phys.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum)</b></p> <p><i>English title: Experimental Physics III - Waves and Optics (Lab Course incl.)</i></p>  | <p>9 C<br/>9 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie sollten...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der Wellenausbreitung und Optik anwenden können;</li> <li>• einfache Systeme mit Konzepten der geometrischen Optik und Wellenoptik modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können;</li> <li>• im Team experimentelle Aufgaben lösen können.</li> </ul>                  | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>126 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>144 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b></p>   | <p>6 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br/><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br/><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden aus dem Bereich Wellen und Optik.<br/><br/>Wellenphänomene und Wellengleichungen (Schwerpunkt elektromagnetische Wellen), Wellenleiter, Superpositionsprinzip, Dispersion, Absorption, Streuung, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Fourier-Transformation, Huygen'sches Prinzip, Eikonalgleichung und Fermat'sches Prinzip, Geometrische Optik (Brechung, Linsen, optische Instrumente, Prisma, Wellenleiter geometrisch), Polarisierung, Fresnelkoeffizienten (Reflexion, Transmission, Brewster-Winkel), Anisotrope Medien und Kristalloptik, Interferenz und Beugung (Fresnel-Kirchhoff-Integral, Fresnel- und Fraunhofer-Näherung), Auflösungsgrenze und Mikroskopie, Kohärenz, stimulierte Emission, Laserprinzip.</p> |   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik III</b></p>   | <p>3 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Protokoll (max. 15 Seiten)</b><br/><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>7 testierte schriftliche Versuchsprotokolle des Praktikumsteils.<br/><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.</p>   | <p>3 C</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Prüfungsanforderungen:</b>                      |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Experimentalphysik II                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3                                     |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180           |   |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum)</b><br><i>English title: Experimental Physics IV - Atom and Quantum Physics (Lab Course incl.)</i>  |   | 9 C<br>9 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der Quantenphysik anwenden können;</li> <li>• einfache quantenmechanische Systeme (Atome, Moleküle, ...) modellieren und behandeln können;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können;</li> <li>• im Team experimentelle Aufgaben lösen können.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>126 Stunden<br>Selbststudium:<br>144 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>  |   | 6 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Das Photon (thermische Strahlung, Photoeffekt, Compton-Effekt); Materiewellen, Schlüsselexperimente zur Quantentheorie und ihre Interpretation; Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation; Wasserstoffatom (Bahn- und Spinmagnetismus, Feinstruktur und L-S Kopplung, Lamb Shift); Atome in elektrischen und magnetischen Feldern (Zeeman-, Paschen-Back-, und Stark-Effekt); Emission und Absorption; Spektren und Linienbreiten; Mehrelektronenatome; Grundlagen der chemischen Bindung; Molekülspektren (Rotations- und Vibrationsmoden); Laser.   |   |  |
| <b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik IV</b>   |   | 3 SWS  |
| <b>Prüfung: 7 testierte Protokolle (max. 15 Seiten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.   |   | 3 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |

---

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig    | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180 |                                       |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1201: Analytische Mechanik</b><br><i>English title: Analytical mechanics</i>   |   | 8 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe und Methoden der klassischen theoretischen Mechanik anwenden können;</li> <li>• komplexe mechanische Systeme modellieren und mit den Erlernten formalen Techniken behandeln können.</li> </ul>  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Newton'sche Mechanik (Zentralkraftproblem, Streuquerschnitte); Lagrange-Formalismus (Variationsprinzipien, Nebenbedingungen und Zwangskräfte, Symmetrien und Erhaltungssätze); Starre Körper (Euler-Winkel, Trägheitstensor und Hauptachsentransformation, Euler-Gleichungen); Kleine Schwingungen; Hamilton-Formalismus (Legendre-Transformation, Phasenraum, Liouville'scher Satz, Poisson-Klammern). |   | 8 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2                                     |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180   |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.1202: Klassische Feldtheorie</b><br><i>English title: Classical Field Theory</i>  |   | 8 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• über ein vertieftes Verständnis der Begriffsbildungen der Feldtheorie verfügen;</li> <li>• erweiterte Fähigkeiten im Umgang mit den wichtigsten linearen und nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen besitzen;</li> <li>• Lösungsmethoden der Elektrostatik und der Elektrodynamik kennen und anwenden können;</li> <li>• die wichtigsten Anwendungsbeispiele beherrschen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Konkrete Umsetzung der Methoden der Feldtheorie in einfachen Anwendungsbeispielen.  |   | 8 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Elementare Kontinuumsmechanik und Hydrodynamik; Elektromagnetische Felder und Maxwell'sche Gleichungen im Vakuum und in Materie; Quellen und Randbedingungen, Anfangswertproblem; Multipol-Entwicklung und elektromagnetische Strahlung; Lagrange-Formalismus der Feldtheorie; Spezielle Relativitätstheorie; Grundzüge der Allgemeinen Relativitätstheorie in der Sprache der Differentialgeometrie.   |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Analytische Mechanik                  |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3                                     |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1203: Quantenmechanik I</b><br><i>English title: Quantum Mechanics I</i>  |   | 8 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe, Interpretation und mathematischen Methoden der Quantentheorie anwenden können;</li> <li>• einfache Potentialprobleme mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können.</li> </ul>  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>   |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnis des konzeptionellen Rahmens, der Prinzipien und Methoden der Quantenmechanik:<br><br>Wellenmechanik und Schrödinger-Gleichung. Statistische Interpretation von Quantensystemen; Eindimensionale Modellsysteme, gebundene Zustände und Streuzustände; Formulierung der Quantenmechanik (Hilbertraum, lineare Operatoren, unitäre Transformationen, Operatoren und Messgrößen, Symmetrie und Erhaltungsgrößen); Heisenberg-Bild; Quantisierung des Drehimpulses und Spin; Wasserstoffatom; Näherungsverfahren (Störungsrechnung, Variationsverfahren); Mehrteilchensysteme. |   | 8 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4                                     |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180  |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.1204: Statistische Physik</b><br><i>English title: Statistical Physics</i>  |   | 8 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Konzepte und Methoden der statistischen Physik anwenden können;</li> <li>• einfache thermodynamische Systeme modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.   |   | 8 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Thermodynamik (Hauptsätze, Potentiale, Gleichgewichtsbedingungen, Phasenübergänge); Statistik (Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Zentralwertsatz); Statistische Ensembles; Ergodenhypothese; Statistische Deutung der Thermodynamik; Zustandssumme; Theorie der Phasenübergänge; Quantenstatistik.                       |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5                                     |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180   |   |   |



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1301: Rechenmethoden der Physik</b><br><i>English title: Mathematical Methods in Physics</i>   |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• sicher mit dem Mathematikstoff der Oberstufe umgehen können;</li> <li>• die für die Anwendungen im Grundstudium Physik notwendigen mathematischen Konzepte und Methoden beherrschen.</li> </ul>  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Rechenpraktikum</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Regelmäßige Teilnahme am Praktikum oder Teilnahme an B.Mat.0011 (Differential- und Integralrechnung) UND B.Mat.0012 (AGLA I).<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnis und Beherrschung von elementaren transzendenten Funktionen, komplexe Zahlen und komplexe Exponentialfunktion; Differentiation in einer und mehreren Veränderlichen, Integration; Taylor-Approximation von Funktionen; Vektoren und Produkte von Vektoren, lineare Abbildungen, Determinanten und Eigenwerte, Rechnen mit Matrizen, orthogonale Matrizen; Elemente der Vektoranalysis inkl. Integralsätze; Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung und lineare Systeme von Differentialgleichungen. |   | 6 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1                                     |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1410: Bachelorabschlussmodul Astro-/Geophysik</b><br><i>English title: Certificate study focus in Astrophysics / Geophysics</i>   |   | 4 C  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden ihr Wissen im Bereich der Astro-/Geophysik (veranstaltungsübergreifend) vertieft. Die Studierenden sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich ein größeres Gebiet der Astro-/Geophysik selbstständig erarbeitet haben;</li> <li>• die Bachelorarbeit in einem breiten Kontext als Seminarvortrag wissenschaftlich darstellen können</li> <li>• Grundlagen der Astro-/Geophysik im Gespräch darstellen und anwenden können.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>120 Stunden |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) und mdl. Prüfung (ca. 45 Min.)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vortrag über die eigene Bachelorarbeit sowie mdl. Prüfung zum gewählten Schwerpunkt (Astro- bzw. Geophysik);<br>Beherrschung und Anwendung der Begriffe und Methoden der Astro- bzw. Geophysik (Niveau Bachelor).  |   | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>1.) Einführung in die Astro- bzw. Geophysik<br>2.) Vertiefende Veranstaltung in Astro- bzw. Geophysik<br>3.) Spezialisierungspraktikum Astro- bzw. Geophysik<br>4.) Bachelorarbeit angemeldet in Astro- bzw. Geophysik  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>6                                     |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210  |   |  |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1411: Bachelorabschlussmodul Biophysik/Physik komplexer Systeme</b><br><i>English title: Certificate study focus in Biophysics / Physics of Complex Systems</i>   |  | 4 C |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden ihr Wissen im Bereich der Biophysik/Physik komplexer Systeme (veranstaltungsübergreifend) vertieft. Die Studierenden sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich ein größeres Gebiet der Biophysik/komplexer Systeme selbstständig erarbeitet haben;</li> <li>• die Bachelorarbeit in einem breiten Kontext als Seminarvortrag wissenschaftlich darstellen können</li> <li>• Grundlagen der Biophysik/komplexer Systeme im Gespräch darstellen und anwenden können.</li> </ul> | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>120 Stunden |     |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) und mdl. Prüfung (ca. 45 Min.)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vortrag über die eigene Bachelorarbeit sowie ca. 45 Min. mdl. Prüfung zur Biophysik bzw. Physik komplexer Systeme;<br>Beherrschung und Anwendung der Begriffe und Methoden in Biophysik bzw. Physik komplexer Systeme (Niveau Bachelor).   |  | 4 C |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>1.) Einführende Veranstaltung in Biophysik bzw. Physik komplexer Systeme<br>2.) Vertiefende Veranstaltung in Biophysik bzw. Physik komplexer Systeme<br>3.) Spezialisierungspraktikum in Biophysik bzw. Physik komplexer Systeme<br>4.) Bachelorarbeit angemeldet in Biophysik bzw. Physik komplexer Systeme  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |     |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik            |     |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |     |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>6  |     |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210  |  |     |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.1412: Bachelorabschlussmodul Festkörper-/Materialphysik</b><br><i>English title: Certificate study focus in Solid State Physics / Materials Physics</i>  |   | 4 C  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden ihr Wissen im Bereich der Festkörper-/Materialphysik (veranstaltungsübergreifend) vertieft. Die Studierenden sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich ein größeres Gebiet der Festkörper-/Materialphysik selbstständig erarbeitet haben;</li> <li>• die Bachelorarbeit in einem breiten Kontext als Seminarvortrag wissenschaftlich darstellen können</li> <li>• Grundlagen der Festkörper-/Materialphysik im Gespräch darstellen und anwenden können.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>120 Stunden |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) und mdl. Prüfung (ca. 45 Min.)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vortrag über die eigene Bachelorarbeit sowie mdl. Prüfung in Festkörper- bzw. Materialphysik;<br>Beherrschung und Anwendung der Begriffe und Methoden in Festkörper- bzw. Materialphysik (Niveau Bachelor)   |   | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>1.) Einführende Veranstaltung in Festkörper- bzw. Materialphysik<br>2.) Vertiefende Veranstaltung in Festkörper- bzw. Materialphysik<br>3.) Spezialisierungspraktikum in Festkörper- bzw. Materialphysik<br>4.) Bachelorarbeit angemeldet in Festkörper- bzw. Materialphysik  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>6                                     |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210  |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1413: Bachelorabschlussmodul Kern-/Teilchenphysik</b><br><i>English title: Certificate study focus in particle physics</i>  |   | 4 C  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden ihr Wissen im Bereich der Kern-/Teilchenphysik (veranstaltungsübergreifend) vertieft. Die Studierenden sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich ein größeres Gebiet der Kern-/Teilchenphysik selbstständig erarbeitet haben;</li> <li>• die Bachelorarbeit in einem breiten Kontext als Seminarvortrag wissenschaftlich darstellen können</li> <li>• Grundlagen der Kern-/Teilchenphysik im Gespräch darstellen und anwenden können.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>120 Stunden |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) und mdl. Prüfung (ca. 45 Min.)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vortrag (ca. 45 Min.) über die eigene Bachelorarbeit sowie ca. 45 Min. mdl. Prüfung in Kern-/Teilchenphysik;<br>Beherrschung und Anwendung der Begriffe und Methoden der KT  |   | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>1.) Einführung in KT<br>2.) Teilchenphysik II<br>3.) Spezialisierungspraktikum in KT<br>4.) Bachelorarbeit angemeldet in KT   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>6                                     |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210  |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1414: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum</b><br><i>English title: Advanced Lab Course in Physics</i>  |  | 4 C<br>3 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben Studierende gelernt, sich selbstständig in komplexe Themen einzuarbeiten und unter Anleitung fortgeschrittenere Experimente durchzuführen. Dabei haben sie gelernt, fortgeschrittene experimentelle Methoden einzusetzen, in Teamarbeit experimentelle Aufgaben zu lösen sowie wissenschaftliche Protokolle anzufertigen. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>78 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (Praktikum)</b>  |  | SWS  |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>3 erfolgreich durchgeführte Experimente<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Durchführung und Auswertung fortgeschrittener physikalischer Experimente.  |  | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine              |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Bernd Damaschke |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                            |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6              |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180   |  |  |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik</b><br><i>English title: Introduction to Particle Physics</i>  |   | 8 C<br>6 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden physikalische Fakten und Modellvorstellungen über den Aufbau der Atomkerne und die Eigenschaften von Elementarteilchen. Außerdem sollten sie mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Kern- und Teilchenphysik umgehen können. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik</b>  |   |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.   |   | 8 C          |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Eigenschaften und Spektroskopie von stabilen und instabilen Atomkernen;<br>Eigenschaften von Elementarteilchen und Experimente der Hochenergiephysik;<br>Grundlagen der Teilchenbeschleunigerphysik.   |   |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik             |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6   |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180  |   |              |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.1512: Particle physics II - of and with quarks</b>   |  | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be familiar with the properties and interactions of quarks as well as with experimental methods and experiments which lead to their discovery and are used for precise studies.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Courses:</b><br><b>1. Particle physics II - of and with quarks</b> (Lecture)<br><b>2. Particle physics II - of and with quarks</b> (Exercise)   |  | 4 WLH<br>2 WLH   |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Concepts and methods along with specific implementations of statistical methods in data analysis.<br>Properties and discovery of quarks, discovery of W and Z bosons at hadron colliders, the top-quark, CKM mixing matrix, decays of heavy quarks, quark mixing and oscillations, CP-violation, jets, gluons and fragmentation, deep-inelastic scattering, QCD tests and measurement of the strong coupling $\alpha_s$ . |  | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2                         |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30   |  |  |



