

Modulverzeichnis

**für den konsekutiven Master-Studiengang
"Physik" (zur Prüfungs- und Studienordnung
für den Bachelor-Studiengang "Physik" sowie
den konsekutiven Master-Studiengang "Physik" in
der Fassung der Bekanntmachung vom 05.04.2012
(Amtl. Mitt. I Nr. 13/2012 S. 453), zuletzt geändert
am 05.09.2013 (Amtl. Mitt. I Nr. 38/2013 S. 1260))**

Module

B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I.....	5795
B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II.....	5796
B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum.....	5797
B.Phy.5501: Aerodynamik.....	5798
B.Phy.5502: Aktive Galaxien.....	5799
B.Phy.5503: Astrophysikalische Spektroskopie.....	5800
B.Phy.5504: Computational Physics.....	5801
B.Phy.5505: Data Analysis in Astrophysics.....	5802
B.Phy.5506: Einführung in die Strömungsmechanik.....	5803
B.Phy.5507: Elektromagnetische Tiefenforschung.....	5804
B.Phy.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik.....	5805
B.Phy.5509: Einführung in die theoretische Astrophysik.....	5806
B.Phy.5510: Physics of the Interstellar Medium.....	5807
B.Phy.5511: Magnetohydrodynamik.....	5808
B.Phy.5512: Massearme Sterne, Braune Zwerge und Planeten.....	5809
B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars.....	5810
B.Phy.5515: Transportmechanismen in heterogenen Medien.....	5811
B.Phy.5516: Physik der Galaxien.....	5812
B.Phy.5517: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters Schlüsselwissen.....	5813
B.Phy.5518: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters: Weltraumwetter Anwendungen..	5814
B.Phy.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration.....	5815
B.Phy.5520: Seismology of the Sun and Stars.....	5816
B.Phy.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik.....	5817
B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona.....	5818
B.Phy.5523: Allgemeine Relativitätstheorie.....	5819
B.Phy.5524: Seminar über Fortgeschrittene Themen der ART.....	5820
B.Phy.5525: Seminar über Solitonen.....	5821
B.Phy.5527: Computational Cosmology.....	5822

B.Phy.5528: Black holes in Astrophysics and Cosmology.....	5823
B.Phy.5529: Galaxies and the Intergalactic Medium.....	5824
B.Phy.5530: Kosmologie.....	5825
B.Phy.5531: Entstehung von Sonnensystemen.....	5826
B.Phy.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik.....	5827
B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity.....	5829
B.Phy.5535: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence.....	5830
B.Phy.5538: Stellar Atmospheres.....	5831
B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres.....	5832
B.Phy.5540: Introduction to Cosmology.....	5833
B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I.....	5834
B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II.....	5835
B.Phy.5603: Einführung in die Laserphysik.....	5836
B.Phy.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics.....	5837
B.Phy.5605: Grundlagen Computational Neuroscience.....	5838
B.Phy.5606: Mechanik der Zelle.....	5839
B.Phy.5607: Mechanik und Dynamik des Zytoskeletts.....	5840
B.Phy.5608: Mikro- und Nanofluidik.....	5841
B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II).....	5842
B.Phy.5611: Optische Spektroskopie und Mikroskopie.....	5843
B.Phy.5612: Physics of Extreme Events.....	5844
B.Phy.5613: Physik der weichen kondensierten Materie.....	5845
B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik.....	5846
B.Phy.5615: Biologie und Biochemie für Physiker.....	5847
B.Phy.5616: Biophysik der Zelle - Physik auf kleinen Skalen.....	5848
B.Phy.5617: Seminar zur Physik der weichen kondensierten Materie.....	5849
B.Phy.5618: Seminar zur Biophysik der Zelle.....	5850
B.Phy.5619: Seminar zur Mikro- und Nanofluidik.....	5851
B.Phy.5620: Sportphysik.....	5852
B.Phy.5621: Stochastic Processes.....	5853
B.Phy.5622: Weiterführende Optik.....	5854

Inhaltsverzeichnis

B.Phy.5623: Theoretische Biophysik.....	5855
B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience.....	5856
B.Phy.5625: Röntgenphysik.....	5857
B.Phy.5628: Pattern Formation.....	5859
B.Phy.5629: Nichtlineare Dynamik und Zeitreihenanalyse.....	5861
B.Phy.5630: Nichtlineare Dynamik und Biokomplexität.....	5862
B.Phy.5631: Selbstorganisation in der Physik und der Biologie.....	5863
B.Phy.5632: Seminar über aktuelle Fragen zur Turbulenzforschung.....	5864
B.Phy.5633: Theoretische und computergestützte Biophysik: Einführung.....	5865
B.Phy.5634: Theoretische und computergestützte Biophysik: Konzepte und Methoden.....	5867
B.Phy.5635: Introduction to Chaotic Behavior I: Dissipative Systems.....	5868
B.Phy.5636: Introduction to Chaotic Behavior II: Hamiltonian Systems.....	5869
B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics.....	5870
B.Phy.5638: Artificial Intelligence Robotics: An Introduction.....	5871
B.Phy.5639: Optische Messtechnik.....	5873
B.Phy.5640: Principles of self-organization in biophysics.....	5874
B.Phy.5641: Theorie und Praxis der Mikroskopie.....	5876
B.Phy.5642: Experimentelle Methoden in der Biophysik.....	5877
B.Phy.5643: Seminar Experimentelle Methoden in der Biophysik.....	5878
B.Phy.5644: Elasticity, multiphase flow and fracture.....	5879
B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle.....	5880
B.Phy.5702: Dünne Schichten.....	5881
B.Phy.5703: Vorlesungszyklus: Eigenschaften fester Stoffe und grundlegende Phänomene.....	5882
B.Phy.5704: Magnetismus.....	5883
B.Phy.5705: Magnetismus Seminar.....	5884
B.Phy.5707: Nanoscience.....	5885
B.Phy.5708: Physik der Nanostrukturen.....	5886
B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience.....	5887
B.Phy.5710: Spintransport und Dynamik.....	5888
B.Phy.5711: Starkkorrelierte Elektronensysteme.....	5889
B.Phy.5712: Tieftemperaturphysik.....	5890