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik</b><br><i>English title: Introduction to Solid State Physics</i>   |   | 8 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen, Phänomenen und Modellen der Festkörperphysik umgehen können.   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung Einführung in die Festkörperphysik</b>  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen, Phänomene und Modelle für Elektronen- und Gitterdynamik in Festkörpern.<br>Chemische Bindung in Festkörpern, Atomare Kristallstruktur, Streuung an periodischen Strukturen, das Elektronengas ohne Wechselwirkung: Freie Elektronen, das Elektronengas mit Wechselwirkung: Abschirmung, Plasmonen, das periodische Potential: Kristall-Elektronen, Gitterschwingungen: Phononen |   | 8 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>120  |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C   |
| <b>Module B.Phy.1522: Solid State Physics II</b>  |   | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this Module students will be able to work with advanced concepts, phenomena and models of solid state physics.  |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Solid State Physics II</b>   |   |   |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Examination topics: Basics, phenomena and models for electrons and lattice dynamics in solids. Concepts of quasi-particle interaction: Transport phenomena incl. electrical and thermal conductivity, dielectric properties. Semiconductors, magnetic properties of solids, superconductivity. |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to solid state physics   |   |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2                      |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>120   |   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.1531: Einführung in die Materialphysik</b><br><i>English title: Introduction in Materials Physics</i>   |  | 6 C<br>5 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b> Einführung in die Zusammenhänge zwischen Atombau, Struktur der kondensierter Materie, Phasenstabilität, Eigenschaften und Anwendungen von Materialien anhand von experimentellen und theoretischen Erkenntnissen. Zum Curriculum gehören: Atomare Bindung und Kristallstruktur, Kristallographie (Symmetrien), Einführung in Defekte, Thermodynamik von Phasen und Mischungen, Ordnungseffekte, Phasengleichgewichte, Phasendiagramme, Überblick über Materialeigenschaften, Einführung in Materialauswahl.<br><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen einen Überblick über wichtige Materialklassen, ihre Struktur und Stabilität und die Nutzung ihrer Eigenschaften in Anwendungen bekommen. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>70 Stunden<br>Selbststudium:<br>110 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Vorlesung Stabilität und Materialauswahl</b><br><b>2. Übung Stabilität und Materialauswahl</b><br><b>3. Praktikum Stabilität und Materialauswahl</b>  |  | 2 SWS<br>2 SWS<br>1 SWS   |
| <b>Prüfung: mdl. Prüfung (ca. 30 min.) oder Klausur (120 min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50 % der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein, 100% der Praktikaprotokolle<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen und aktuelle Beispiele des Zusammenhangs von Atombau, Struktur und Stabilität von Materialien und der resultierenden Eigenschaften für Anwendungen.  |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof.in Cynthia Volkert     |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30  |  |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.1532: Experimentelle Methoden der Materialphysik</b><br><i>English title: Experimental Methods for Materials Science</i>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b> Erlernen der verschiedenen experimentellen Verfahren zur Herstellung von Materialien (mit Schwerpunkt auf dünnen Schichten) und Methoden zur Untersuchung ihrer strukturellen Eigenschaften sowie Basiswissen zum Einsatz solcher Methoden.<br><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen ein vertiefendes Verständnis zur Herstellung von Materialien und zur Untersuchung ihrer strukturellen Eigenschaften erlangen sowie Erfahrungen mit einigen dieser Methoden gewinnen  |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Vorlesung Experimentelle Methoden</b><br><b>2. Seminar Experimentelle Methoden</b><br><b>3. Praktikum Experimentelle Methoden</b>   |  | 1 SWS<br>1 SWS<br>2 SWS   |
| <b>Prüfung: Präsentation (ca. 30 min.) und 2 Protokolle (je max. 7 S. exklusive Bilder)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>keine<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefendes Verständnis der zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien und der praktischen Realisierung von experimentellen Methoden der Materialphysik.<br><br>Atomare Bindung und Kristallstruktur, Kristallographie (Symmetrien), Grundlagen in Defekte, Thermodynamik von Phasen und Mischungen, Ordnungseffekte, Phasengleichgewichte, Phasendiagramme, Überblick über Materialeigenschaften, Grundlagen Materialauswahl.<br><br>Die Benotung setzt sich aus der Präsentation (50%) und den Protokollen (50%) zusammen. |  | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Phys.1531 Einführung in die Materialphysik |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof.in Cynthia Volkert                       |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>6  |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>24  |  |   |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik</b><br><i>English title: Introduction to Geophysics</i>                               |  | 4 C<br>3 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Geophysik umgehen können.      | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>78 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung zu Einführung in die Geophysik</b>  |  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. | 4 C  |              |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen der Geophysik, insbes. Plattentektonik, Erdbeben  |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Karsten Bahr                            |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2                       |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>120  |  |              |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 8 C<br>6 WLH  |
| <b>Module B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics</b>  |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should be familiar with the basic concepts of astrophysics in observation and theory.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>156 h |
| <b>Course: Lecture and exercises for introduction to astrophysics</b>   |  |   |
| <b>Examination: Written examination (120 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of the homework of the excercises have to be solved successfully.<br><b>Examination requirements:</b><br>Observational techniques, Planets and exoplanets, planet formation, stellar formation, structure and evolution, galaxies, AGN and quasars, cosmology, structure formation |  | 8 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                         |   |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Wolfram Kollatschny |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                      |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1             |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>120   |  |   |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Special Regulations for students of Master of Education: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercises will take place in German.</li> <li>• Exam will be in German.</li> </ul>  |  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 8 C<br>6 WLH  |
| <b>Module B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems</b>  |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Sound knowledge of essential methods and concepts from Nonlinear Dynamics and Complex Systems Theory, including practical skills for analysis and simulation (using, for example, the programming language python) of dynamical systems. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>156 h |
| <b>Courses:</b>   |  |   |
| <b>1. Introduction to Physics of Complex Systems</b> (Lecture)  |  | 4 WLH   |
| <b>2. Introduction to Physics of Complex Systems</b> (Exercise)   |  | 2 WLH   |
| <b>Examination: written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b>  |  | 8 C   |
| <b>Examination requirements:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of fundamental principles and methods of Nonlinear Physics</li> <li>• Modern experimental techniques and theoretical models of Complex Systems theory.</li> </ul>                             |  |   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic programming skills (for the exercises) |   |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Ulrich Parlitz                 |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2                         |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>120   |  |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 8 C<br>6 WLH  |
| <b>Module B.Phy.1571: Introduction to Biophysics</b>   |   |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After attending this course, students will be familiar with basic concepts and phenomena, theoretical descriptions, and experimental methods in biophysics.   |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>156 h |
| <b>Courses:</b><br><b>1. Introduction to Biophysics (Lecture)</b><br><i>Contents:</i><br>components of the cell; diffusion, Brownian motion and random walks; low Reynolds number hydrodynamics; chemical reactions, cooperativity and enzymes; biomolecular interaction forces and self-assembly; membranes; polymer physics and mechanics of the cytoskeleton; neurobiophysics; experimental methods and microscopy<br><b>2. Introduction to Biophysics (Exercise)</b> |   | 4 WLH<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>2 WLH                        |
| <b>Examination: Written exam (120 min.) or oral exam (ca. 30 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of the homework of the exercises have to be solved successfully.<br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of the fundamental principles, theoretical descriptions and experimental methods of biophysics.  |   | 8 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                    |   |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jörg Enderlein |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                 |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2    |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>100  |   |   |