B.Phy.5713: Supraleitung.....	5891
B.Phy.5715: Quantum Simulators.....	5892
B.Phy.5801: Classical field theory.....	5893
B.Phy.5804: Quantenmechanik II.....	5894
B.Phy.5805: Quantenfeldtheorie I.....	5895
B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie.....	5896
B.Phy.5807: Physik der Teilchenbeschleuniger.....	5897
B.Phy.5808: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik.....	5898
B.Phy.5809: Hadron-Collider-Physik.....	5899
B.Phy.5810: Physik des Higgs-Bosons.....	5900
B.Phy.5811: Statistische Methoden der Datenanalyse.....	5901
B.Phy.5812: Physik des Top-Quarks.....	5902
B.Phy.5813: Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks.....	5903
B.Phy.5814: Particle Physics 3 - of and with leptons.....	5904
M.Phy.401: Forschungspraktikum Astro- und Geophysik.....	5905
M.Phy.402: Forschungspraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme.....	5906
M.Phy.403: Forschungspraktikum Festkörper- und Materialphysik.....	5907
M.Phy.404: Forschungspraktikum Kern- und Teilchenphysik.....	5908
M.Phy.405: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik.....	5909
M.Phy.406: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme.....	5910
M.Phy.407: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik.....	5911
M.Phy.408: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik.....	5912
M.Phy.409: Forschungsseminar Astro- und Geophysik.....	5913
M.Phy.410: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme.....	5914
M.Phy.411: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik.....	5915
M.Phy.412: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik.....	5916
M.Phy.413: Profilierungsseminar.....	5917
M.Phy.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins.....	5918
M.Phy.501: Forschungsschwerpunkt Astro- und Geophysik.....	5919
M.Phy.502: Forschungsschwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme.....	5920
M.Phy.503: Forschungsschwerpunkt Festkörper- und Materialphysik.....	5921

Inhaltsverzeichnis

M.Phy.504: Forschungsschwerpunkt Kern- und Teilchenphysik.....	5922
M.Phy.5501: Kompressible Strömungen.....	5923
M.Phy.5502: Numerical experiments in stellar astrophysics.....	5924
M.Phy.5503: Space Plasma Physics.....	5925
M.Phy.5504: Aktuelle Themen der Extragalaktischen Forschung.....	5926
M.Phy.5505: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen.....	5927
M.Phy.5506: Vertiefungsvorlesung Astrophysik.....	5929
M.Phy.551: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik I.....	5930
M.Phy.552: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik II.....	5931
M.Phy.5601: Seminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik.....	5932
M.Phy.5602: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und adaptive Algorithmen.....	5933
M.Phy.5604: Biomedizinische Bildgebung und Medizinphysik.....	5934
M.Phy.5605: Nanooptics and Plasmonics.....	5935
M.Phy.5606: X-ray Waveguide Optics.....	5936
M.Phy.5607: Physics of X-ray Generation: From the Electron Tube to the Free Electron Laser.....	5937
M.Phy.561: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I.....	5938
M.Phy.562: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II.....	5939
M.Phy.5701: Advanced Solid State Theory.....	5940
M.Phy.5702: Kinetik und Phasenumwandlung in Materialien.....	5941
M.Phy.5703: Materialforschung mit Elektronen.....	5942
M.Phy.5704: Materialphysik auf der Nanoskala.....	5943
M.Phy.571: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik I.....	5944
M.Phy.572: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik II.....	5945
M.Phy.5801: detectors for particle physics and imaging.....	5946
M.Phy.5802: Einführung in die Quantenchromodynamik.....	5947
M.Phy.5803: Symmetries in Quantum Field Theory.....	5948
M.Phy.5804: Simulation methods for theoretical particle physics.....	5949
M.Phy.5805: Quantum Field Theory II.....	5950
M.Phy.581: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik I.....	5951
M.Phy.582: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik II.....	5952
M.Phy.601: Planung und Durchführung wissenschaftlicher Arbeit.....	5953

M.Phy.602: Knüpfung und Pflege von Arbeitskontakten.....	5954
M.Phy.603: Verfassen wissenschaftlicher Fachartikel	5955
M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei.....	5956
M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution.....	5957
M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere.....	5958
M.Phy-AM.004: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather.....	5959
M.Phy-AM.005: Cosmological Structure Formation.....	5960
M.Phy-AM.006: Aspects of Early Universe Cosmology.....	5961
M.Phy-AM.007: Introduction in String Theory.....	5962
M.Phy-AM.010: Introduction to Helioseismology.....	5963

Übersicht nach Modulgruppen

1) Master-Studiengang "Physik"

Es müssen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen wenigstens 120 C erworben werden.

a) Pflichtmodule

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

M.Phy.413: Profilierungsseminar (4 C, 2 SWS).....	5917
M.Phy.601: Planung und Durchführung wissenschaftlicher Arbeit (9 C).....	5953
M.Phy.602: Knüpfung und Pflege von Arbeitskontakten (3 C).....	5954

b) Forschungsschwerpunkt

Der Master-Studiengang Physik muss mit einem der vier Studienschwerpunkte Astro- und Geophysik, Biophysik und Physik komplexer Systeme, Festkörper- und Materialphysik oder Kern- und Teilchenphysik im Umfang von jeweils wenigstens 50 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen studiert werden.

aa) Forschungsschwerpunkt Astro- und Geophysik

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 50 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

i) Wahlpflichtmodule I

Es müssen folgende vier Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 41 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy.501: Forschungsschwerpunkt Astro- und Geophysik (6 C, 6 SWS).....	5919
M.Phy.401: Forschungspraktikum Astro- und Geophysik (13 C, 10 SWS).....	5905
M.Phy.409: Forschungsseminar Astro- und Geophysik (4 C, 2 SWS).....	5913
M.Phy.405: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik (18 C).....	5909

ii) Wahlpflichtmodule II

Es müssen wenigstens zwei der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt wenigstens 9 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I (6 C, 4 SWS).....	5795
B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II (6 C, 4 SWS).....	5796
B.Phy.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik (3 C, 2 SWS).....	5805
B.Phy.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik (4 C, 2 SWS).....	5817

B.Phy.5523: Allgemeine Relativitätstheorie (6 C, 6 SWS).....	5819
B.Phy.5524: Seminar über Fortgeschrittene Themen der ART (4 C, 2 SWS).....	5820
B.Phy.5525: Seminar über Solitonen (4 C, 2 SWS).....	5821
B.Phy.5527: Computational Cosmology (6 C, 4 SWS).....	5822
B.Phy.5528: Black holes in Astrophysics and Cosmology (4 C, 2 SWS).....	5823
B.Phy.5529: Galaxies and the Intergalactic Medium (4 C, 2 SWS).....	5824
B.Phy.5531: Entstehung von Sonnensystemen (3 C, 2 SWS).....	5826
B.Phy.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik (3 C, 4 SWS).....	5827
B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity (6 C, 4 SWS).....	5829
B.Phy.5535: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence (3 C, 2 SWS).....	5830
B.Phy.5538: Stellar Atmospheres (6 C, 4 SWS).....	5831
B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres (3 C, 2 SWS).....	5832
B.Phy.5540: Introduction to Cosmology (3 C, 2 SWS).....	5833
B.Phy.5625: Röntgenphysik (6 C, 4 SWS).....	5857
B.Phy.5628: Pattern Formation (6 C, 4 SWS).....	5859
B.Phy.5804: Quantenmechanik II (6 C, 6 SWS).....	5894
B.Phy.5805: Quantenfeldtheorie I (6 C, 6 SWS).....	5895
M.Phy.5502: Numerical experiments in stellar astrophysics (3 C, 2 SWS).....	5924
M.Phy.5503: Space Plasma Physics (3 C, 2 SWS).....	5925
M.Phy.5504: Aktuelle Themen der Extragalaktischen Forschung (3 C, 1 SWS).....	5926
M.Phy.5505: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen (3 C, 2 SWS).....	5927
M.Phy.5506: Vertiefungsvorlesung Astrophysik (3 C, 2 SWS).....	5929
B.Phy.5501: Aerodynamik (6 C, 4 SWS).....	5798
B.Phy.5502: Aktive Galaxien (3 C, 2 SWS).....	5799
B.Phy.5503: Astrophysikalische Spektroskopie (3 C, 2 SWS).....	5800
B.Phy.5504: Computational Physics (6 C, 4 SWS).....	5801
B.Phy.5505: Data Analysis in Astrophysics (3 C, 2 SWS).....	5802
B.Phy.5506: Einführung in die Strömungsmechanik (6 C, 4 SWS).....	5803
B.Phy.5507: Elektromagnetische Tiefenforschung (3 C, 2 SWS).....	5804
B.Phy.5509: Einführung in die theoretische Astrophysik (3 C, 2 SWS).....	5806

B.Phy.5510: Physics of the Interstellar Medium (3 C, 2 SWS).....	5807
B.Phy.5511: Magnetohydrodynamik (3 C, 2 SWS).....	5808
B.Phy.5512: Massearme Sterne, Braune Zwerge und Planeten (3 C, 2 SWS).....	5809
B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars (3 C, 2 SWS).....	5810
B.Phy.5515: Transportmechanismen in heterogenen Medien (3 C, 2 SWS).....	5811
B.Phy.5516: Physik der Galaxien (3 C, 2 SWS).....	5812
B.Phy.5517: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters Schlüsselwissen (3 C, 2 SWS).....	5813
B.Phy.5518: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters: Weltraumwetter Anwendungen (3 C, 2 SWS).....	5814
B.Phy.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration (3 C, 2 SWS).....	5815
B.Phy.5520: Seismology of the Sun and Stars (3 C, 2 SWS).....	5816
B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona (3 C, 2 SWS).....	5818
B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum (3 C, 2 SWS).....	5797
B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II) (6 C, 4 SWS).....	5842
B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie (3 C, 2 SWS).....	5896
M.Phy.5501: Kompressible Strömungen (3 C, 2 SWS).....	5923
M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei (6 C, 2 SWS).....	5956
M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution (6 C, 2 SWS).....	5957
M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere (6 C, 4 SWS).....	5958
M.Phy-AM.004: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather (6 C, 2 SWS).....	5959
M.Phy-AM.005: Cosmological Structure Formation (3 C, 2 SWS).....	5960
M.Phy-AM.006: Aspects of Early Universe Cosmology (3 C, 4 SWS).....	5961
M.Phy-AM.007: Introduction in String Theory (4 C, 2 SWS).....	5962
M.Phy-AM.010: Introduction to Helioseismology (3 C, 2 SWS).....	5963
M.Phy.551: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik I (6 C, 6 SWS).....	5930
M.Phy.552: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik II (6 C, 6 SWS).....	5931

bb) Forschungsschwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 50 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

i) Wahlpflichtmodule I

Es müssen folgende vier Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 41 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy.502: Forschungsschwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme (6 C, 6 SWS).....	5920
M.Phy.402: Forschungspraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme (13 C, 10 SWS).....	5906
M.Phy.410: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme (4 C, 2 SWS)....	5914
M.Phy.406: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme (18 C)...	5910

ii) Wahlpflichtmodule II

Es müssen wenigstens zwei der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt wenigstens 9 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I (6 C, 4 SWS).....	5795
B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II (6 C, 4 SWS).....	5796
B.Phy.5525: Seminar über Solitonen (4 C, 2 SWS).....	5821
B.Phy.5625: Röntgenphysik (6 C, 4 SWS).....	5857
B.Phy.5628: Pattern Formation (6 C, 4 SWS).....	5859
B.Phy.5629: Nichtlineare Dynamik und Zeitreihenanalyse (6 C, 4 SWS).....	5861
B.Phy.5630: Nichtlineare Dynamik und Biokomplexität (4 C, 2 SWS).....	5862
B.Phy.5631: Selbstorganisation in der Physik und der Biologie (4 C, 2 SWS).....	5863
B.Phy.5632: Seminar über aktuelle Fragen zur Turbulenzforschung (4 C, 2 SWS).....	5864
B.Phy.5633: Theoretische und computergestützte Biophysik: Einführung (3 C, 2 SWS).....	5865
B.Phy.5634: Theoretische und computergestützte Biophysik: Konzepte und Methoden (3 C, 2 SWS).....	5867
B.Phy.5635: Introduction to Chaotic Behavior I: Dissipative Systems (3 C, 2 SWS).....	5868
B.Phy.5636: Introduction to Chaotic Behavior II: Hamiltonian Systems (3 C, 2 SWS).....	5869
B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics (3 C, 2 SWS).....	5870
B.Phy.5638: Artificial Intelligence Robotics: An Introduction (3 C, 2 SWS).....	5871
B.Phy.5639: Optische Messtechnik (3 C, 2 SWS).....	5873
B.Phy.5640: Principles of self-organization in biophysics (6 C, 4 SWS).....	5874
B.Phy.5641: Theorie und Praxis der Mikroskopie (4 C, 2 SWS).....	5876
B.Phy.5642: Experimentelle Methoden in der Biophysik (3 C, 2 SWS).....	5877
B.Phy.5643: Seminar Experimentelle Methoden in der Biophysik (3 C, 2 SWS).....	5878

B.Phy.5644: Elasticity, multiphase flow and fracture (3 C, 2 SWS).....	5879
B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle (3 C, 2 SWS).....	5880
M.Phy.5604: Biomedizinische Bildgebung und Medizinphysik (6 C, 4 SWS).....	5934
M.Phy.5605: Nanooptics and Plasmonics (6 C, 4 SWS).....	5935
M.Phy.5606: X-ray Waveguide Optics (3 C, 2 SWS).....	5936
M.Phy.5607: Physics of X-ray Generation: From the Electron Tube to the Free Electron Laser (3 C, 2 SWS).....	5937
B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I (3 C, 2 SWS).....	5834
B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II (3 C, 2 SWS).....	5835
B.Phy.5603: Einführung in die Laserphysik (3 C, 2 SWS).....	5836
B.Phy.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics (3 C, 2 SWS).....	5837
B.Phy.5605: Grundlagen Computational Neuroscience (3 C, 2 SWS).....	5838
B.Phy.5606: Mechanik der Zelle (3 C, 2 SWS).....	5839
B.Phy.5607: Mechanik und Dynamik des Zytoskeletts (4 C, 2 SWS).....	5840
B.Phy.5608: Mikro- und Nanofluidik (3 C, 2 SWS).....	5841
B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II) (6 C, 4 SWS).....	5842
B.Phy.5611: Optische Spektroskopie und Mikroskopie (3 C, 2 SWS).....	5843
B.Phy.5612: Physics of Extreme Events (3 C, 2 SWS).....	5844
B.Phy.5613: Physik der weichen kondensierten Materie (6 C, 4 SWS).....	5845
B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik (5 C, 2 SWS).....	5846
B.Phy.5615: Biologie und Biochemie für Physiker (3 C, 2 SWS).....	5847
B.Phy.5616: Biophysik der Zelle - Physik auf kleinen Skalen (6 C, 4 SWS).....	5848
B.Phy.5617: Seminar zur Physik der weichen kondensierten Materie (4 C, 2 SWS).....	5849
B.Phy.5618: Seminar zur Biophysik der Zelle (4 C, 2 SWS).....	5850
B.Phy.5619: Seminar zur Mikro- und Nanofluidik (4 C, 2 SWS).....	5851
B.Phy.5620: Sportphysik (3 C, 2 SWS).....	5852
B.Phy.5621: Stochastic Processes (3 C, 2 SWS).....	5853
B.Phy.5622: Weiterführende Optik (3 C, 2 SWS).....	5854
B.Phy.5623: Theoretische Biophysik (6 C, 4 SWS).....	5855
B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience (3 C, 2 SWS).....	5856
B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum (3 C, 2 SWS).....	5797