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1601: Programmierkurs</b><br><i>English title: Programming Course</i>   |   | 6 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erlernen eine aktuelle Programmiersprache, sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen den Einsatz von Editor, Compiler und weiteren Programmierwerkzeugen (z.B. Build-Management-Tools).</li> <li>• kennen grundlegende Techniken des Programmierentwurfs und können diese anwenden.</li> <li>• kennen Standarddatentypen (z.B. für ganze Zahlen und Zeichen) und spezielle Datentypen (z.B. Felder und Strukturen).</li> <li>• kennen die Operatoren der Sprache und können damit gültige Ausdrücke bilden und verwenden.</li> <li>• kennen die Anweisungen zur Steuerung des Programmablaufs (z.B. Verzweigungen und Schleifen) und können diese anwenden.</li> <li>• kennen die Möglichkeiten zur Strukturierung von Programmen (z.B. Funktionen und Module) und können diese einsetzen.</li> <li>• kennen die Techniken zur Speicherverwaltung und können diese verwenden.</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Rechnerarithmetik (z.B. Ganzzahl- und Gleitkommarithmetik) und können diese beim Programmierentwurf berücksichtigen.</li> <li>• kennen die Programmbibliotheken und können diese einsetzen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>138 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Kompaktkurs Grundlagen der C-Programmierung</b><br><i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Standarddatentypen, Konstanten, Variablen, Operatoren, Ausdrücke, Anweisungen, Kontrollstrukturen zur Steuerung des Programmablaufs, Strings, Felder, Strukturen, Zeiger, Funktionen, Speicherverwaltung, Rechnerarithmetik, Ein-/Ausgabe, Module, Standardbibliothek, Präprozessor, Compiler, Linker  |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1                                     |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1602: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen</b><br><i>English title: Scientific Computing</i>  |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Probleme aus dem naturwissenschaftlichen Bereich in effiziente Algorithmen umsetzen, numerisch gewonnene Daten auswerten, interpretieren sowie graphisch aufbereiten und präsentieren können. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen</b> (Vorlesung, Übung)   |   |  |
| <b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 Seiten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Umsetzung einer Aufgabenstellung in ein lauffähiges Programm.   |   | 6 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4                                     |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>200   |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1603: Vermittlung wissenschaftlicher Zusammenhänge durch neue Medien</b><br><i>English title: Procurement of scientific phenomena via new media</i>  |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In dieser Veranstaltung werden Grundkonzepte und Regeln des Videofilms physikalischer/naturwissenschaftlicher Phänomene vermittelt, treatments erstellt, und das Drehen von Filmen handwerklich geübt. Physikalische Phänomene z.B. aus der Physik-Show "Zauberhafte Physik" werden gefilmt und in Kombination mit Archivmaterial zu kurzen Video-Clips zusammengeschnitten. Dabei wird unter anderem ein Schwerpunkt auf die allgemeinverständliche physikalische Erklärung (Pädagogik) gelegt. Es wurden aber auch formale Aspekte im Umgang mit Medien wie Copyrights, GEMA-Gebühren, Rechte am eigenen Bild etc. vermittelt. Die Video-Clips werden nach Abnahme durch die Seminarleitung und die Presseabteilung in den offiziellen Youtube-Kanal der Georg-August-Universität Göttingen gestellt. Beispiele aus vergangenen Semester sind unter „Zauberhafte Physik“ auf <a href="http://www.youtube.de">http://www.youtube.de</a> zu finden. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>  |  |  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Physikalische/wissenschaftliche Zusammenhänge allgemeinverständlich und unterstützt durch den Einsatz von selbstgedrehten Videofilmen erklären zu können.  |  | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                          |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt          |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester1  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>16  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.1604: Projektpraktikum</b><br><i>English title: Project Course</i>  |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden komplexe experimentelle Fragestellungen als Projekt in Teamarbeit planen, durchführen, dokumentieren, aus und bewerten können. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Projektpraktikum (Praktikum)</b>   |   |  |
| <b>Prüfung: Präsentation (ca. 30 Min.; 20 %) und schriftliche Zusammenfassung (max. 30 S.; 80%)</b>  |   | 6 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Planung, Durchführung, Dokumentation und Bewertung von Projekten in Teamarbeit  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4                                     |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>200   |   |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1609: Grundlagen zur Einheit von Mensch und Natur</b><br><i>English title: Foundations of the Unity of Human and Nature</i>  |   | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende Einblicke in die naturwissenschaftlichen, ökonomischen und weltanschaulichen Grundlagen der Wechselbeziehung Mensch – Natur gewonnen haben. Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• über Grundlagen in der Systemdynamik komplexer Systeme verfügen;</li> <li>• mit Präsentationsmedien umgehen können;</li> <li>• komplexe Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern präsentieren können;</li> <li>• den Erkenntnisfortschritt im Seminar kritisch reflektieren können.</li> </ul> Als Schlüsselkompetenzen sollten sie Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit erworben haben.  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Grundlagen zur Einheit von Mensch und Natur</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Mitwirkung an der Diskussion der Präsentationen und Erarbeitung eines laufenden Erkenntnisfortschritts des Seminars als Hausaufgabe<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Wechselbeziehung Mensch-Natur anhand wissenschaftlicher Fachliteratur.<br><br>Die Entwicklung des Stoffwechsels des Menschen mit der Natur, insbesondere in der Produktion und Reproduktion von Gütern behandelt und ihre philosophische Reflektion wird behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf der modernen Entwicklung der internationalen kapitalistischen Produktion zu einem dominanten Einflussfaktor auf die Biosphäre, die daraus resultierenden Möglichkeiten und die Faktoren der möglichen Untergrabung der Einheit von Mensch und Natur in einer globalen Umweltkatastrophe. |   | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4        |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.405: Spezialisierungspraktikum in Astro- und Geophysik</b><br><i>English title: Laboratory Course for Specialisation in Astro- and Geophysics</i>  |   | 6 C  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einfache Projekte im Bereich der Astro- und Geophysik vorbereiten, durchführen und schriftlich darstellen können.<br>Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Umgangs mit Literatursuchsystemen beherrschen;</li> <li>• sich selbstständig in ein begrenztes wissenschaftliches Themengebiet einarbeiten können;</li> <li>• mit einem modernen Datenanalysesystem umgehen können;</li> <li>• Form und Inhalt einer wissenschaftlichen Arbeit kennen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>180 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezialisierungspraktikum in Astro- und Geophysik</b><br>(Praktikum)<br>Block   |   |  |
| <b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 S.)</b>  |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Elementare Kenntnisse in der Vorbereitung wissenschaftlicher Forschungsprojekte, ihrer Durchführung und schriftlichen Darstellung im Bereich der Astro- und Geophysik.   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180  |   |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Block  |   |  |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.406: Spezialisierungspraktikum in Biophysik und der Physik komplexer Systeme</b><br><i>English title: Laboratory Course for Specialization in Biophysics and Physics of Complex Systems</i>   |  | 6 C |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einfache Projekte im Bereich der Biophysik/Physik komplexer Systeme vorbereiten, durchführen und schriftlich darstellen können.<br>Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Umgangs mit Literatursuchsystemen beherrschen;</li> <li>• sich selbstständig in ein begrenztes wissenschaftliches Themengebiet einarbeiten können;</li> <li>• mit einem modernen Datenanalysesystem umgehen können;</li> <li>• Form und Inhalt einer wissenschaftlichen Arbeit kennen.</li> </ul> | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>180 Stunden |     |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezialisierungspraktikum in Biophysik und der Physik komplexer Systeme</b>   |  |     |
| <b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 S.)</b>  |  | 6 C |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Elementare Kenntnisse in der Vorbereitung wissenschaftlicher Forschungsprojekte, ihrer Durchführung und schriftlichen Darstellung im Bereich Biophysik und der Physik komplexer Systeme.   |  |     |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |     |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik            |     |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |     |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |     |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180  |  |     |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.407: Spezialisierungspraktikum in Festkörper und Materialphysik</b><br><i>English title: Laboratory Course for Specialization in Solid State and Materials Physics</i>  |   | 6 C  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einfache Projekte im Bereich der Festkörper-/Materialphysik vorbereiten, durchführen und schriftlich darstellen können.<br>Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Umgangs mit Literatursuchsystemen beherrschen;</li> <li>• sich selbstständig in ein begrenztes wissenschaftliches Themengebiet einarbeiten können;</li> <li>• mit einem modernen Datenanalysesystem umgehen können;</li> <li>• Form und Inhalt einer wissenschaftlichen Arbeit kennen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>180 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezialisierungspraktikum in Festkörper und Materialphysik</b><br>(Praktikum)<br>Block<br><i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>   |   |  |
| <b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 S.)</b>  |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Elementare Kenntnisse in der Vorbereitung wissenschaftlicher Forschungsprojekte, ihrer Durchführung und schriftlichen Darstellung im Bereich Festkörper- und Materialphysik.   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180  |   |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Block  |   |  |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.408: Spezialisierungspraktikum in Kern- und Teilchenphysik</b><br><i>English title: Laboratory Course for Specialization in Nuclear and Particle Physics</i>  |   | 6 C  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einfache Projekte im Bereich der Kern-/Teilchenphysik vorbereiten, durchführen und schriftlich darstellen können.<br>Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Umgangs mit Literatursuchsystemen beherrschen;</li> <li>• sich selbstständig in ein begrenztes wissenschaftliches Themengebiet einarbeiten können;</li> <li>• mit einem modernen Datenanalysesystem umgehen können;</li> <li>• Form und Inhalt einer wissenschaftlichen Arbeit kennen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>0 Stunden<br>Selbststudium:<br>180 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezialisierungspraktikum in Kern- und Teilchenphysik</b><br>(Praktikum)<br>Block<br><i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>  |   |  |
| <b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 S.)</b>  |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Elementare Kenntnisse in der Vorbereitung wissenschaftlicher Forschungsprojekte, ihrer Durchführung und schriftlichen Darstellung im Bereich der Kern- und Teilchenphysik.   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180  |   |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Block  |   |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I</b><br><i>English title: Teaching and analysis of flow dynamic processes in physical experiments</i><br><i>Part I</i>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die strömungsphysikalischen Grundlagen beherrschen und Messverfahren zur Strömungsvisualisierung an Beispielen anwenden können;</li> <li>• die Strömungsphysikalischen Phänomene anhand von Experimenten vorstellen und erklären können.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Vorlesung</b> (Vorlesung)<br><b>2. Übung</b>   |  | 2 SWS<br>2 SWS  |
| <b>Prüfung: 80 % mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) + 20 % Praktische Prüfung (Experiment) (ca. 30 Min.)</b>   |  |   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Auftrieb; Bernoulli-Gleichung; Energiebetrachtung von Strömungsvorgängen; Wirbelablösung; Kontinuitätsgleichung; Wirbelbildung/Entstehung in Abhängigkeit von der Reynoldszahl; Messverfahren zur Visualisierung.  |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. rer. nat. Oliver Boguhn |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 3 - 6; Master: 1 |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II</b><br><i>English title: Teaching and analysis of flow dynamic processes in physical experiments Part II</i>   |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Grundlagen praxisbezogen anwenden und strömungsphysikalische Gesetzmäßigkeiten in Experimenten verifizieren können;</li> <li>• die strömungsphysikalischen Phänomene anhand von Experimenten vorstellen und erklären können.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br>1. <b>Vorlesung</b> (Vorlesung)<br>2. <b>Übung</b>   |  | 2 SWS<br>2 SWS  |
| <b>Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) + Praktische Prüfung (Experiment) (ca. 30 Min.)</b>   |  |   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Wirbelbildung/Entstehung in Abhängigkeit von der Reynoldszahl, Schwingungs- und Flatteranalyse, Schallentstehung, Ausbreitung, Quellen- und Entfernungsabhängigkeiten, Strömungsvorgänge unter Schwerelosigkeit, Strahlungsinduzierte Strömungsvorgänge, Einfluss der Corioliskraft auf großräumige Strömungen   |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. rer. nat. Oliver Boguhn |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 3 - 6; Master: 1 |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum</b><br><i>English title: Collection and museum of physics</i>  |   | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden eigenständig Inhalte erarbeiten und als Ziel diese Inhalte publikumswirksam im Museum im Rahmen der laufenden Ausstellung präsentieren. Dazu gehört die Darstellung der Funktion, Entwicklungsgeschichte und pädagog. Präsentation eines Gerätes der historischen Sammlung. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar</b> (Seminar)   |   |  |
| <b>Prüfung: Hausarbeit (max. 15 S.) und Posterpräsentation</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Aufarbeitung und Darstellung eines Gerätes der historischen Sammlung.  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2            |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>8  |   |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5501: Aerodynamik</b><br><i>English title: Aerodynamics</i>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit den physikalischen Grundlagen der Aerodynamik vertraut und sollten diese auf elementare aerodynamische Zusammenhänge anwenden können.   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Vorlesung Aerodynamik I</b> (Vorlesung)<br><b>2. Vorlesung Aerodynamik II</b> (Vorlesung)   |  | 2 SWS<br>2 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (120min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30min)</b>   |  | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kontinuumsphysikalische Grundlagen, Grundgleichungen der reibungsfreien und reibungsbehafteten Strömung, Theorie des Auftriebs, induzierter Widerstand, Kompressibilitäts- und Reibungseffekte und ihre Einordnung über entsprechende Kennzahlen (Machzahl, Reynoldszahl), Grundzüge der Flugmechanik |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Dr. habil. Andreas Dillmann<br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>2 Semester  |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30  |  |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Schwerpunkt: AG, BK   |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5502: Aktive Galaxien</b><br><i>English title: Active galaxies</i>  |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studenten die spektralen Eigenschaften und die grundlegende Physik der Aktiven Galaxien verstehen.   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)   |   |  |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Beobachtung; Struktur; Kinematik und Physik Aktiver Galaxien; Schwarze Löcher.<br>Klassifizierung Aktiver Galaxien(kerne); spektrale und Kontinuums-Emission;<br>vereinheitlichte Modelle; Ursache der Aktivität; Struktur der Kernregion;<br>Massenbestimmung von Schwarzen Löchern |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundvorlesung zur Astronomie         |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1            |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>40   |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5503: Astrophysical Spectroscopy</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul the students should ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• know astronomical telescopes and measurement techniques</li> <li>• have an understanding of spectroscopic observation techniques</li> <li>• know principles of spectroscopy and design of astronomical spectrographs</li> <li>• know planning and execution of astronomical observations</li> <li>• data reduction and analysis</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b> (Lecture)<br><i>Contents:</i><br>Astrophysical Spectroscopy  |  |  |
| <b>Examination: Written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of astronomical spectroscopy, telescopes, image errors, instrumentation; observation, reduction and analysis of spectroscopic data.   |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Astrophysics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Ansgar Reiners      |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                      |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2             |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5505: Data Analysis in Astrophysics</b>  |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students are able to model noise and signal.   |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Vorlesung</b> (Lecture)   |   |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b>  |   | 3 C  |