B.Phy.5501: Aerodynamik (6 C, 4 SWS).....	5798
B.Phy.5506: Einführung in die Strömungsmechanik (6 C, 4 SWS).....	5803
B.Phy.5707: Nanoscience (3 C, 2 SWS).....	5885
B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience (4 C, 2 SWS).....	5887
M.Phy.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins (3 C, 3 SWS).....	5918
M.Phy.5501: Kompressible Strömungen (3 C, 2 SWS).....	5923
M.Phy.5601: Seminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik (5 C, 2 SWS).....	5932
M.Phy.5602: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und adaptive Algorithmen (5 C, 2 SWS).....	5933
M.Phy.5801: detectors for particle physics and imaging (3 C, 3 SWS).....	5946
M.Phy.561: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I (6 C, 6 SWS).....	5938
M.Phy.562: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II (6 C, 6 SWS).....	5939

cc) Forschungsschwerpunkt Festkörper- und Materialphysik

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 50 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

i) Wahlpflichtmodule I

Es müssen folgende vier Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 41 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy.503: Forschungsschwerpunkt Festkörper- und Materialphysik (6 C, 6 SWS).....	5921
M.Phy.403: Forschungspraktikum Festkörper- und Materialphysik (13 C, 10 SWS).....	5907
M.Phy.411: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik (4 C, 2 SWS).....	5915
M.Phy.407: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik (18 C).....	5911

ii) Wahlpflichtmodule II

Es müssen wenigstens zwei der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt wenigstens 9 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I (6 C, 4 SWS).....	5795
B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II (6 C, 4 SWS).....	5796
B.Phy.5504: Computational Physics (6 C, 4 SWS).....	5801
B.Phy.5605: Grundlagen Computational Neuroscience (3 C, 2 SWS).....	5838
B.Phy.5606: Mechanik der Zelle (3 C, 2 SWS).....	5839

B.Phy.5607: Mechanik und Dynamik des Zytoskeletts (4 C, 2 SWS).....	5840
B.Phy.5613: Physik der weichen kondensierten Materie (6 C, 4 SWS).....	5845
B.Phy.5616: Biophysik der Zelle - Physik auf kleinen Skalen (6 C, 4 SWS).....	5848
B.Phy.5617: Seminar zur Physik der weichen kondensierten Materie (4 C, 2 SWS).....	5849
B.Phy.5618: Seminar zur Biophysik der Zelle (4 C, 2 SWS).....	5850
B.Phy.5625: Röntgenphysik (6 C, 4 SWS).....	5857
B.Phy.5628: Pattern Formation (6 C, 4 SWS).....	5859
B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics (3 C, 2 SWS).....	5870
B.Phy.5644: Elasticity, multiphase flow and fracture (3 C, 2 SWS).....	5879
B.Phy.5713: Supraleitung (3 C, 2 SWS).....	5891
B.Phy.5715: Quantum Simulators (3 C, 2 SWS).....	5892
B.Phy.5804: Quantenmechanik II (6 C, 6 SWS).....	5894
M.Phy.5605: Nanooptics and Plasmonics (6 C, 4 SWS).....	5935
M.Phy.5704: Materialphysik auf der Nanoskala (3 C, 2 SWS).....	5943
B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle (3 C, 2 SWS).....	5880
B.Phy.5702: Dünne Schichten (3 C, 2 SWS).....	5881
B.Phy.5703: Vorlesungszyklus: Eigenschaften fester Stoffe und grundlegende Phänomene (3 C, 2 SWS).....	5882
B.Phy.5704: Magnetismus (6 C, 4 SWS).....	5883
B.Phy.5705: Magnetismus Seminar (4 C, 2 SWS).....	5884
B.Phy.5707: Nanoscience (3 C, 2 SWS).....	5885
B.Phy.5708: Physik der Nanostrukturen (3 C, 2 SWS).....	5886
B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience (4 C, 2 SWS).....	5887
B.Phy.5710: Spintransport und Dynamik (3 C, 2 SWS).....	5888
B.Phy.5711: Starkkorrelierte Elektronensysteme (4 C, 2 SWS).....	5889
B.Phy.5712: Tieftemperaturphysik (3 C, 2 SWS).....	5890
B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum (3 C, 2 SWS).....	5797
B.Phy.5608: Mikro- und Nanofluidik (3 C, 2 SWS).....	5841
B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II) (6 C, 4 SWS).....	5842
B.Phy.5619: Seminar zur Mikro- und Nanofluidik (4 C, 2 SWS).....	5851
B.Phy.5805: Quantenfeldtheorie I (6 C, 6 SWS).....	5895

M.Phy.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins (3 C, 3 SWS).....	5918
M.Phy.5701: Advanced Solid State Theory (6 C, 6 SWS).....	5940
M.Phy.5702: Kinetik und Phasenumwandlung in Materialien (3 C, 2 SWS).....	5941
M.Phy.5703: Materialforschung mit Elektronen (6 C, 4 SWS).....	5942
M.Phy.5803: Symmetries in Quantum Field Theory (3 C, 2 SWS).....	5948
M.Phy.571: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik I (6 C, 6 SWS)....	5944
M.Phy.572: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik II (6 C, 6 SWS)...	5945

dd) Forschungsschwerpunkt Kern- und Teilchenphysik

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 50 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

i) Wahlpflichtmodule I

Es müssen folgende vier Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 41 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy.504: Forschungsschwerpunkt Kern- und Teilchenphysik (6 C, 6 SWS).....	5922
M.Phy.404: Forschungspraktikum Kern- und Teilchenphysik (13 C, 10 SWS).....	5908
M.Phy.412: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik (4 C, 2 SWS).....	5916
M.Phy.408: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik (18 C).....	5912

ii) Wahlpflichtmodule II

Es müssen wenigstens zwei der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt wenigstens 9 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I (6 C, 4 SWS).....	5795
B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II (6 C, 4 SWS).....	5796
B.Phy.5504: Computational Physics (6 C, 4 SWS).....	5801
B.Phy.5523: Allgemeine Relativitätstheorie (6 C, 6 SWS).....	5819
B.Phy.5524: Seminar über Fortgeschrittene Themen der ART (4 C, 2 SWS).....	5820
B.Phy.5530: Kosmologie (3 C, 2 SWS).....	5825
B.Phy.5625: Röntgenphysik (6 C, 4 SWS).....	5857
B.Phy.5628: Pattern Formation (6 C, 4 SWS).....	5859
B.Phy.5801: Classical field theory (6 C, 6 SWS).....	5893
B.Phy.5804: Quantenmechanik II (6 C, 6 SWS).....	5894