| <b>Examination requirements:</b><br>Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture: Introduction to methods of data analysis in astrophysics: Random signal and noise; correlation analysis; model fitting by least squares and maximum likelihood; Monte Carlo simulations; Fourier analysis; filtering; signal and image processing; Hilbert transform; mapping; applications to problems of astrophysical relevance. |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                                  |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1                          |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40   |   |  |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5506: Einführung in die Strömungsmechanik</b><br><i>English title: Introduction to fluid dynamics</i>  |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Strömungsmechanik auf entsprechende Fragestellungen aus den Bereichen der Geo- und Astrophysik bzw. der Biophysik und der Physik komplexer Systeme anwenden können.   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>  |   |   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Theoretische und experimentelle Grundlagen der Strömungsmechanik tropfbarer Flüssigkeiten und Gase: Kontinuumshypothese; Statik, Kinematik und Dynamik von Fluiden; Kontinuitätsgleichung; Bewegungsgleichungen; Dimensionsanalyse; reibungsbehaftete Strömungen, schleichende Strömungen, Grenzschichten, Turbulenz; Potentialströmungen; Wirbelsätze; Impuls- /Impulsmomentengleichungen; Energiegleichung; Stromfadentheorie |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3        |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30  |   |   |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5507: Elektromagnetische Tiefenforschung</b><br><i>English title: Electromagnetic deep sounding</i>  |  | 3 C<br>2 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Elektromagnetischen Tiefenforschung kennen und danach gemessene elektromagnetische Daten selbstständig auswerten können.  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)  |  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>   |  |              |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die wichtigsten Parameter und Algorithmen der Elektromagnetischen Tiefenforschung: Elektromagnetische Induktion, Schätzung der Übertragungsfunktionen und ihrer Vertrauensbereiche, Dimensionalität und Verzerrung, Inversion elektromagnetischer Sondierungskurven, Leitungsmechanismen und Zusammenhänge mit Geodynamik |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Andreas Tilgner                         |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1                       |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |  |              |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik</b><br><i>English title: Geophysical fluid mechanics</i>  |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die Bewegungsformen der flüssigen Bestandteile der Erde (Atmosphäre, Ozeane, Kern) oder anderer Planeten kennen und die Thermodynamik, insbesondere der Atmosphäre, verstehen.   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)  |  |  |
| <b>Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (30 Min.)</b>   |  |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Aufbau der Erdatmosphäre, adiabatischer Gradient und Temperaturschichtung, Corioliskraft und Besonderheiten rotierender Strömungen (geostrophisches Gleichgewicht, Inertial- und Rossbywellen, Ekman-schichten), Strahlungshaushalt, globale Zirkulation der Atmosphäre und Ozeane, Wettersysteme der mittleren Breiten, Schwerewellen, Konvektion, Instabilität und Turbulenz. |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                          |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Andreas Tilgner       |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |  |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Schwerpunkt Astro-/Geophysik  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.551: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik I</b><br><i>English title: Special topics of Astro- and Geophysics I</i>   |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Astro- und Geophysik verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Astro- und Geophysik</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Astro- bzw. Geophysik; aktuelle Forschungsthemen der Astro-/Geophysik.   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5511: Magnetohydrodynamics</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be able to apply the fundamental concepts and methods of magnetohydrodynamics to geo- and astrophysical problems.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b> (Lecture)  |  |  |
| <b>Examination: Written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Demonstrate an understanding of the most important subjects treated during the lecture:<br>The induction equation, the dynamo effect, mean field magnetohydrodynamics, Alfvén-waves |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                     |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Andreas Tilgner |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5512: Low-mass stars, brown dwarfs, and planets</b>  |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should be familiar with concepts of stellar and planetary astrophysics and should know how to applicate physical concepts in an astrophysical context.                  |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b> (Lecture)   |   |  |
| <b>Examination: Written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Formation, evolution, structure, and atmospheres of low-mass stars and sub-stellar objects; detection and characterization methods |   | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to astrophysics. |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Dreizler      |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                       |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 3              |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40   |   |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module B.Phy.5513: Numerical fluid dynamics</b>   |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After completion of this module students should ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• know the basic methods for solving partial differential equations</li> <li>• be able to program and analyze numerical methods for the solution of partial differential equations.</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Lecture with exercises</b>  |  |   |
| <b>Examination: Written report (max. 15 S.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Basic programming skills. Finite difference, finite volume, finite element and spectral methods. Explicit and implicit time steps. Stability analysis.  |  |   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                     |   |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Andreas Tilgner |   |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4     |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20   |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars</b>   |   | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should be able ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the equations of stellar structure,</li> <li>• to understand current questions about the physics of solar/stellar interiors and magnetism,</li> <li>• to understand the physics of solar/stellar oscillations and their diagnostic potential.</li> </ul> |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Vorlesung</b> (Lecture)  |   |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b>   |   | 3 C  |
| <b>Examination requirements:</b><br>Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture:<br>Introduction to stellar structure, evolution, and dynamics; rotation; convection; dynamos; observations of solar and stellar oscillations; introduction to stellar pulsations; normal modes; weak perturbation theory; numerical forward modeling   |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                                  |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3                  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40  |   |  |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5516: Physik der Galaxien</b><br><i>English title: Physics of Galaxies</i>  |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die Klassifizierung, die Eigenschaften sowie die grundlegende Physik der Galaxien verstehen.    |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)   |   |  |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Galaxienklassifikation; Aufbau, Struktur und Kinematik von Galaxien; stellare und Gas-Komponenten in Galaxien, Galaxienentwicklung, großräumige Galaxienstrukturen |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1            |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>40   |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5517: Physics of the Sun, Heliosphere and Space<br/>Weather: Key Knowledge</b>  |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Introduction into the basics concepts of solar and heliospheric physics  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Vorlesung</b> (Lecture)  |  |  |
| <b>Examination: Written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Basic processes in solar and heliospheric physics |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none   |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Ansgar Reiners<br>Contact Person: Dr. Bothmer |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1                                       |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Phy.5518: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications</b>  |  | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Learning outcome: Introduction into the physics processes of space weather based on applied study cases.<br>Core skills: Knowledge about physical processes of space weather and its applications.<br>Ability in self-organised solving of case studies. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Vorlesung</b> (Lecture)  |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 Min.) or written examination (120 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge about physical processes of space weather.  |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none   |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Ansgar Reiners<br>Contact person: Dr. Bothmer |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1                                       |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration</b><br><i>English title: Plate tectonics and geophysical exploration</i>  |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entstehung der modernen Theorie der Plattentektonik nachvollziehen können</li> <li>• die wichtigsten Beiträge der verschiedenen Explorationsverfahren zur Rekonstruktion der Plattenbewegungen kennen.</li> </ul>         |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)  |   |  |
| <b>Prüfung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die wichtigsten Beiträge der verschiedenen Explorationsverfahren zur Rekonstruktion der Plattenbewegungen; die drei verschiedenen Moden der Plattentektonik.<br>Kontinentalverschiebungstheorie; Paläomagnetismus; Konduktion und Konvektion; Plattentektonik; Subduktion; Erdbeben; Seismologie; Anisotropie; Lattice-preferred Orientation. |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3        |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |   |  |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.552: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik II</b><br><i>English title: Special topics of astro-/geophysics II</i>   |  | 6 C<br>6 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Astro- und Geophysik verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben.  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik IIa</b>  |  | 3 SWS        |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Astro- bzw. Geophysik. Aktuelle Forschungsthemen der Astro-/Geophysik. |  | 3 C          |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezielle Themen der Astro- und Geophysik IIb</b>  |  | 3 SWS        |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Astro- bzw. Geophysik. Aktuelle Forschungsthemen der Astro-/Geophysik. |  | 3 C          |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik            |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90  |  |              |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik</b><br><i>English title: Seminar on Geophysics</i>  |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende sich selbstständig in eine Fragestellung aus der Geophysik und Ihrem fachlichen Umfeld einarbeiten und einen Vortrag mit schriftlicher Zusammenfassung erarbeiten können. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar</b> (Seminar)  |  |  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 S)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme  |  |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Einarbeitung in ein Thema der Geophysik, Vorbereitung eines für Bachelor-Studenten verständlichen Vortrages mit schriftlicher Zusammenfassung.   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                          |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Andreas Tilgner       |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |  |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Schwerpunkt Astro-/Geophysik  |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully completed the modul students should understand the basic processes on how a cool star can heat and sustain its million Kelvin hot outer atmosphere, the corona. Using basic concepts of magnetohydrodynamics they should also be able to explain the structure and dynamics of the corona.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b> (Lecture)  |  |  |
| <b>Examination: Written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Understanding of basic physical process in the corona of a star. The exam will be based on exercises distributed during the lecture course.<br><br>Phenomenology of solar eclipses, timing of eclipses; Physics of hot gases; interaction of gas and magnetic field in the outer atmosphere of the Sun and other stars; physical processes for plasma heating („coronal heating“); wave and Ohmic heating, acceleration of plasma to form a solar wind, solar-terrestrial relations |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>-Introduction to astrophysics<br>- Electrodynamics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Hardi Peter                          |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3                               |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5523: General Relativity</b>  |  | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Learning outcome:</b> Basic structures of Differential Geometry, Einstein's equation and underlying principles, Schwarzschild space-time and classical tests of General Relativity, black holes, gravitational waves, foundations of cosmology<br><b>Core skills:</b> The students shall master the foundations of General Relativity mathematically and physically. They shall be able to perform corresponding computations in simple models. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 84 h<br>Self-study time: 96 h |
| <b>Courses:</b><br><b>1. Lecture</b> (Lecture)<br><b>2. Exercises</b>   |  | 4 WLH<br>2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (120 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Basic structures of Differential geometry, simple examples of computations, Einstein's equation, underlying principles, Schwarzschild space-time, classical tests of General Relativity, foundations of cosmology.   |  | 6 C  |
| <b>Examination requirements:</b>  |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of Mechanics, Electrodynamics and special Relativity, Analysis of several real variables |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>Two-year as required / Winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>60  |  |  |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5525: Seminar on Integrable Systems and Solitons</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Learning outcome:</b> Special topics of the mathematics and physics of integrable systems and solitons, using original articles or advanced text books.<br><b>Core skills:</b> Ability to get acquainted with an advanced topic from this area of mathematics and physics, using original articles or advanced text book material, and to present a professional talk about this material. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 75 minutes) and written elaboration (max. 10 pages)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation   |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of the mathematics and physics of integrable systems and solitons. |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; Two-year as required / Summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>10   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5531: Origin of solar systems</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After finishing the module the students should be able to apply the fundamental knowledge about the structure and the formation of planetary systems to geophysical and astrophysical problems.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b> (Lecture)  |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Theory and observation of early phases of stars and planetary systems, including extrasolar planets and our own solar system.<br><br>In particular:<br>Early phases of formation of stars and protoplanetary disks, models of the condensation of molecules and minerals during formation of planetary systems, chemistry and radiation in low-density astrophysical environments, formation of planets and their migration, small solar system bodies as source of information on the early solar system. |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Astrophysics   |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Dreizler<br>Ansprechpartner: Dr. Jockers, Dr. Krüger |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>from 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik</b><br><i>English title: Symmetries and Nonlinear Differential Equations in Physics</i>   |  | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis verschiedener Symmetriebegriffe in Zusammenhang mit gewöhnlichen und partiellen Differenzialgleichungen, insbesondere Lie-Punktsymmetrien und Berührungstransformationen, aber auch allgemeine Koordinatentransformationen und Eichtransformationen, sowie deren Relevanz in physikalischen Theorien gewonnen haben;</li> <li>• die Anwendungsfähigkeit auf relevante Beispiele aus der Physik entwickelt haben;</li> <li>• die wichtigsten Solitonengleichungen, Lösungsmethoden, Eigenschaften exakter Lösungen, Auftreten in physikalischen Modellen kennen.</li> <li>• einen Überblick gewinnen hinsichtlich der Bedeutung von kontinuierlichen Symmetrien für die Untersuchung von Differenzialgleichungen und als Grundlage physikalischer Theorien;</li> <li>• in der Lage sein, grundlegende mathematische Methoden auf einfache Beispiele anwenden zu können;</li> <li>• das Auftreten von Solitonen (lokalisierte und formstabile Wellen mit einer Art nichtlinearem Superpositionsprinzip) als typisch nichtlineares Phänomen (spezieller) nichtlinearer partieller Differenzialgleichungen verstanden haben;</li> <li>• die Fähigkeit zur Nutzung von Mathematiksoftware (Mathematica oder Maple) in diesem Kontext entwickelt haben.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltungen:</b><br><b>1. Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik</b> (Vorlesung)<br><b>2. Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik</b> (Übung)   |  | 4 SWS<br>2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Symmetriebegriffe, Anwendungsfähigkeit entsprechender Methoden in einfachen Beispielen; spezielle mathematische Methoden der Theorie integrierbarer Systeme; Beispiele von Solitonen-Gleichungen und deren Auftreten in physikalischen Systemen.  |  | 6 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Differenzial- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher; Grundlagen der komplexen Analysis; Grundkenntnisse der Mechanik und Elektrodynamik |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen   |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>alle zwei Jahre im WiSe   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b>  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>   |  |

---

|  |      |
|--|------|
| dreimalig  | ab 4 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |      |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Bachelor und Master<br>Schwerpunkt Astro-/Geophysik, Biophysik/Komplexe Systeme; Kern-/Teilchenphysik |      |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity</b>   |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Fundamental knowledge of solar and stellar structure, sun-like stars, generation of magnetic fields and magnetic activity, physics of the chromosphere and corona, dynamo mechanisms, evolution of stellar activity and other stellar parameters, star-planet interaction.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Lecture</b> (Lecture)   |  |   |
| <b>Examination: Written examination (ca. 120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of the structure of the sun and solar-like stars; generation of magnetic fields and magnetic activity; physics of the chromosphere and the corona; dynamo mechanisms; evolution of stellar activity; star-planet interaction |  | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Astrophysics |   |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Ansgar Reiners      |   |
| <b>Course frequency:</b><br>unregular  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                      |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4             |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40   |  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C   |
| <b>Module B.Phy.5538: Stellar Atmospheres</b>   |  | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should know how to applicate physical concepts (such as atomic and molecular physics, thermodynamics, and statistical physics) in an astrophysical context, and know their implementation in numerical simulations.                              |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Courses:</b>   |  |   |
| <b>1. Physics of stellar atmospheres (Vorlesung)</b>  |  | 2 WLH   |
| <b>2. Stellar atmosphere modelling (Computerpraktikum)</b>  |  | 2 WLH   |
| <b>Examination: Oral Exam (ca. 30 Min.)</b>   |  | 6 C   |
| <b>Examination requirements:</b><br>Oral account of the context and concepts learned during the two courses on the topics of interaction of radiation and matter; radiative transfer; structure of stellar atmospheres; and theoretical foundations of spectral analysis; answering of specific questions on all the aspects in this field. |  |   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                     |   |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Dreizler |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4     |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |  |   |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Schwerpunkt: Astro-/Geophysik   |  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should understand the interaction of radiation and matter, radiative transfer, structure of stellar atmospheres; thorough understand the theoretical foundations of spectral analysis and know how to applicate physical concepts (such as atomic and molecular physics, thermodynamics, and statistical physics) in an astrophysical context. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Physics of stellar atmospheres (Vorlesung)</b>   |  |  |
| <b>Examination: Oral Exam (ca. 30 Min.)</b>   |  | 3 C  |
| <b>Examination requirements:</b><br>Oral account of the context and concepts of radiative transfer and structure of stellar atmospheres.  |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                     |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Dreizler |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |  |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Schwerpunkt: Astro-/Geophysik   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5540: Introduction to Cosmology</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should understand the evolution of the universe on very large scales, knowledge of current questions in physical cosmology.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture Introduction to Cosmology</b>  |  |  |
| <b>Examination: written (120 min.) or oral (ca. 30 min.) exam</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Key concepts and calculations from homogeneous cosmology: Newtonian cosmology; relativistic homogeneous isotropic cosmology; horizons and distances; the hot universe; Newtonian inhomogeneous cosmology; inflation.<br><br>This course will be based on video lectures and short quizzes that will be discussed in class. |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                   |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jens Niemeyer |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |  |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Schwerpunkt: Astro-/Geophysik; Kern-/Teilchenphysik   |  |  |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5543: Black Holes</b>   |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully completing the module, students are expected to understand the basic mathematical properties of black holes as solutions of Einstein's equations of General Relativity and to know the scenarios of astrophysical black hole formation. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Black Holes</b> (Lecture)  |   |  |
| <b>Examination: Written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b>  |   | 3 C  |
| <b>Examination requirements:</b><br>Gravitational collapse, Schwarzschild black holes, charged black holes, rotating black holes, horizon properties, black hole mechanics, black hole thermodynamics   |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of General Relativity |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jens Niemeyer                |  |
| <b>Course frequency:</b><br>at irregular intervals  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4                      |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |   |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C   |
| <b>Module B.Phy.5544: Introduction to Turbulence</b>   |  | 2 WLH   |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b></p> <p><b>Learning objectives:</b> In this course, the students will be introduced to the phenomenon of turbulence as a complex system that can be treated with methods from non-equilibrium statistical mechanics. The necessary statistical tools will be introduced and applied to obtain classical and recent results from turbulence theory. Furthermore, current numerical and experimental techniques will be discussed.</p> <p><b>Competencies:</b> The students shall gain a fundamental understanding of turbulent flows as a problem of non-equilibrium statistical mechanics. Part of the course will be held in tutorial style in which textbook problems will be discussed in detail. The course shall also strengthen the students' ability to perform interdisciplinary work by stressing the interdisciplinary aspects of the field with connections to pure and applied math as well as engineering sciences.</p> |  | <p><b>Workload:</b></p> <p>Attendance time:<br/>28 h</p> <p>Self-study time:<br/>62 h</p> |
| <b>Course: Introduction to Turbulence (Lecture)</b>  |  |   |
| <p><b>Examination: Written exam (90 min.) or oral exam (approx. 30 min.)</b></p> <p><b>Examination requirements:</b></p> <p>Basic knowledge and understanding of the material covered in the course such as: continuum description of fluids (Navier-Stokes equations), non-dimensionalization &amp; dimensional analysis, Kolmogorov phenomenology, intermittency, exact statistical approaches &amp; the closure problem, soluble models of turbulence.</p>  |  | 3 C   |
| <p><b>Admission requirements:</b></p> <p>none</p>  | <p><b>Recommended previous knowledge:</b></p> <p>Basic Knowledge in continuum mechanics or electrodynamics</p> |   |
| <p><b>Language:</b></p> <p>English, German</p>   | <p><b>Person responsible for module:</b></p> <p>Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz</p>                             |   |
| <p><b>Course frequency:</b></p> <p>each winter semester</p>  | <p><b>Duration:</b></p> <p>1 semester[s]</p>   |   |
| <p><b>Number of repeat examinations permitted:</b></p> <p>three times</p>  | <p><b>Recommended semester:</b></p> <p>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4</p>                                      |   |
| <p><b>Maximum number of students:</b></p> <p>25</p>  |  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.556: Seminar zu speziellen Themen der Astro-/Geophysik</b><br><i>English title: Seminar Astro-/Geophysics</i>   |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b> Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit.<br><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) aus dem Bereich der Astro-/Geophysik erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren können. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: B.Phy.556: Seminar zu speziellen Themen der Astro-/Geophysik (Seminar)</b>  |  | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>4 Wochen Vorbereitungszeit  |  | 4 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation aus dem Bereich der Astro-/Geophysik.   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                  |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan/in der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                  |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I</b><br><i>English title: Theoretical and Computational Neuroscience I</i>  |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein vertieftes Verständnis folgender Themen entwickelt haben: TCN I: biophysikalische Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, mathematische Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, Input-Output Beziehungen und Bifurkationen, Klassifizierung, Existenz, Stabilität und Koexistenz synchroner und asynchroner Zustände in spikenden neuronalen Netzwerken;</li> <li>• Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse hochdimensionaler Modelle ratenkodierter Einheiten in Feldmodellen verstehen;</li> <li>• die Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten verstanden haben.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks I (Vorlesung)</b>   |  |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b>   |  | 3 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen der Membranbiophysik; Bifurkationen anregbarer Systeme; Verständnis der Grundlagen der Modellierungsansätze der Neurophysik; kollektive Zustände spikender neuronaler Netzwerke; insbesondere Synchronizität; Balanced State; Phase-Locking und diesen Zuständen unterliegenden lokalen und Netzwerkeigenschaften: Netzwerktopologie; Delays; inhibitorische und exzitatorische Kopplung; sparse random networks   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |  |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fred Wolf         |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90  |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II</b><br><i>English title: Theoretical and Computational Neuroscience II</i>   |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• das vertiefte Verständnis folgender Themen entwickelt haben: TCN II: Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, Input-Output Beziehungen bei Einzelneuronen, eindimensionale Feldmodelle (Feature Selectivity, Contrastinvariance), zweidimensionale Feldmodell (Zusammenwirken von kurz- und langreichweitigen Verbindungen sowie lokaler Nichtlinearitäten), Amplitudengleichungen und ihre Lösungen;</li> <li>• Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse spikender neuronaler Netzwerke mit und ohne Delays, Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten verstehen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks II</b> (Vorlesung)   |  |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b>  |  | 3 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Ratenmodelle von Einzelneuronen; Feldansatz in der theoretischen Neurophysik; Grundlagen der Bifurkationen anregbarer System; Verständnis der Grundlagen der Modellierungsansätze der Neurophysik; Zusammenhang diskrete/kontinuierliche Modelle; kollektive Zustände ein- und zweidimensionaler Feldmodelle, insbesondere ring model of feature selectivity; orientation preference maps.   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |  |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fred Wolf         |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5603: Einführung in die Laserphysik</b><br><i>English title: Introduction to laserphysics</i>  |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden über grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre und der Optik verfügen.   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>  |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Laserprinzip; Ratengleichungen; Funktionsweise von Lasern (Festkörper, Farbstoff, Gas, Halbleiter und Freier-Elektronen); Wellengleichung; strahlen- und wellenoptische Behandlung von Resonatoren.<br><br>Entwicklung des Laserprinzips aus einfachen Grundbegriffen: Licht und Materie, Laserprinzip, Ratengleichungen, Lasertypen, optische Resonatoren, ausgewählte Themen. |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4            |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics</b>   |   |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Lernziele:</b> Invariant densities of phase-space flows with local and global conservation of phase-space volume; reduction of a microscopic dynamics to a stochastic description, to kinetic theory and to hydrodynamic transport equations; fluctuation theorems; Green-Kubo relations; local equilibrium; entropy balance and entropy production; the second law; statistical physics of equilibrium processes as a limit of a non-equilibrium processes; applications in nanotechnology and biology: small systems far from thermodynamic equilibrium.<br><br><b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul the students should know modeling approaches for a statistical-physics description of small systems far from thermodynamic equilibrium: in homework problems, that will be presented in a subsequent symposium, this will be highlighted by explicitly working out examples in nanotechnology and biology. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: lecture</b>  |   |  |
| <b>Examination: Presentation (approx. 30 min) and handout (max. 4 pages)</b>  |   | 3 C  |
| <b>Examination requirements:</b><br>Modeling of an experimental system by a Master equation, kinetic theory or Non-Equilibrium Molecular Dynamics with discussion of the appropriate fluctuation relations and/or the relation of models on different levels of coarse graining.  |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Statistische Physik                   |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Course frequency:</b><br>unregelmäßig  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1                      |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phys.5605: Computational Neuroscience: Basics</b>  |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Goals:</b> Introduction to the different fields of Computational Neuroscience: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Models of single neurons,</li> <li>• Small networks,</li> <li>• Implementation of all simple as well as more complex numerical computations with few neurons.</li> <li>• Aspects of sensory signal processing (neurons as 'filters'),</li> <li>• Development of topographic maps of sensory modalities (e.g. visual, auditory) in the brain,</li> <li>• First models of brain development,</li> <li>• Basics of adaptivity and learning,</li> <li>• Basic models of cognitive processing.</li> </ul> <b>Kompetenzen/Competences:</b> On completion the students will have gained... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...overview over the different sub-fields of Computational Neuroscience;</li> <li>• ...first insights and comprehension of the complexity of brain function ranging across all sub-fields;</li> <li>• ...knowledge of the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.);</li> <li>• ...access to the different possible model level in Computational Neuroscience.</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Vorlesung</b> (Lecture)   |  |  |
| <b>Examination: Written examination (45 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Actual examination requirements:<br>Having gained overview across the different sub-fields of Computational Neuroscience;<br>Having acquired first insights into the complexity of across the whole bandwidth of brain function;<br>Having learned the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.)<br>Being able to realize different level of modelling in Computational Neuroscience.  |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                                 |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 2 - 6; Master: 1 - 4                 |  |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5606: Mechanics of the cell</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be familiar with fundamental concepts of cellular mechanics and will be able to apply them independently to specific questions.                             |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b>   |  |  |
| <b>Examination: oral exam (ca. 15 min.) or written exam (60 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Polymer physics and polymer networks, membranes, physics on small scales, cell mechanics, molecular motors, cell motility, dynamics in the cell |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Biophysics and/or Physics of Complex Systems |  |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5607: Mechanics and dynamics of the cytoskeleton</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be able to work on specific questions with the help of book chapters or journal publications and to present the topic in a seminar talk.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (Bachelor approx. 30 min., Master approx. 60 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Polymer physics and polymer networks; membranes; physics on small scales; cell mechanics; molecular motors; cell motility; dynamics in the cell. |  | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Biophysics and/or Physics of Complex Systems |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>14   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5608: Micro- and Nanofluidics</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be familiar with basic hydrodynamics and their applications in biology, biophysics, material sciences and biotechnology. They should know the fundamentals of fluid dynamics on small scales and be able to apply them independently to specific questions.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b>   |  |  |
| <b>Examination: Oral exam (ca. 30 min.) or written exam (60 min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Fluid dynamics, hydrodynamics on the micro- and nanoscale and its applications in biology, biophysics, material sciences and biotechnology; wetting and capillarity; "life" at low Reynolds numbers; soft lithography; fluidics in biology and biophysics, "lab-on-a-chip" applications; Navier-Stokes-Equation |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Biophysics and/or Physics of Complex Systems |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.561: Spezielle Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I</b><br><i>English title: Specific topics of Biophysics/Physics of complex systems I</i>  |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Biophysik/Physik komplexer Systeme verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Biophysik und Physik komplexer Systeme</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung in der den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Biophysik/Physik komplexer Systeme. Aktuelle Forschungsthemen der Biophysik/Physik komplexer Systeme.  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5611: Optical spectroscopy and microscopy</b>   |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Learning outcome:</b> Physical basics of fluorescence and fluorescence spectroscopy, fluorescence anisotropy, fluorescence lifetime, fluorescence correlation spectroscopy, basics of optical microscopy, resolution limit of optical microscopy, wide field and confocal microscopy, super-resolution microscopy.<br><b>Core skills:</b> The students shall learn the basics and applications of advanced fluorescence spectroscopy and microscopy, including single-molecule spectroscopy and all variants of super-resolution fluorescence microscopy. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture</b>  |   |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Fundamental understanding of the physics of fluorescence and the applications of fluorescence in spectroscopy and microscopy.  |   | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                                  |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1                      |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |   |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module B.Phy.5613: Physics of soft condensed matter</b>  |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be familiar with fundamental concepts of soft condensed matter physics and will be able to apply them independently to specific questions. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Courses:</b>   |  |   |
| 1. Lecture  |  | 3 WLH   |
| 2. Homework/Excercises  |  | 1 WLH   |
| <b>Examination: Written exam (120 min.) or oral exam (ca. 30 min.)</b>  |  | 6 C   |
| <b>Examination prerequisites:</b><br>50% of problem sets (homework) have to be solved   |  |   |
| <b>Examination requirements:</b><br>Intermolecular interactions; phase transitions; interface physics; amphiphilic molecules; colloids; polymers; polymer networks; gels; fluid dynamics; self-organization.                                |  |   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to...Biophysics or/and Physics of complex systems or/and Solid State Physics or/and Materials Physics |   |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster  |   |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience</b>   |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the module, students have deepened their knowledge in computational neuroscience / neuroinformatics by independent preparation of a topic. They should...<br>- know and be able to apply methods of presentation of topics from computer science;<br>- be able to deal with (English-language) literature;<br>- be able to present a topic of computer science;<br>- be able to lead a scientific discussion. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Proseminar</b>   |   |  |
| <b>Examination: Talk (approx. 45 Min.) with written report (max. 7 S.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Proof of the acquired knowledge and skills to deal with scientific literature from the field of computational neuroscience / neuroinformatics under guidance by presentation and preparation.   |   | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>B.Phy.5605                            |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3                  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>14  |   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module B.Phy.5616: Biophysics of the cell - physics on small scales</b>  |   |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be familiar with fundamental concepts of cellular biophysics and will be able to apply them independently to specific questions.   |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Courses:</b><br><b>1. Lecture</b> (Lecture)<br><b>2. Homework/Excercises</b>   |   | 3 WLH<br>1 WLH  |
| <b>Examination: Written exam (120 min.) or oral exam (ca. 30 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>50% of homework/problem sets have to be solved<br><b>Examination requirements:</b><br>Physical principles in cells; adhesion; motility; cellular communication; signal transduction; biopolymers and networks; nerve cinduction; extracellular matrix; experimental methods; current research. |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Biophysiscs and/or Physics of Complex Systems |   |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster   |   |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4  |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |   |   |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5617: Seminar: Physics of condensed matter</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be able to work on specific questions with the help of book chapters or journal publications and to present the topic in a seminar talk.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (Bachelor approx. 30 min., Master approx. 60 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Intermolecular interactions; phase transitions; interface physics; amphiphilic molecules; colloids; polymers; polymer networks; gels; fluid dynamics; self-organization. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Biophysics and/or</li> <li>• Introduction to Complex Systems and/or</li> <li>• Introduction to Solid State Physics and/or</li> <li>• Introduction to Materials Physics</li> </ul> |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>14   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5618: Seminar to Biophysics of the cell - physics on small scales</b>  |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be able to work on specific questions with the help of book chapters or journal publications and to present the topic in a seminar talk.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (Bachelor approx. 30 min., Master approx. 60 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Physical principles in cells; adhesion; motility; cellular communication; signal transduction; biopolymers and networks; nerve conduction; extracellular matrix; experimental methods; current research. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Biophysics and/or Introduction to Physics of Complex Systems |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>14   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5619: Seminar on Micro- and Nanofluidics</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully finishing this course, students will be able to work on specific questions with the help of book chapters or journal publications and to present the topic in a seminar talk.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (Bachelor approx. 30 min., Master approx. 60 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Fluid dynamics, hydrodynamics on the micro- and nanoscale and its applications in biology, biophysics, material sciences and biotechnology; wetting and capillarity; "life" at low Reynolds numbers; soft lithography; fluidics in biology and biophysics, "lab-on-a-chip" applications; Navier-Stokes-Equation. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Biophysics and/or Physics of Complex Systems |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>14   |  |  |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C<br>6 SWS |
| <b>Modul B.Phy.562: Spezielle Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II</b><br><i>English title: Specific Topics of Biophysics/Physics of Complex Systems II</i>   |  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Biophysik/Physik komplexer Systeme verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Biophysik und Physik komplexer Systeme IIa</b>  | 3 SWS  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   | 3 C  |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Biophysik und Physik komplexer Systeme IIb</b>  | 3 SWS  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   | 3 C  |              |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Biophysik/Physik komplexer Systeme; aktuelle Forschungsthemen der Biophysik/Physik komplexer Systeme.  |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik            |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>2 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |  |              |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5620: Physics of Sports</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After completing this module a student should be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Research a topic in the scientific literature and analyse it critically.</li> <li>• Show fundamental skills in model building and, for example, in the discussion of nonlinear differential equations or other complex physical models.</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 45 minutes) and supplementary report (max. 4 pages)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation   |  |  |
| <b>Examination requirements:</b><br>The student should: Present a summary of the key physics underlying a particular sport; Explain the topic from intuition to a deep description of the relevant physical facts or foundation; Set up an appropriate model and discuss the solution. Where appropriate, the student must take into account a critical discussion of the relevant literature. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic analytical mechanics and fluid dynamics.                                 |  |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stephan Herminghaus<br>Contact persons: Dr. O. Bäumchen, Dr. M. Mazza |  |
| <b>Course frequency:</b><br>unegular, two year as required   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>25   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5621: Stochastic Processes</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this course, students should, when asked, be able to employ the fundamental concepts of stochastic processes, that lie on the boundary between biology, physics and economics.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 60 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active Participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Random walks, space-time propagation models (of information and epidemics); entropy concepts;<br>Information theory for stochastic processes, Markov chains, Fokker-Planck formalism.<br>The given presentation time includes time for the discussion. |  |  |
| <b>Examination requirements:</b>   |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                 |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Theo Geisel |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; two-year as required, summer semester or winter semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                              |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4 |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20   |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5623: Theoretical Biophysics</b>  |   | 4 WLH  |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b></p> <p><b>Learning outcome:</b> Basics of probability theory, Bayes Theorem, Brownian motion, stochastic differential equations, Langevin equation, path integrals, Fokker-Planck equation, Ornstein-Uhlenbeck processes, thermophoresis, chemotaxis, Fluctuation Dissipation Theorems, Stochastic Resonance, Thermal Ratchet, motor proteins, hydrodynamics at the nanoscale, population dynamics, Jarzynski relations, non-equilibrium thermodynamics, neural networks.</p> <p><b>Core skills:</b> The core goal is to teach students fundamental theoretical concepts about stochastic systems in the widest sense, and the application of these concepts to the biophysics of biomolecules, cells and populations.</p> |   | <p><b>Workload:</b></p> <p>Attendance time: 56 h</p> <p>Self-study time: 124 h</p> |
| <b>Course: Vorlesung mit Selbststudium Literatur</b>  |   |  |
| <p><b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b></p> <p><b>Examination requirements:</b></p> <p>Derivation of fundamental relations describing stochastic systems, derivation, handling and explanation of differential equations, derivation of analytical and approximative solutions for the various considered problems.</p>  |   | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                    |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jörg Enderlein |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                 |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4    |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience</b>  |  | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully completing this course, students should understand and be able to employ the fundamental concepts, model representations and mathematical methods of the theoretical physics of neuronal systems.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Lecture (approx. 60 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active Participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Elementary knowledge of the construction, biophysics and function of nerve cells; probabilistic analysis of sensory encoding; simple models of the dynamics and information processing in networks of biological neurons; modelling of the biophysical foundations of learning processes. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                 |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Fred Wolf   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                              |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4 |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>25   |  |  |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5625: Röntgenphysik</b><br><i>English title: X-ray physics</i>   |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente planen und durchführen können;</li> <li>• Messzeiten an Großforschungseinrichtungen (Photonen, Neutronen) durchführen können;</li> <li>• die Funktion von Großforschungseinrichtungen verstehen und eigene spätere Arbeiten dort als Nutzer vorbereiten können;</li> <li>• die Funktion und Bedeutung der Kristallographie in Materialwissenschaft und Biowissenschaften verstehen;</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Experiment und Theorie am Beispiel von Streuexperimenten erkennen;</li> <li>• mit den physikalischen Grundlagen des Strahlenschutzes vertraut sein;</li> <li>• physikalische Experimentiermethoden für Wissenschaftler anderer Disziplinen (Biologen, Chemiker, Materialwissenschaftler, Geowissenschaftler) kennen und anwenden können.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min.) oder Vortrag (ca. 30 min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>keine<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Aufgaben aus dem genannten Teilgebiet quantitativ lösen:<br><br>Physikalischen Grundlagen von Streuexperimenten zur Bestimmung von Struktur und Dynamik in kondensierter Materie und Biophysik; Charakterisierung von Struktur durch Korrelationsfunktionen; Elementaranregungen; Wellenoptik; experimentelle und instrumentelle Umsetzung; Röntgenoptik und Röntgenmikroskopie; Röntgenquellen   |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Elektrodynamik (Experimentalphysik II),<br>Optik u. Wellenlehre (Experimentalphysik III),<br>Quantenmechanik (Experimentalphysik IV) und<br>Theorie-Vorlesung |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Tim Salditt  |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>mind. alle 2 Jahre   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4  |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b> |  |
|-----------------------------------|--|

|                |  |
|----------------|--|
| nicht begrenzt |  |
|----------------|--|

|                     |
|---------------------|
| <b>Bemerkungen:</b> |
|---------------------|

|                   |
|-------------------|
| Schwerpunkt: alle |
|-------------------|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5628: Pattern Formation</b>   |   | 4 WLH  |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b></p> <p><b>Learning outcome:</b> Spatial patterns such as stripes or spots emerge in many physical systems, biology and beyond. This course will cover the mechanisms and most common examples of such patterns. We shall show how broad classes of nonlinear dynamical systems are related in terms of non-dimensional groups, and symmetries. Linear stability theory will be introduced to demonstrate the onset of emergent features, and amplitude equations will be derived around these instabilities to describe the rules of pattern selection (like spots or stripes). Finally, the significance of defects and their dynamics will be explored. Model systems such as convection cells, waves in excitable tissue, wrinkling, reaction-diffusion patterns and beyond will be introduced. Additional context and related questions of current research will be covered in talks by members of the Göttingen Research Campus.</p> <p><b>Core skills:</b> After successful completion of the modul, the students should...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• know, how to approach the study of natural patterns in nonlinear systems from a rigorous physical perspective;</li> <li>• know, how to identify the conditions for the onset of a pattern, and to analyse pattern selection and stability;</li> <li>• be able to develop a familiarity with the principles of pattern formation, and apply these to a broad range of situations, from the large-scale structure of the universe, to a leopard's spots and flux tubes in superconductors;</li> <li>• be able to perform an in-depth investigation on a particular topic of their choice, and present this topic during class.</li> </ul> |   | <p><b>Workload:</b></p> <p>Attendance time: 56 h</p> <p>Self-study time: 124 h</p> |
| <p><b>Courses:</b></p> <p>1. lecture</p> <p>2. tutorium</p>   |   | <p>2 WLH</p> <p>2 WLH</p>  |
| <b>Examination: presentation (approx. 45 min) and handout (max. 4 pages)</b>  |   | 6 C  |
| <p><b>Examination requirements:</b></p> <p>Modeling of an experimental system by identifying appropriate dimensionless variables; determining the stability threshold; deriving appropriate amplitude equations and discussing the pattern selection beyond the threshold of linear stability.</p>  |   |  |
| <p><b>Admission requirements:</b></p> <p>none</p>   | <p><b>Recommended previous knowledge:</b></p> <p>Analytical Mechanics, basic knowledge on Partial Differential Equations.</p> |  |
| <p><b>Language:</b></p> <p>English</p>  | <p><b>Person responsible for module:</b></p> <p>apl. Prof. Dr. Jürgen Vollmer</p>   |  |
| <p><b>Course frequency:</b></p> <p>two year as required, summer or winter term</p>  | <p><b>Duration:</b></p> <p>1 semester[s]</p>  |  |
| <p><b>Number of repeat examinations permitted:</b></p>  | <p><b>Recommended semester:</b></p>   |  |