B.Phy.5807: Physik der Teilchenbeschleuniger (3 C, 3 SWS).....	5897
B.Phy.5808: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik (3 C, 3 SWS).....	5898
B.Phy.5809: Hadron-Collider-Physik (3 C, 3 SWS).....	5899
B.Phy.5810: Physik des Higgs-Bosons (3 C, 3 SWS).....	5900
B.Phy.5811: Statistische Methoden der Datenanalyse (3 C, 3 SWS).....	5901
B.Phy.5812: Physik des Top-Quarks (3 C, 3 SWS).....	5902
B.Phy.5813: Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks (6 C, 6 SWS).....	5903
B.Phy.5814: Particle Physics 3 - of and with leptons (6 C, 6 SWS).....	5904
M.Phy.5803: Symmetries in Quantum Field Theory (3 C, 2 SWS).....	5948
M.Phy.5804: Simulation methods for theoretical particle physics (3 C, 3 SWS).....	5949
M.Phy.5805: Quantum Field Theory II (3 C, 3 SWS).....	5950
B.Phy.5805: Quantenfeldtheorie I (6 C, 6 SWS).....	5895
B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie (3 C, 2 SWS).....	5896
B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum (3 C, 2 SWS).....	5797
B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II) (6 C, 4 SWS).....	5842
M.Phy.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins (3 C, 3 SWS).....	5918
M.Phy.5801: detectors for particle physics and imaging (3 C, 3 SWS).....	5946
M.Phy.5802: Einführung in die Quantenchromodynamik (3 C, 2 SWS).....	5947
M.Phy.581: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik I (6 C, 6 SWS).....	5951
M.Phy.582: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik II (6 C, 6 SWS).....	5952

c) Profilierungsbereich

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

aa) Mathematisch-naturwissenschaftlicher Wahlbereich

Es müssen aus dem Lehrangebot der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultäten Module im Umfang von insgesamt wenigstens 12 C erfolgreich absolviert werden. Wählbar ist insbesondere das nachfolgende Modul; darüber hinaus wird ein Verzeichnis wählbarer Module durch die Fakultät für Physik in geeigneter Weise bekannt gemacht.

M.Phy.603: Verfassen wissenschaftlicher Fachartikel (6 C, 2 SWS).....	5955
---	------

bb) Nichtphysikalischer Wahlbereich

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 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.

cc) Alternativmodule

Anstelle der Module nach Buchstaben aa. und bb. 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.

d) Masterarbeit

Durch die erfolgreiche Anfertigung der Masterarbeit werden 30 C erworben.

2) Erasmus-Mundus-Joint-Degree-Option "AstroMundus"

Studierende des Erasmus-Mundus-Joint-Degree-Programms in Astrophysik (AstroMundus) müssen abweichend von Nr. 1 120 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erwerben.

a) Erster Studienabschnitt

Es müssen Module des ersten Studienabschnitts im Umfang von insgesamt 60 C an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck sowie der Università degli Studi di Padova oder der Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" nach Maßgabe der dort geltenden prüfungsrechtlichen Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

b) Zweiter Studienabschnitt

aa) Pflichtmodule

Es müssen nachfolgende Module im Umfang von insgesamt 18 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei (6 C, 2 SWS).....	5956
M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution (6 C, 2 SWS).....	5957
M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere (6 C, 4 SWS).....	5958

bb) Wahlpflichtmodule

Es müssen wenigstens 3 der folgenden Module im Umfang von insgesamt wenigstens 12 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.5527: Computational Cosmology (6 C, 4 SWS).....	5822
B.Phy.5528: Black holes in Astrophysics and Cosmology (4 C, 2 SWS).....	5823
B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics (3 C, 2 SWS).....	5870
M.Phy-AM.004: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather (6 C, 2 SWS).....	5959

M.Phy-AM.005: Cosmological Structure Formation (3 C, 2 SWS).....	5960
M.Phy-AM.006: Aspects of Early Universe Cosmology (3 C, 4 SWS).....	5961
M.Phy-AM.007: Introduction in String Theory (4 C, 2 SWS).....	5962
M.Phy-AM.010: Introduction to Helioseismology (3 C, 2 SWS).....	5963

cc) Masterarbeit

Durch die erfolgreiche Anfertigung der Masterarbeit werden 25 C erworben.

dd) Kolloquium zur Masterarbeit

Durch das erfolgreiche Absolvieren des Kolloquiums zur Master-Arbeit werden 5 C erworben.

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5001: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil I <i>English title: Teaching and analysis of flow dynamic processes in physical experiments Part I</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Auftrieb, Bernoulli-Gleichung, Energiebetrachtung von Strömungsvorgängen, Wirbelablösung, Kontinuitätsgleichung, Wirbelbildung/Entstehung in Abhängigkeit von der Reynoldszahl, Messverfahren zur Visualisierung Kompetenzen: Die Studenten sollen die strömungsphysikalische Grundlagen beherrschen und Messverfahren zur Strömungsvisualisierung an Beispielen anwenden können. Weiterhin sollen sie die Strömungsphysikalischen Phänomene anhand von Experimenten vorstellen und erklären können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung 2. Übung		2 SWS 2 SWS
Prüfung: 80 % mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) + 20 % Praktische Prüfung (Experiment) (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: eigenständige Durchführung eines Experiments in der Übung		
Prüfungsanforderungen: Umsetzung strömungsphysikalischer Grundlagen in Experimenten mittels Visualisierungsverfahren		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 3 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5002: Die Vermittlung und Untersuchung von strömungsphysikalischen Vorgängen im Experiment Teil II <i>English title: Teaching and analysis of flow dynamic processes in physical experiments Part II</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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 Kompetenzen: Die Studenten sollen die theoretischen Grundlagen praxisbezogen anwenden können und strömungsphysikalische Gesetzmäßigkeiten in Experimenten verifizieren. Weiterhin sollen sie die Strömungsphysikalischen Phänomene anhand von Experimenten vorstellen und erklären können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung 2. Übung		2 SWS 2 SWS
Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) + Praktische Prüfung (Experiment) (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: eigenständige Durchführung eines Experiments in der Übung		
Prüfungsanforderungen: Umsetzung theoretischer Grundlagen und Verifizierung in Experimenten		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 3 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5003: Sammlung und Physikalisches Museum		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Darstellung der Funktion, Entwicklungsgeschichte und pädagog. Präsentation dieses Inhaltes eines Gerätes der historischen Sammlung. Kompetenzen: Die Studenten sollen eigenständig Inhalte erarbeiten und als Ziel diese Inhalte publikumswirksam im Museum im Rahmen der laufenden Ausstellung präsentieren.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Hausarbeit und Poster (max. 15 S.)		
Prüfungsanforderungen: Aufarbeitung und Darstellung eines Gerätes der historischen Sammlung.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 8		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phy.5501: Aerodynamik		
Lernziele/Kompetenzen:		Arbeitsaufwand:
Lernziele: Physikalische Grundlagen der Aerodynamik		Präsenzzeit: 56 Stunden
Kompetenzen: 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		Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen:		
1. Vorlesung Aerodynamik I		2 SWS
2. Vorlesung Aerodynamik II		2 SWS
Prüfung: Klausur (120min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30min)		
Prüfungsanforderungen:		
Anwendung der Grundlagen der Aerodynamik auf elementare aerodynamische Zusammenhänge		
Zugangsvoraussetzungen:	Empfohlene Vorkenntnisse:	
keine	keine	
Sprache:	Modulverantwortliche[r]:	
Deutsch	Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit:	Dauer:	
jedes Wintersemester	1 Semester	
Wiederholbarkeit:	Empfohlenes Fachsemester:	
dreimalig	Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl:		
30		
Bemerkungen:		
Schwerpunkt: AG, BK		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phys.5502: Aktive Galaxien		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Klassifizierung Aktiver Galaxien(kerne), spektrale und Kontinuums-Emission, vereinheitlichte Modelle, Ursache der Aktivität, Struktur der Kernregion, Massenbestimmung von Schwarzen Löchern Kompetenzen: Die Studenten sollen die spektralen Eigenschaften und die grundlegende Physik der Aktiven Galaxien verstehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Beobachtung, Struktur, Kinematik und Physik Aktiver Galaxien, Schwarze Löcher.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundvorlesung zur Astronomie	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5503: Astrophysikalische Spektroskopie		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen astronomischer Spektroskopie, Teleskope, Abbildungsfehler, Instrumentierung; Aufnahme, Reduktion und Analyse spektroskopischer Daten Kompetenzen: Verstaendnis spektroskopischer Beobachtungstechniken, Interpretation astronomischer Daten; Aufbau von und Anforderungen an moderne astronomische Instrumentierung		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung <i>Inhalte:</i> Astrophysikalische Spektroskopie		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Kenntnis astronomischer Teleskope und Messverfahren; Verständnis spektroskopischer Prinzipien und Aufbau von Spektrographen; Verständnis von Planung und Durchführung astronomischer Beobachtungen, Datenaufbereitung und Analyse		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.501	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phys.5504: Computational Physics		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene Verfahren der Computerphysik, insbesondere Lösen nichtlinearer algebraischer Gleichungssysteme, Diagonalisierung von Matrizen (Eigenwert-Problem), Fast Fourier Transforms sowie Methoden zur Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen. Kompetenzen: Die Studenten sollen fortgeschrittene Methoden aus der Computerphysik kennen- und anwenden lernen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung + Übung		4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Hausarbeit (max. 15 S.)		
Prüfungsanforderungen: Anwendung fortgeschrittener numerischer Verfahren aus der Computerphysik zur Lösung physikalischer Probleme; Beschreiben der Methoden und Auswahl geeigneter Methoden für ein gegebenes Problem.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.605 Programmierkenntnisse, einfache numerische Algorithmen	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: PD Dr. Wolfram Schmidt Prof. Dominik Schleicher	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 3 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Schwerpunkt alle		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5505: Data Analysis in Astrophysics		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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. Kompetenzen: Ability to model noise and signal.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phys.5506: Einführung in die Strömungsmechanik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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 Kompetenzen: Studierende sollen 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.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Anwendung der Grundlagen der Strömungsmechanik auf elementare strömungsmechanische Vorgänge		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 30		