---

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| three times                              | Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4 |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50 |                                |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module B.Phy.5629: Nonlinear dynamics and time series analysis</b>  |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Sound knowledge and practical experience with methods and concepts from Nonlinear Dynamics and Time Series Analysis, mainly obtained by devising, implementing, and running algorithms and simulation programs.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Blockpraktikum</b>  |  |   |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 45 minutes) and written elaboration (max. 10 pages)</b><br><b>Examination requirements:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation of a specific topic</li> <li>• Report about own (simulation) results obtained for the specific topic</li> </ul> |  | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic programming skills (for the exercises) |   |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Ulrich Parlitz                 |   |
| <b>Course frequency:</b><br>sporadic   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                         |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>12   |  |   |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>(Duration: 2 weeks with 8h per day)  |  |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5631: Self-organization in physics and biology</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Learning outcome:</b> Non-linear dynamics, instabilities, basics of self-organisation, bifurcations, non-equilibrium thermodynamics:<br><b>Core skills:</b> Upon successful seminar participation, the students should be capable of<br>- accomplish literature research autonomously and therefore understand and analyse scientific articles in the corresponding scientific context<br>- create a presentation including physical and biological basics relevant to the scientific article and give the oral presentation |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation (approx. 45 Min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active Participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Elaborated presentation, which includes an introduction to the necessary basics   |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>-Introduction to biophysics<br>-Introduction to physics of complex systems |  |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz<br>Further contact person: Dr. M. Tarantola  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>10   |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5632: Current topics in turbulence research</b>   |   |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Learning outcome:</b> Based on a selected topic the students shall develop a basic understanding of turbulent flows.<br><b>Core skills:</b><br>The goal of this course is to enable the students to present their research in the context of the international state of the art of the field. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>  |   | WLH  |
| <b>Examination: Presentation (approx. 45 Min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active Participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Basic understanding of turbulence; instabilities, scaling, models of turbulence, turbulence in rotating and stratified systems, turbulent heat transport, particles in turbulence  |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of advanced continuum mechanics or electrodynamics. |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz                                       |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>15  |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Phy.5639: Optical measurement techniques</b>  |  | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the module, students should ...<br><br>- be able to apply light models<br>- have understood basic optical principles of measurement<br>- have gained an overview of optical measurement method for measuring different physical quantities at different scales |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Optical Measurement Techniques (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 30 min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Understanding optical measurement principles and methods   |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none   |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik /<br>Ansprechpartner: Dr. Nobach |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30   |  |  |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5645: Nanooptics and Plasmonics</b>   |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After the course, the students should have a profound knowledge about the rapidly evolving field nanooptics and plasmonics, both experimentally as well as theoretically.  |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Nanooptics and Plasmonics (Lecture)</b>  |   |  |
| <b>Examination: Written examination (90 min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>keine<br><b>Examination requirements:</b><br>Electrodynamics of single particle/molecule emission, electrodynamic interaction of nano-emitters and molecules with light, interaction of light with nanoscale dielectric and plasmonic structures, and with optical metamaterials. Theory of light-matter interaction at the nanometer length scale. Fundamentals of optical microscopy and spectroscopy, applied to optical quantum emitters. |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Experimental Physics I-IV |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jörg Enderlein   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4      |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5646: Climate Physics</b>   |  | 4 WLH  |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b></p> <p><b>Learning outcome:</b> This course will introduce the physical principles of the Earth's climate, and the dynamics of our atmosphere and oceans. We will show how the basic features of a climate system can be understood through a detailed energy balance. A momentum balance, in the form of the Navier-Stokes equations, and mass balance, give rise to many of the additional behaviours of a real climate system. The main features of atmospheric and ocean circulation, mixing, and transport will be discussed in this context, including such topics as the thermohaline circulation; turbulent mixing; atmospheric waves; and Coriolis effects. We will then return to the global energy budget, and discuss physically grounded models of climate prediction and climate sensitivity (e.g. Milankovitch cycles), as well as their implications. In the latter part of the course, additional context on related questions of current research will be covered in special topics presented by members of the Göttingen Research Campus.</p> <p><b>Core skills:</b> After successful completion of the modul the students should ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• know how to approach the study of climate in planetary systems from a rigorous physical perspective;</li> <li>• know which factors influence the climate, and how to analyse climate patterns and stability;</li> <li>• be able to develop a familiarity with the principles of climate science, and apply these to a broad range of situations, from the large-scale convection patterns in atmospheres and oceans, to the impact of clouds and precipitation, and box models for the energy and entropy budget.</li> </ul> |  | <p><b>Workload:</b></p> <p>Attendance time:<br/>56 h</p> <p>Self-study time:<br/>124 h</p> |
| <b>Course: Lecture with exercises</b>   |  |  |
| <b>Examination: Written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b>  |  |  |
| <b>Examination requirements:</b><br>Profound geophysical basis for the work on issues of climate physics.   |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basics of Hydrodynamics      |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Jürgen Vollmer |  |
| <b>Course frequency:</b><br>two year as required, winter term or summer term  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                      |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4         |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5647: Physics of Coffee, Tea and other drinks</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After completing this module a student should be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Research a topic in the scientific literature and analyse it critically.</li> <li>• Show fundamental skills in model building and, for example, in the discussion of nonlinear differential equations or other complex physical models.</li> <li>• Understand the phase behaviour of two (or more) component mixtures, the kinetics of phase separation, the physics of multi-phase fluids and soft materials such as foams and gels.</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Physics of Coffee, Tea and other drinks (Seminar)</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 45 minutes) and written elaboration (max. 4 pages)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active Participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Presentation of a complex physical summary of the key physics underlying a mixed drink, or other beverage (e.g. drainage of foam in espresso, slow waves and convective stripes in latte macchiato, bubble formation and growth in champagne). Where appropriate, the student must take into account a critical discussion of the relevant literature.                      |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic analytical mechanics and fluid dynamics                |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stephan Herminghaus<br>Contact Person: Dr. M. Mazza |  |
| <b>Course frequency:</b><br>unregular, two year as required  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>25   |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5648: Theoretical and Computational Biophysics</b>  |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>This combined lecture and hands-on computer tutorial focuses on the basics of computational biophysics and deals with questions like "How can the particle dynamics of thousands of atoms be described precisely?" or "How does a sequence alignment algorithm function?" The aim of the lecture is to develop a physical understanding of those "nano machines" by using modern concepts of non-equilibrium thermodynamics and computer simulations of the dynamics on an atomistic scale. Moreover, the lecture shows (by means of examples) how computers can be used in modern biophysics, e.g. to simulate the dynamics of biomolecular systems or to calculate or refine a protein structure. No cell could live without the highly specialized macromolecules. Proteins enable virtually all tasks in our bodies, e.g. photosynthesis, motion, signal transmission and information processing, transport, sensor system, and detection. The perfection of proteins had already been highly developed two billion years ago. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Theoretical and Computational Biophysics</b> (Lecture, Exercise)   |   |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>none<br><b>Examination requirements:</b><br>Protein structure and function, physics of protein dynamics, relevant intermolecular interactions, principles of molecular dynamics simulations, numeric integration, influence of approximations, efficient algorithms, parallel programming, methods of electrostatics, protonation balances, influence of solvents, protein structure determination (NMR, X-ray), principal component analysis, normal mode analysis, functional mechanisms in proteins, bioinformatics: sequence comparison, protein structure prediction, homology modeling, and hands-on computer simulation.   |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Biophysics</li> <li>• Introduction to Physics of Complex Systems</li> </ul> |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |   |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 3 C<br>2 WLH  |
| <b>Module B.Phy.5649: Biomolecular Physics and Simulations</b>   |   |   |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b><br/> <b>Learning objectives:</b> This combined lecture and hands-on computer tutorial offers the possibility to deepen the knowledge about theory and computer simulations of biomolecular systems, particularly proteins, and can be understood as continuation of the lecture "Theoretical and Computational Biophysics" (usually taking place in the previous winter semester).</p> <p><b>Competencies:</b> Whereas the winter term lecture "Theoretical and Computational Biophysics" emphasized the principles of running and analysing simple atomistic force field-based simulations, this advanced course will broaden our view and introduce basic principles, concepts and methods in computational biophysics, particularly required to understand biomolecular function, namely thermodynamic quantities such as free energies and affinities. Further, inclusion of quantum mechanical simulation techniques will allow to also simulate chemical reactions, e.g., in enzymes.</p> |   | <p><b>Workload:</b><br/> Attendance time:<br/>28 h<br/> Self-study time:<br/>62 h</p> |
| <b>Course: Lecture with Exercises Biomolecular Physics and Simulations</b>   |   |   |
| <p><b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br/> <b>Examination prerequisites:</b><br/>none<br/> <b>Examination requirements:</b><br/> Basic knowledge and understanding of the material covered in the course such as: Free energy calculations, Rate Theory, Non-equilibrium thermodynamics, Quantum mechanical methods (Hartree-Fock and Density Functional Theory), enzymatic catalysis; "hands-on" computational calculations and simulations.</p>   |   |   |
| <p><b>Admission requirements:</b><br/>none</p>   | <p><b>Recommended previous knowledge:</b><br/>B.Phy.5648 Theoretical and Computational Biophysics</p> |   |
| <p><b>Language:</b><br/>English, German</p>  | <p><b>Person responsible for module:</b><br/>Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller</p>                |   |
| <p><b>Course frequency:</b><br/>each summer semester</p>   | <p><b>Duration:</b><br/>1 semester[s]</p>   |   |
| <p><b>Number of repeat examinations permitted:</b><br/>three times</p>   | <p><b>Recommended semester:</b><br/>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4</p>                                |   |
| <p><b>Maximum number of students:</b><br/>30</p>   |   |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience I</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Participants in the course can explain and relate biological foundations and mathematical modelling of selected (neuronal) algorithms for learning and pattern formation.<br><br>Based on the the algorithms' properties, they can discuss and derive possible technical applications (robots).                              |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Vorlesung</b> (Lecture)  |  |  |
| <b>Examination: Written examination (90 Min.) or oral examination (approx. 20 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Algorithms for learning:<br>- Unsupervised Learning (Hebb, Differential Hebb),<br>- Reinforcement Learning,<br>- Supervised Learning<br>Algorithms for pattern formation.<br>Biological motivation and technical Application (robots). |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basics Computational Neuroscience    |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester1   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                 |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50  |  |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Hinweis: Die B.Phy.5652 kann als vorlesungsbegleitendes<br>Praktikum besucht werden.  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5652: Advanced Computational Neuroscience II</b>  |   |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Participants in the course can implement, test, and evaluate the properties of selected (neuronal) algorithms for learning and pattern formation.  |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Praktikum</b>  |   |  |
| <b>Examination: 4 Protocols (max. 3 Pages) and Presentations (ca. 10 Min.), not graded</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Algorithms for learning:<br>- Unsupervised Learning (Hebb, Differential Hebb),<br>- Reinforcement Learning,<br>- Supervised Learning<br>Algorithms for pattern formation.<br>Biological motivation and technical Application (robots).<br><i>For each of the 4 programming assignments 1 protocol (ca. 3 pages) and 1 oral presentations (demonstration and discussion of the program, ca. 10 min).</i> |   | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>B.Phy.5651 (can be taken in parallel to B.Phy.5652)   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Programming in C++,<br>basic numerical algorithms,<br>Grundlagen Computational Neuroscience<br>B.Phy.5504: Computational Physics (Scientific Computing) |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>unregelmäßig  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>24  |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme</b><br><i>English title: Complex dynamics of physical and biological systems</i>  |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollen die Studierenden in Lage sein, sich ausgewählte Themen und Fragestellungen anhand von Publikationen in Fachzeitschriften oder Büchern zu erarbeiten und einem Vortrag vorzustellen.                                      |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme</b><br>(Seminar)  |  |  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nichtlineare Dynamik, Biophysik, komplexe Netzwerke, erregbare Medien, Herzdynamik, Kardiomyozyten, Datenanalyse, experimentelle Techniken (z.B. Bildgebende Verfahren). |  | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Einführung in die Biophysik / Einführung in die Physik komplexer Systeme |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>apl. Prof. Dr. Ulrich Parlitz   |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 2   |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |  |  |



|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C<br>3 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5656: Experimental work at large scale facilities for X-ray photons</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>The goal of this course is to acquire the competence to perform experiments at modern synchrotron sources and free-electron-laser sources (large scale facilities) in a team; this includes the theoretical and experimental preparation of such beam times, as well as the experiment itself and the data analysis;<br><br>Competences: after successfully finishing this course, students should have the theoretical basis as well as the experimental abilities for performing modern X-ray experiments and should have applied their knowledge to specific examples from biophysics, soft matter physics and materials physics. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h |
| <b>Course: Lab Course</b><br><i>Contents:</i><br>Lab course during an x-ray beam time performed by the Institute for X-Ray Physics at a national or international source (in particular DESY, BESSY, XFEL, ESRF, SLS, NSLSII, SACLA, Diamond, Soleil, Elettra); students will already be involved in the preparation and will thus be well prepared for the experimental approach. At the x-ray source, they experience the technical/experimental as well as the theoretical part of the work; after the campaign, they learn modern methods of data analysis by direct interaction with the project leaders.  |  |  |
| <b>Examination: Written report (max. 10 p.) or oral examination (approx. 30 min.) about the finished scientific project</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation at an X-ray beam time, including preparation and post-processing<br><b>Examination requirements:</b><br>Description of the scientific project, including the theoretical background and the experimental challenges and approaches; description of the data analysis and the results; discussion within the scientific context.  |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Good basic knowledge of physics (semesters 1-4) and good or very good knowledge of biophysics and x-ray optics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster<br>Prof. Dr. Tim Salditt   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each semester; every semester, depending of availability of X-ray beam times  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |

**Additional notes and regulations:**

Maximum number of students: 2/beam time; if there are more applicants than slots, participants will be selected according to their experience and knowledge

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5657: Biophysics of gene regulation</b>   |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Objectives:</b><br>The students will learn basic concepts of the biophysics of gene regulation, including physical mechanisms and their physiological functions, as well as the methods for the theoretical analysis of such systems and their dynamics.<br><b>Competences:</b><br>After successful participation in the module, students should be able to analyze problems in gene regulation using the theoretical tools discussed in the lecture. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Biophysics of gene regulation (Lecture)</b><br><i>Course frequency: jedes Wintersemester</i>   |   | WLH  |
| <b>Examination: written examination (60 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Physical principles of gene regulation, mechanisms of regulation, thermodynamic modelling, deterministic and stochastic dynamics   |   | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge in statistical physics and biophysics |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Klumpp                                |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                                  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C   |
| <b>Module B.Phy.5658: Statistical Biophysics</b>  |   | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Objectives:</b><br>The students will learn basic concepts of statistical biophysics at the molecular, cellular and population level, as well as methods for the theoretical analysis of biophysical systems.<br><b>Competences:</b><br>After successful participation in the module, students should have working knowledge of basic concepts of statistical biophysics and be able to apply them to selected problems. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Statistical Biophysics (Lecture with integrated problem sessions)</b><br><i>Course frequency: jedes Wintersemester</i>   |   | WLH   |
| <b>Examination: written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Physical principles of biological systems on the molecular, cellular and population level, application of methods from statistical physics to biological and biophysical problems.  |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge in biophysics and statistical physics |   |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Klumpp                                |   |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                                  |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |   |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5659: Seminar on current topics in theoretical biophysics</b>   |   |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Objectives:</b><br>The students will develop a basic understanding of current topics and methods of theoretical biophysics at the molecular, cellular and population level, based on selected examples.<br><b>Competences:</b><br>After completing this module, the students should be able to research a topic in theoretical biophysics in the scientific literature, analyse it critically and present it in a seminar talk. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar on current topics in theoretical biophysics</b>  |   |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (Bachelor approx. 30 min., Master approx. 60 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Presentation of a selected research topic and critical discussion of its methods and results  |   | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge in biophysics and statistical physics |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Klumpp                                |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4                                      |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b>  |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.566: Seminar zu speziellen Themen der Biophysik/komplexe Systeme</b><br><i>English title: Seminar Biophysics/Complex Systems</i>  |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b> Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit.<br><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) aus dem Bereich der Biophysik/komplexe Systeme erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren können. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: B.Phy.566: Seminar zu speziellen Themen der Biophysik/komplexe Systeme (Seminar)</b>  |  | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>4 Wochen Vorbereitungszeit  |  | 4 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation aus dem Bereich der Biophysik/komplexe Systeme.   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                  |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan/in der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                  |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5660: Theoretical Biofluid Mechanics</b>   |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>The course will discuss the theoretical foundations of fluid mechanics used in the study of biological systems. Important concepts in the mathematical study of fluids will be introduced and employed to investigate blood flow and circulation, the propulsion of organisms and transport facilitated by fluid flow.<br>Students will learn to set up theoretical models for a range of biological systems involving fluids employing the Navier-Stokes equation and appropriate boundary conditions. The course will prepare the students to simplify, assess and analyze models to investigate the intricate role of fluids in biological settings. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Theoretical Biofluid Mechanics (Lecture)</b>  |   |  |
| <b>Examination: Written exam (60 minutes) or oral exam (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Solving Navier-Stokes equation in simple geometry, derive simplified equations from models of fluid flow and transport, explore theoretical models in limiting parameter range and assess prediction in relation to modeled biological system.<br><br>The exam will be oral, if max. 20 students take part at the first date of the course. Otherwise it will be a written exam.  |   | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of calculus and algebra       |  |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Klumpp<br>Contact: Karin Alim |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; Every second Summerterm in Rotation to Microfluidic  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 3 - 6; Master: 1 - 4                          |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5661: Biomedical Techniques in Complex Systems</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>The seminar provides an overview of current biomedical techniques applied in research and therapy. A strong orientation towards the combination of theoretical basics and practical use will be given by introducing up-to-date research results (original articles and text book material).<br>Besides getting a deeper understanding of current biomedical techniques, the students will learn how to prepare and present up-to-date scientific results. This includes literature research, understanding of underlying methodological basics and didactic preparation (talk in front of the seminar participants). |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Biomedical Techniques in Complex Systems (Seminar)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Oral examination, (Bachelor: approx. 30 min.; Master: approx. 45 min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>The students will elaborate and give a presentation about current biomedical techniques. The talk should include an introductory part to the underlying basics.  |  | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                   |  |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Luther |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester1  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |  |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Contact: Dr. C. Richter  |  |  |



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5662: Active Soft Matter</b>   |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Students acquire in depth expertise in the discipline of Active Soft Matter, focussed on artificial and biological microswimmers in experiment and theory. Topics include self-propulsion at low Reynolds numbers, chemo-, electro-, magneto-, gravi- and phototaxis, active droplets, colloids and Janus particles, dynamics of flagellae and ciliae in bacteria and algae, interaction with interfaces and complex geometries, collective and swarming dynamics and active emulsions.<br>Core skills include the independent study of literature on current research, and the condensation, presentation and discussion of a specific topic, which are vital skills pertaining to presenting your own research and its position in a wider research field. Students will practice the critical appreciation of current research in scientific discussion and receive feedback on their presentation skills. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 28 h<br>Self-study time: 92 h |
| <b>Course: Active Soft Matter</b> (Seminar)  |   |  |
| <b>Examination: Oral presentation (approx. 45 min.) and handout (4 pages max.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Preparation, presentation and discussion of a current topic in active soft matter based on published literature. Active engagement in discussions on other student's presentations. Handouts must be submitted before the presentation.  |   | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>introductory hydrodynamics and thermodynamics |  |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stephan Herminghaus                  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 3rd semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                          |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>26   |   |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Contact: Dr. Oliver Bäumchen, Dr. Corinna Maaß,  |   |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5663: Stochastic Dynamics</b>  |  | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Lernziele:</b> The students will learn basic concepts and the dynamic equations of stochastic dynamics as well as methods for their theoretical and computational analysis.<br><b>Kompetenzen:</b> After successful participation in the module, students should have working knowledge of basic concepts and methods of stochastic dynamics and be able to apply them to selected problems. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 84 h<br>Self-study time: 96 h |
| <b>Courses:</b><br>1. <b>Stochastic Dynamics</b> (Lecture)<br>2. <b>Stochastic Dynamics</b> (Exercise)   |  | 4 WLH<br>2 WLH   |
| <b>Examination: written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.) or small project with written term paper (approx. 8-10 pages)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>none<br><b>Examination requirements:</b><br>Approaches to stochastic dynamics and dynamic equations (random walks, Master equation, Langevin equation, Fokker-Planck equation), analytical solution methods, simulation algorithms.       |  | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of statistical physics and programming |  |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Klumpp                                 |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                                   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle</b><br><i>English title: Soft matter: liquid crystals</i>   |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Eigenschaften von thermotropen Flüssigkristallen vertraut sein und die grundlegenden Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und Flüssigkeiten auf Flüssigkristalle anwenden können.   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Vortrag oder mündliche Prüfung (je ca. 30 Min.) oder Klausur (90 Min.)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nematische Flüssigkristalle: anisotrope Eigenschaften; Orientierungsverteilung und Ordnungsparameter; Theorien zum nematisch-isotrop Phasenübergang; Direktorfeld, elastische Eigenschaften und Kontinuumsbeschreibung; Wirkung äußerer Felder und Frederiks-Übergang; Eigenschaften der chiral-nematischen Phase; Flüssigkristalldisplays; smektische Flüssigkristalle: Phasen- und Strukturübersicht; Eigenschaften der smektischen A und C Phase; diskotische und columnare Flüssigkristalle; lyotrope Flüssigkristalle und biologische Aspekte. |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Experimentalphysik I-III  |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik;<br>Ansprechpartner C. Bahr |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1  |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>40  |   |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Schwerpunkte:<br>Biophysik/Komplexe Systeme<br>Materialphysik<br>Prüfungsart wird bei Vorlesungsbeginn entsprechend der Anzahl der Teilnehmer festgelegt.   |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5702: Dünne Schichten</b><br><i>English title: Thin Layers</i>  |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Physik dünner Schichten und Schichtstrukturen anwenden können. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Seminar (je zur Hälfte)</b>   |   |  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme im Seminar  |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Oberflächen; UHV; Dünnschichtverfahren; Keimbildung und Wachstum dünner Schichten; Epitaxie; Untersuchungsmethoden; spezielle Eigenschaften dünner Schichten.    |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4            |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>24   |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience</b>  |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Lernziele:</b> Electronic properties of electrons confined in low-dimensional structures (2D, 1D and 0D). Experimental methods for the preparation and characterization of nanostructures. Functional nanostructures. Devices in nanoelectronics. Semiconductor materials will be on focus.<br><b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul the students should be able to gain a deep knowledge of a current topic in nanoscience and nanodevices from the recommended scientific literature. The student will present and discuss the topic in a Seminar. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar (Blockveranstaltung)</b>   |   |  |
| <b>Examination: Vortrag (ca. 30 Min.) - student choice if in German or in English</b>   |   |  |
| <b>Examination prerequisites:</b><br>Aktive Teilnahme   |   |  |
| <b>Examination requirements:</b><br>The students should achieve a deep knowledge of a current topic in nanoscience and nanodevices from the recommended scientific literature; the student should be able to transfer this knowledge to an audience in a seminar.   |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festkörperphysik</li> <li>• Einführung in die Materialphysik</li> <li>• Quantenmechanik I</li> <li>• Nanoscience</li> </ul> |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>unregelmäßig  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.571: Spezielle Themen der Festkörper- und Materialphysik I</b><br><i>English title: Specific topics of solid state and materials physics I</i>  |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Festkörper-/Materialphysik verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Festkörper- und Materialphysik</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Festkörper-/Materialphysik. Aktuelle Forschungsthemen der Festkörper-/Materialphysik.  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |   |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5714: Introduction to Solid State Theory</b>   |   | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Lernziele:</b> Fundamental concepts of solid state theory, Born-Oppenheimer approximation, homogeneous electron gas, electrons in lattices, lattice vibrations, elementary transport theory<br><b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should be able to describe and calculate fundamental properties of solids; understand and use the language of solid-state theory. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 84 h<br>Self-study time: 96 h |
| <b>Courses:</b><br><b>1. lecture</b><br><b>2. exercises</b>  |   | 4 WLH<br>2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Application of fundamental concepts in solid state theory, interpretation of basic experimental observations, theoretical description of fundamental phenomena in solid state physics.   |   | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>keine  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Quantum mechanics I                       |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Thomas Pruschke<br>Prof. Kehrein |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                      |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C   |
| <b>Module B.Phy.5716: Nano-Optics meets Strong-Field Physics</b>  |   | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>At the end of the course, students should understand and be able to apply the basic concepts of nano-optics and strong-field physics, as well as their connection in modern research. In the accompanying exercises, numerical simulations will be developed which build on the topics discussed in the lectures. An introduction will be given to scripting in Matlab and to finite element simulations with Comsol Multiphysics. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 56 h<br>Self-study time: 124 h |
| <b>Courses:</b><br><b>1. Vorlesung</b><br><b>2. Übung</b>   |   | 2 WLH<br>2 WLH  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Implementation of a task in an executable programme.  |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Experimentalphysik I-IV, Quantenmechanik                        |   |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Claus Ropers<br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |   |
| <b>Course frequency:</b><br>unregelmäßig  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4  |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |   |   |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Phy.5717: Mechanisms and Materials for Renewable Energy</b>  |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>By participation in both lectures on photovoltaics and solar thermal energy, thermoelectrics and solar fuels students gain knowledge about the full spectrum of physical and chemical basics of renewable energy conversion. In addition, overlapping aspects of fundamental concepts and technological approaches have been reviewed. Students shall independently apply gained knowledge to acquire and present current research in the field. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien (Lecture)</b>   |  |   |
| <b>Examination: Poster presentation with oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden. Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation.  |  | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to solid state physics, Introduction to materials physics |   |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Michael Seibt<br>Prof. Dr. Christian Jooß                |   |
| <b>Course frequency:</b><br>two-year as required, summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2   |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5718: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Photovoltaics</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module students are familiar with physical basics or photo-electric energy conversion, are able to apply fundamental concepts and gained knowledge about important materials systems of photovoltaics. In addition, important experimental methods as well as current and future technological concepts have been reviewed. Students shall independently apply gained knowledge to acquire and present current research in the field. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Photovoltaik (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Poster presentation with oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden. Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation.   |  | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to solid state physics, Introduction to Materials physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Michael Seibt  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>zweijährig im SoSe   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30   |  |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 4 C<br>2 WLH  |
| <b>Module B.Phy.5719: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Solar heat, Thermoelectric, solar fuel</b>   |  |   |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b><br/>Physical and chemical basics of light and heat conversion to electrical and chemical energy.</p> <p>In particular: Mechanisms of solarthermic, thermoelectric, elctro- and photochemical energy conversion.</p> <p>Important model systems and materials.</p> <p>Outlook in current research activities.</p> <p>Students shall independently apply gained knowledge to acquire and present current research on relevant systems.</p> |  | <p><b>Workload:</b><br/>Attendance time:<br/>28 h<br/>Self-study time:<br/>92 h</p> |
| <b>Course: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Solarthermie, Thermoelektrik, solarer Treibstoff (Lecture)</b>   |  |   |
| <p><b>Examination: Posterpresentation with oral examination (approx. 30 Min.)</b><br/><b>Examination requirements:</b><br/>Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden. Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation.</p>  |  | 4 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to solid state physics, Introduction to Materials Physics |   |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Christian Jooß  |   |
| <b>Course frequency:</b><br>two-year as required, summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2   |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.572: Spezielle Themen der Festkörper- und Materialphysik II</b><br><i>English title: Specific topics of solid states and materials physics II</i>   |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Festkörper-/Materialphysik verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Festkörper- und Materialphysik IIa</b>  |   | 3 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   |   | 3 C  |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Festkörper- und Materialphysik IIb</b>  |   | 3 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   |   | 3 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Festkörper-/Materialphysik. Aktuelle Forschungsthemen der Festkörper-/Materialphysik.  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>2 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5720: Introduction to Ultrashort Pulses and Nonlinear Optics</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this Module students will be able to work with advanced concepts, phenomena and models of ultrashort pulses and their applications in nonlinear optics.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Introduction to Ultrashort Pulses and Nonlinear Optics (Lecture)</b>   |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>none<br><b>Examination requirements:</b><br>Matter-light interaction; rate equations; continuous and pulsed laser operation; mode coupling; properties of ultrashort pulses; nonlinear susceptibility and nonlinear response of bound electrons; frequency doubling; parametric amplification; self-focusing; self-phase modulation; high-harmonic generation |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodynamik (Experimentalphysics II)</li> <li>• Optic and waves (Experimentalphysics III)</li> </ul> |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Mathias  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5721: Information and Physics</b>   |   | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Understanding the concept of information in classical physics and quantum physics, in depth understanding of the second law of thermodynamics and its generalizations with the Landauer erasure principle, learning key elements of quantum information theory and quantum computation |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Course: Information and Physics</b> (Lecture, Exercise)  |   |  |
| <b>Examination: Written examination (120 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>none<br><b>Examination requirements:</b><br>Understanding the concepts of classical and quantum information science, performing calculations in classical and quantum information science and interpreting the results            |   | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Analytical Mechanics, Quantum Mechanics and Statistical Physics |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Kehrein   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40  |   |  |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.576: Seminar zu speziellen Themen der Festkörper-/Materialphysik</b><br><i>English title: Seminar Solid State/Materials Physics</i>   |  | 4 C<br>2 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b> Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit.<br><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) aus dem Bereich der Festkörper-/Materialphysik erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren können. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: B.Phy.576: Seminar zu speziellen Themen der Festkörper-/Materialphysik (Seminar)</b>  |  | 2 SWS        |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>4 Wochen Vorbereitungszeit  |  | 4 C          |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation aus dem Bereich der Festkörper-/Materialphysik.   |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan/in der Fakultät für Physik           |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |              |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5804: Quantum mechanics II</b>  |   | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Acquisition of knowledge:</b> Scattering theory; Symmetries in QM, especially angular momentum and spin; Many particle systems and Fock formalism; Quantization of the electromagnetic field; Relativistic QM: Klein-Gordon equation and Dirac equation in external fields.<br><b>Competencies:</b> The students shall be familiar with advanced concepts of Quantum Mechanics. They can apply them to explicit examples. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Courses:</b><br>1. <b>Quantum mechanics II</b> (Lecture)<br>2. <b>Quantum mechanics II</b> (Exercise)  |   | 4 WLH<br>2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (120 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Solution of concrete problems treated in the lecture course. Explanation of notions and methods of advanced QM.  |   | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Quantum mechanics I, Classical field theory |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Karl-Henning Rehren           |  |
| <b>Course frequency:</b><br>once a year   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3                        |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>80  |   |  |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.5805: Quantum field theory I</b>  |   | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Acquisition of knowledge:</b> Quantization of free relativistic wave equations (Klein-Gordon and Dirac); General properties of quantum fields; Interaction with external sources; Perturbation theory and basics of renormalization theory; Quantum Electro Dynamics and abelian gauge symmetry.<br><b>Competencies:</b><br>The students shall be familiar with the basic concepts and methods of Quantum Field Theory. They can apply them to explicit examples. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Courses:</b><br>1. <b>Quantum field theory I</b> (Lecture)<br>2. <b>Quantum field theory I</b> (Exercise)  |   | 4 WLH<br>2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (120 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Solution of concrete problems treated in the lecture course. Explanation of notions and methods of Quantum Field Theory.   |   | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Quantum mechanics I, II, Classical Field theory |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>apl. Prof. Dr. Karl-Henning Rehren               |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2                                |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50  |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie</b><br><i>English title: Special relativity theory</i>  |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit der Lorentzgruppe umgehen können;</li> <li>• ein Verständnis der Raum-Zeit-Konzepte entwickelt haben;</li> <li>• Gedankenexperimente einsetzen können.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>   |   |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b>   |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Lorentzgruppe; relativistische Mechanik; Konzept der Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit;<br>Vierergrossen; Energie-Impuls-Tensor   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt<br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1                                      |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5807: Physics of particle accelerators</b>  |  | 3 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be familiar with the concepts, the physics (mainly electromagnetism) and explicit examples of historic and modern particle accelerators. Ideally, they should be able to simulate beam optics via numerical simulations (MatLab/SciLab).   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h |
| <b>Course: Physics of particle accelerator (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Introduction to physics of particle accelerators; synchrotron radiation; linear beam optics; injection and ejection; high-frequency system for particle acceleration; radiation effects; luminosity, wigglers and undulators; modern particle accelerators based on the examples HERA, LEP, Tevatron, LHC, ILC and free electron laser FLASH/XFEL. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; unregular   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited   |  |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Phy.5808: Interactions between radiation and matter - detector physics</b>  | 3 C<br>3 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be familiar with a conceptual understanding of different particle detectors and the underlying interactions. They should be familiar with physics processes of particle or radiation detection in high energy physics and related fields and applications.  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h           |
| <b>Course: Interactions between radiation and matter - detector physics (Lecture)</b>  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Mechanism of particle detection; interactions of charged particles and photons with matter; proportional and drift chambers; semiconductor detectors; microstrip and pixel detectors; Cherenkov detectors; transition radiation detectors; scintillation (organic crystals and plastic scintillators); electromagnetic calorimeter; hadron calorimeter. |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |
| <b>Language:</b><br>German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5809: Hadron-Collider-Physics</b>  |  | 3 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Learning Objectives and Competencies:<br>After successful completion of this module, students should be well-versed in the challenges and concepts of experimental physics at modern hadron colliders.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h |
| <b>Course: Hadron-Collider-Physics (Lecture)</b>   |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Introduction to particle physics; Kinematics at hadron colliders; historical overview and experimental features of hadron colliders such as PS, SPS, Tevatron, HERA, and LHC; Typical detectors and their functionalities for hadron collider physics; Structure of the proton and measurements thereof; Factorization theorem; Total and differential hadron cross sections; Diffraction; Soft underlying event, multiple interactions, and pile-up; QCD and Jet Physics; Angular correlations; Physics of vector bosons; Z-Asymmetry and W mass measurements; W charge asymmetry;<br>W/Z cross sections; Physics of the top quark; Search for supersymmetric particles as candidates of dark matter; Searches for new physics in exotic models; Experimental methods for data analysis. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear and Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                        |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; irregular  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                         |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30   |  |  |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C<br>6 SWS |
| <b>Modul B.Phy.581: Spezielle Themen der Kern- und Teilchenphysik I</b><br><i>English title: Special topics of particle physics I</i>   |  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Kern-/Teilchenphysik verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Kern- und Teilchenphysik</b>  |  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   |  |              |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Kern-/Teilchenphysik. Aktuelle Forschungsthemen der Kern-/Teilchenphysik.  |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik            |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |  |              |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5810: Physics of the Higgs boson</b>   |  | 3 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should possess a deep understanding of the Higgs mechanism, the properties of the Higgs boson, and experimental methods (concepts and concrete examples) used in investigations of the Higgs sector.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h |
| <b>Course: Physics of the Higgs boson (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Review of the Standard Model of particle physics; The Higgs mechanism and the Higgs potential; properties of the Standard Model Higgs boson; Experimental methods in the search for the Higgs boson at LEP, Tevatron and LHC; Discovery of the Higgs boson; Measurement of the Higgs boson couplings and other properties; Two Higgs Doublet Modells and extended Higgs sectors (in particular, the MSSM); Searches for Higgs bosons beyond the Standard Model. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; irregular  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5811: Statistical methods in data analysis</b>  |  | 3 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be well-versed in the theoretical foundations of statistical methodology used in data analysis. This is complemented with concrete examples where statistical analysis is performed using the ROOT software package (a free C++ type software package for data analysis, which runs on Linux, Windows, and Mac operating systems).   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h |
| <b>Course: Statistische Methoden der Datenanalyse</b> (Lecture)   |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Concepts, methods, can concrete examples of statistical methods in data analysis: Introduction and description of data; theoretical probability density functions, including Gaussian, Poisson, and multi-dimensional distributions; parameter estimation; maximum likelihood method (and examples); $\chi^2$ method and $\chi^2$ -distribution; optimization; hypothesis tests; classification methods; Monte Carlo methods; unfolding. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |  |
| <b>Course frequency:</b><br>irregular   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |  |



|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5812: Physics of the top-quark</b>  |  | 3 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Learning Objectives and Competencies:<br>After successful completion of this module, students should be familiar with the properties and interactions of the top-quark as well as the experimental methods for its studies.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h |
| <b>Course: Physics of the top-quark (Lecture)</b>   |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Concepts and specific experimental methods for the discovery and studies of the top-quark.<br>Introduction to particle physics of quarks, discovery of the top-quark, top-antitop production (theory and experiment); electroweak production of single-top quarks; top-quark mass; electric charge and spin of top-quarks; W-helicity in top-quark decay; top-quark decay in the standard model and beyond; sensitivity to new physics; top-quark physics at the ILC, recent results of top-quark physics. |  |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>keine   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester; irregular   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik</b><br><i>English title: Seminar on Introductory Topics in Particle Physics</i>  |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden anhand von Publikationen oder Buchkapiteln sich in Fragestellungen zu Themen der modernen Elementarteilchenphysik einarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen können. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>  |  |  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 S.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Sachverhalte und deren Präsentation.                      |  | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Einführung in die Kern-/Teilchenphysik |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                  |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5816: Phenomenology of Physics Beyond the Standard Model</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should understand the shortcomings and limitations of the Standard Model of Particle Physics. Students should also acquire insight into the phenomenology of physics beyond the Standard Model (BSM) at TeV energy scales, particularly from models with Supersymmetry and Extra dimensions. Students will also learn the experimental signatures of BSM phenomenology at colliders along with experimental techniques and statistical methods. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Phenomenology of Physics Beyond the Standard Model (Lecture)</b>   |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>none<br><b>Examination requirements:</b><br>Review of the Standard Model of particle physics; Limitations and Shortcomings of the Standard Model; Phenomenology of Supersymmetry; Phenomenology of Extra Dimensions; Other Models with New Physics; Collider Signatures of New Physics; Statistics for Experimental Searches  |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stan Lai                        |  |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |  |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C<br>6 SWS |
| <b>Modul B.Phy.582: Spezielle Themen der Kern- und Teilchenphysik II</b><br><i>English title: Special topics of particle physics II</i>   |  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Kern-/Teilchenphysik verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Kern- und Teilchenphysik IIa</b>  | 3 SWS  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   | 3 C  |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Kern- und Teilchenphysik IIb</b>  | 3 SWS  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   | 3 C  |              |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Kern-/Teilchenphysik. Aktuelle Forschungsthemen der Kern-/Teilchenphysik.  |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik            |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>2 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |  |              |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.586: Seminar zu speziellen Themen der Kern-/Teilchenphysik</b><br><i>English title: Seminar Particle Physics</i>  |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b> Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit.<br><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) aus dem Bereich der Kern-/Teilchenphysik erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren können. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: B.Phy.586: Seminar zu speziellen Themen der Kern-/Teilchenphysik (Seminar)</b>  |  | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>4 Wochen Vorbereitungszeit  |  | 4 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation aus dem Bereich der Kern-/Teilchenphysik.   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                  |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan/in der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                                  |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module B.Phys.5901: Advanced Algorithms for Computational Physics</b>  |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>The goal of the module is to introduce advanced algorithms and program structures / design, enabling the students to write codes for more advanced tasks in computational physics from scratch (preferably in C++).  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Vorlesung und Übung</b>  |  |   |
| <b>Examination: Oral exam (approx.30 min.) or oral presentation with discussion (approx.30 min.), 2 weeks time for preparation) or project work at home with a final report (max. 15 pages)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>none<br><b>Examination requirements:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementation and usage of advanced algorithms to solve problems in computational physics</li> <li>• Understanding of the algorithms</li> <li>• Ability to choose suitable methods for solving a given problem</li> </ul> <b>Topics:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Design Patterns“: typical programming/design structures and strategies</li> <li>2. Algorithms for quantum problems, e.g., exact diagonalization approaches, numerical renormalization group and related methods, Quantum Monte Carlo</li> <li>3. Algorithms used in engineering, e.g., finite element methods</li> <li>4. Algorithms for and basics of computational finance</li> </ol> |  | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Programming course, course lecture „CWR“ |   |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik    |   |
| <b>Course frequency:</b><br>irregular   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 4                         |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40  |  |   |
| <b>Additional notes and regulations:</b>  |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.606: Electronic Lab Course for Natural Scientists</b>   |   | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Learning Objectives and Competencies:<br>After successful completion of this module, students should be familiar with <ul style="list-style-type: none"> <li>• fundamental concepts and terminology of electronics</li> <li>• be able to handle modern electronic devices (simple devices, basic circuits)</li> <li>• be able to work out and conduct a scientific project within a given time window</li> </ul>   |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Course: B.Phy.606. Electronic lab course for natural scientists</b> (Internship, Lecture, Exercise)<br>1. Vorlesung mit Übung<br>2. Praktikum (5 Versuche)<br>3. Praktikum (1 Projekt)   |   |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 30 minutes) and written elaboration (max. 10 pages)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of problem sets (homework) have to be solved (passed)<br><b>Examination requirements:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. fundamental concepts and terminology of electronics,</li> <li>2. handling of simple electronics devices, basic circuits and functional units;</li> <li>3. conceptual design and realisation of projects in electronics.</li> </ol> |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                  |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                               |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |   |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Block course  |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.607: Akademisches Schreiben für Physiker/innen</b><br><i>English title: Academic Writing for Physicists</i>   |   | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>In diesem Workshop erlernen Studierende Grundkompetenzen des akademischen Schreibens in den beiden Schreibtraditionen des Deutschen und Englischen. Hierfür werden unterschiedliche Textarten (z.B. wissenschaftlicher Artikel, Essay, Protokoll, Bericht) sowie akademische Teiltexthe (z.B. Einleitung – Introduction) in den beiden Schreibtraditionen analysiert und miteinander verglichen. Von diesem analytisch-rezeptiven Ansatz ausgehend vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse, indem sie selbst akademische Texte in beiden Schreibtraditionen verfassen, hierbei wird ein Schwerpunkt auf das Schreiben englischer akademischer Texte gelegt.<br><b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden über akademische Schreibkompetenzen in englischer und deutscher Schreibtradition, Reflexionsvermögen eigener akademischer Schreibprozesse sowie Feedbackkompetenzen verfügen. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Akademisches Schreiben für Physiker/innen</b>   |   |  |
| <b>Prüfung: Portfolio (max. 20 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive, regelmäßige Teilnahme an dem Workshop, Erledigen schriftlicher Teilleistungen  |   |  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Verfassen deutscher und englischer wissenschaftlicher Texte  |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4        |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |   |  |



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.608: Scientific Literacy - Integration von Naturwissenschaften in die Gesellschaft und Politik</b><br><i>English title: Scientific Literacy</i>  |   | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Dieses interdisziplinäre Modul soll die Kluft zwischen den Naturwissenschaften und den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften überbrücken helfen. Die Studierenden aller Fachrichtungen sollen gemeinsam naturwissenschaftliche Erkenntniswege kennenlernen und sie anhand aktueller Themen (z.B. anthropogener Klimawandel) nachvollziehen. Hierzu werden auch Grundlagen der Wissenschaftstheorie vermittelt.<br><b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende ein Verständnis für Scientific Literacy (u.a. wissenschaftliche Nachprüfbarkeit, Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Komponenten einer Bewertung) entwickelt sowie Vermittlungskompetenz erworben haben. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>  |   |  |
| <b>Prüfung: Portfolio (max. 10 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Vortrag (ca. 30 Minuten) oder äquivalente Leistung sowie aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen der Wissenschaftstheorie; Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Komponenten einer Bewertung.   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 3 - 6; Master: 1 - 4        |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>24  |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 4 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.SK-Phy.9001: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication</b>   |   |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Goals: Handling of different presentation media (written and oral); presenting complex facts to experts and laymen; skills of communication and scientific discussion  |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication</b><br>(Seminar)  |   | 2 WLH  |
| <b>Examination: Lecture (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Independent preparation and scientific publications and their presentation<br>Time for preparation 4 weeks |   | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                    |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Ansgar Reiners |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                 |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4    |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>18  |   |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Einbringbar in den Wahlbereich nicht-physikalisch.  |   |  |