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

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik <i>English title: Geophysical fluid mechanics</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Bewegungsformen der flüssigen Bestandteile der Erde (Atmosphäre, Ozeane, Kern) oder anderer Planeten. Thermodynamik, insbesondere der Atmosphäre. Kompetenzen: 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.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (30 Min.) Prüfungsanforderungen: Mechanik, Thermodynamik, Mathematik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Schwerpunkt Astro-/Geophysik		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5509: Einführung in die theoretische Astrophysik <i>English title: Introduction to theoretical astrophysics</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen der theoretischen Astrophysik, von N-Körper- Problemen, Hydrodynamik, Magneto- Hydrodynamik bis zu ISM-Chemie und Strahlungstransport. Kompetenzen: Die Studenten lernen, wissenschaftliche Vorträge über Themen der theoretischen Astrophysik vorzubereiten und zu halten.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Angemessene Aufbereitung und Präsentation eines Themas der theoretischen Astrophysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.501	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5510: Physics of the Interstellar Medium		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Components of the interstellar medium (ISM), cooling and heating processes, thermal equilibrium and instabilities, magnetic fields in the ISM, shock waves, turbulence, virial theorem, gravitational fragmentation and collapse, molecular clouds, star formation, HII regions, supernovae Kompetenzen: Knowing and understanding the physical processes in the interstellar medium.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Describing particular physical processes in the ISM and explaining the physical principles (cooling and heating, hydrogen chemistry, radiation, magnetohydrodynamics, shocks, turbulence, and gravity)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.501	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5511: Magnetohydrodynamik		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Induktionsgleichung, Alfvén-Theorem, Dynamotheorie und Magnetfeldentstehung, Alfvén-Wellen. Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Begriffe der Magnetohydrodynamik auf geo- und astrophysikalische Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Induktionsgleichung, Alfvén-Theorem, Dynamotheorie und Magnetfeldentstehung, Alfvén-Wellen.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5512: Massearme Sterne, Braune Zwerge und Planeten <i>English title: Low-mass stars, brown dwarfs, and planets</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Aufbau, Entstehung und Entwicklung sowie Atmosphären massearmer Sterne und sub-stellarer Objekte, Nachweis und Suchmethoden sowie Charakterisierung massearmer Sterne und sub-stellarer Objekte. Kompetenzen: Anwendung physikalische Konzepte in astrophysikalischem Kontext. Kenntnis von aktuellen Fragestellungen in der stellaren Astrophysik.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.501	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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 Kompetenzen: The students should be able to understand the equations of stellar structure, to understand current questions about the physics of solar/stellar interiors and magnetism, to understand the physics of solar/stellar oscillations and their diagnostic potential.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5515: Transportmechanismen in heterogenen Medien		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Heterogenität und Zweiphasensysteme, das effektive Medium, Perkolation, Selbstähnlichkeit, die Renormierungsgruppe, eingebettete Netzwerke, Zufallsnetzwerke Kompetenzen: Die Studenten sollen die wichtigsten Mischungsgesetze verstehen und auf verschiedene Transportmechanismen (z.B. elektrische Leitung und Fluidtransport) anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Die wichtigsten Parameter und Algorithmen der Mischungsgesetze für das effektive Medium und für Perkolation		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: wechselnd	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5516: Physik der Galaxien		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Galaxienklassifikation; Aufbau, Struktur und Kinematik von Galaxien; stellare und Gas-Komponenten in Galaxien, Galaxienentwicklung, großräumige Galaxienstrukturen Kompetenzen: Galaxien sind die fundamentalen Bausteine des Universums. Die Studenten sollen die Klassifizierung, die Eigenschaften sowie die grundlegende Physik der Galaxien verstehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Klassifikation, Struktur, stellare und Gaskomponente, Kinematik, Entwicklung, Umgebung von Galaxien.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5517: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Welt- raumwetters Schlüsselwissen <i>English title: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die grundlegenden physikalischen Prozesse der Sonnen- und Heliosphärenphysik. Kompetenzen: Verständnis der grundlegenden physikalischen Prozesse der Sonnen- und Heliosphärenphysik.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (120 Min.)		
Prüfungsanforderungen: grundlegende physikalischen Prozesse der Sonnen- und Heliosphärenphysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5518: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters: Weltraumwetter Anwendungen <i>English title: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die physikalischen Prozesse des Weltraumwetters anhand angewandter Problemstellungen. Kompetenzen: Verständnis der physikalischen Prozesse des Weltraumwetters. Anwendungsorientiertes Wissen über das Weltraumwetter. Befähigung zur selbstständigen Bearbeitung von Aufgabenstellungen zum Weltraumwetter.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (120 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Physikalischen Prozesse des Weltraumwetters		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phys.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Kontinentalverschiebungstheorie, Paläomagnetismus, Konduktion und Konvektion, Plattentektonik, Subduktion, Erdbeben, Seismologie, Anisotropie, Lattice-preferred Orientation Kompetenzen: Die Studenten sollen die Entstehung der modernen Theorie der Plattentektonik nachvollziehen und die wichtigsten Beiträge der verschiedenen Explorationsverfahren zur Rekonstruktion der Plattenbewegungen kennen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Die wichtigsten Beiträge der verschiedenen Explorationsverfahren zur Rekonstruktion der Plattenbewegungen, die drei verschiedenen Moden der Plattentektonik.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5520: Seismology of the Sun and Stars		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: global mode seismology (2D structure and rotation); local helioseismology (3D tomography); effects of magnetic activity cycles; introduction to the analysis of space observations; applications to the study of the interior of the Sun and Sun-like stars: global properties and age, evolutionary changes; sound speed, internal rotation, border of convection zones, meridional circulation, convective flows, sunspot seismology. Kompetenzen: Understanding of the physics of solar/stellar oscillations and how they can be used to extract information about the internal structure and dynamics of stars. The students should be able to start simple research projects in helioseismology or asteroseismology.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.5514 empfohlen aber nicht verlangt	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester Beginn SoSe2013	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik <i>English title: Seminar on Geophysics</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fragestellungen aus der Geophysik und ihrem fachlichen Umfeld. Kompetenzen: Selbständige Literaturrecherche, Vorbereitung eines Vortrages mit schriftlicher Zusammenfassung.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung		
Prüfungsanforderungen: Selbständige Einarbeitung in ein Thema der Geophysik, Vorbereitung eines für Bachelor-Studenten verständlichen Vortrages mit schriftlicher Zusammenfassung.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt Astro-/Geophysik		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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. Kompetenzen: The 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.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Understanding of basic physical process in the corona of a star. The exam will be based on exercises distributed during the lecture course.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.501 Elektrodynamik	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: PD Dr. Hardi Peter	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul B.Phys.5523: Allgemeine Relativitätstheorie <i>English title: General Relativity</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Grundlagen der Differentialgeometrie, Einsteinsche Gleichung und zugrunde liegende Prinzipien, Schwarzschild-Raum-Zeit, Gravitationswellen, schwarze Löcher, Grundlagen der Kosmologie. Die Studierenden sollen die Grundlagen der ART mathematisch und physikalisch beherrschen und in der Lage sein, Rechnungen zu einfachen Modellen durchzuführen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen:		
1. Vorlesung		4 SWS
2. Übung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Grundbegriffe der Differentialgeometrie, einfache Rechenbeispiele, Einsteinsche Gleichung zugrunde liegende Prinzipien, Schwarzschild-Raum-Zeit, Gravitationswellen, Grundlagen der Kosmologie		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in Mechanik, Elektrodynamik und spezieller Relativitätstheorie, Differenzial- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Jens Niemeyer	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Schwerpunkt: AG/KT		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul B.Phy.5524: Seminar über Fortgeschrittene Themen der ART		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Verständnis eines speziellen Themas aus dem Bereich der Allgemeinen Relativitätstheorie anhand von Originalarbeiten oder fortgeschrittener Lehrbuchliteratur. Fähigkeit zur kompetenten Präsentation der wesentlichen Ideen und Rechnungen. Kompetenzen: Jeder Teilnehmer soll sich in ein fortgeschrittenes Thema aus dem Bereich der Allgemeinen Relativitätstheorie einarbeiten und dieses professionell präsentieren können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 120 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 Seiten) Prüfungsanforderungen: Prüflinge sollen die dem Thema zugrunde liegenden Fachbegriffe erklären und die wesentlichen Rechnungen skizzieren können.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen der ART	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 10		
Bemerkungen: Schwerpunkte: AG, KT		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C
Modul B.Phys.5525: Seminar über Solitonen		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Verständnis eines speziellen Themas der Mathematik und Physik von Solitonen anhand von Originalarbeiten oder fortgeschrittener Lehrbuchliteratur. Fähigkeit zur kompetenten Präsentation der wesentlichen Ideen und Rechnungen. Kompetenzen: Jeder Teilnehmer soll sich in ein fortgeschrittenes Thema aus dem Bereich der Mathematik und Physik von Solitonen einarbeiten und dieses professionell präsentieren können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 120 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 Seiten) Prüfungsanforderungen: Prüflinge sollen die dem Thema zugrunde liegenden Fachbegriffe erklären und die wesentlichen Rechnungen skizzieren können.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen der Mathematik und Physik integrierbarer Systeme und Solitonen-Gleichungen	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 10		
Bemerkungen: Schwerpunkt: AG, BK		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phy.5527: Computational Cosmology		
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Methods and concepts relevant for cosmological and astrophysical simulations, including techniques for N-body simulations, Poisson solvers, fluid dynamics, radiation transport and feedback core skills: Understanding of numerical methods relevant for cosmological simulation		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. lecture 2. tutorial		2 SWS 2 SWS
Prüfung: term paper (max. 15 pages) or presentation (approx. 30 min.) or written exam (45 min.) Prüfungsvorleistungen: 30% of scores from the exercise sheets Prüfungsanforderungen: Understanding and application of numerical methods for cosmological simulations		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Programming skills comparable in standard programming languages like Fortran or C++; experience with basic numerical algorithms (root finding, integration, interpolation)	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul B.Phys.5528: Black holes in Astrophysics and Cosmology		
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Foundations concerning black holes in astrophysics and cosmology. The topics include properties of black holes as general relativistic space-time solutions, models for accretion disks, observational methods and cosmological applications; Core skills: Basics knowledge on black holes in astrophysics and cosmology and presentation in scientific talks.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Referat (ca. 45 Minuten) Prüfungsanforderungen: Scientific presentation of important aspects concerning black holes in astrophysics and cosmology.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.501	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 15		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul B.Phy.5529: Galaxies and the Intergalactic Medium		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Globale Eigenschaften von Galaxien und deren Interaktion mit dem intergalaktischen Medium, kosmologische Entwicklung des intergalaktischen Medium: Beobachtungen, analytische und numerische Modelle. Kompetenzen: Grundlagen und aktuelle Forschung bezüglich Galaxien und dem intergalaktischen Medium; Darstellung entsprechender Grundlagenkenntnisse in Vorträgen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Präsentation wichtiger Grundlagen sowie aktueller Forschungsergebnisse über Galaxien oder das intergalaktische Medium		
Zugangsvoraussetzungen: B.Phy.501 Einführung in die Astro- und Geophysik	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen der Astro- und Geophysik	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: PD Dr. Wolfram Schmidt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: 25		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5530: Kosmologie <i>English title: Introduction to Cosmology</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Newtonian cosmology, relativistic homogeneous isotropic cosmology, horizons and distances, the hot universe, Newtonian inhomogeneous cosmology, inflation. This course will be based on video lectures and short quizzes that will be discussed in class. Core skills: Understanding the evolution of the universe on very large scales, knowledge of current questions in physical cosmology.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung <i>Angebotshäufigkeit:</i> jedes Sommersemester		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Physikalisches Verständnis der Entwicklung des Universums auf sehr großen Skalen, Kenntnis der aktuellen Fragen der Kosmologie		
Zugangsvoraussetzungen: none	Empfohlene Vorkenntnisse: none	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Jens Niemeyer	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Study Foci: AG, KT		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5531: Entstehung von Sonnensystemen <i>English title: Creation of solar systems</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Frühe Stadien der Sternentstehung und Entstehung der chemischen Elemente, protoplanetare Scheiben, Kondensation von Molekülen und Mineralien, Entstehung und Migration von Planeten, extrasolare Planeten, Meteoriten, Asteroiden und Kometen als Informationsquelle über das frühe Sonnensystem Kompetenzen: Die Studierenden sollen die grundlegenden Kenntnisse und Begriffe über den Aufbau und die Entstehung von Planetensystemen auf geo- und astrophysikalische Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Sternentstehung, Aufbau extrasolarer Planetensysteme sowie des Sonnensystems und ihre Entstehung, kleine Körper des Sonnensystems		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Astro-/Geophysik (B.Phy.501)	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Dr. Klaus Jockers	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik <i>English title: Symmetries and Nonlinear Differential Equations in Physics</i>		3 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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. Anwendungsfähigkeit auf relevante Beispiele aus der Physik. Kenntnis der wichtigsten Solitongleichungen, Lösungsmethoden, Eigenschaften exakter Lösungen, Auftreten in physikalischen Modellen. Kompetenzen: Studenten sollen einen Überblick gewinnen hinsichtlich der Bedeutung von kontinuierlichen Symmetrien für die Untersuchung von Differenzialgleichungen und als Grundlage physikalischer Theorien. Sie sollten in der Lage sein, grundlegende mathematische Methoden auf einfache Beispiele anwenden zu können. Das Auftreten von Solitonen (lokalisierte und formstabile Wellen mit einer Art nichtlinearem Superpositionsprinzip) soll als typisch nichtlineares Phänomen (spezieller) nichtlinearer partieller Differenzialgleichungen verstanden werden. Gegebenenfalls sollte die Fähigkeit zur Nutzung von Mathematiksoftware (Mathematica oder Maple) in diesem Kontext angestrebt werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 34 Stunden
Lehrveranstaltung: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>		4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsanforderungen: Symmetriebegriffe, Anwendungsfähigkeit entsprechender Methoden in einfachen Beispielen, spezielle mathematische Methoden der Theorie integrierbarer Systeme, Beispiele von Solitonen-Gleichungen und deren Auftreten in physikalischen Systemen.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Differenzial- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Grundlagen der komplexen Analysis, Grundkenntnisse der Mechanik und Elektrodynamik	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Bemerkungen:

Bachelor und Master

Schwerpunkt Astro-/Geophysik, Biophysik/Komplexe Systeme; Kern-/Teilchenphysik

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.5533: Solar and Stellar Activity <i>English title: Solar and Stellar Activity</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen des Aufbaus der Sonne und sonnenähnlicher Sterne, Entstehung von Magnetfeldern und magnetischer Aktivität, Physik der Chromosphäre und Korona, Dynamomechanismen, Entwicklung stellarer Aktivität mit stellaren Parametern, Star-Planet-Interaction Kompetenzen: Verständnis der Entwicklung der Sonne und sonnenähnlicher Sterne und ihrer Aktivität.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		
Prüfung: Klausur (ca. 120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30Min.) Prüfungsanforderungen: Kenntnis des Aufbaus der Sonne und sonnenähnlicher Sterne, Entstehung von Magnetfeldern und magnetischer Aktivität, Physik der Chromosphäre und Korona, Dynamomechanismen, Entwicklung stellarer Aktivität mit stellaren Parametern, Star-Planet-Interaction		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Geo- und Astrophysik	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Ansgar Reiners	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 6	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Bachelor und Master (Schwerpunkt Astro-/Geophysik)		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5535: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence <i>English title: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Kinetische Theorie, relativistische und nichtrelativistische kompressible Fluiddynamik, allgemeine Aspekte nichtlinearer Systeme, Turbulenz als nichtlineares Phänomen in der Fluiddynamik, Überschallturbulenz, Skalengesetze und Intermittenz Kompetenzen: Verständnis der kinetischen und fluiddynamischen Beschreibung von Gasen, Anwendung von verschiedenen Näherungen (relativistisch/nichtrelativistisch, viskos/ideal, etc.), Zugang zur Theorie der Turbulenz, Verständnis des Ursprungs von Skalengesetzen		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung <i>Inhalte:</i> Kinetische Theorie, relativistische und nichtrelativistische kompressible Fluiddynamik, allgemeine Aspekte nichtlinearer Systeme, Turbulenz als nichtlineares Phänomen in der Fluiddynamik, Überschallturbulenz, Skalengesetze und Intermittenz		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Grundlagen der kinetischen Theorie, fluiddynamische Beschreibung (insbesondere kompressible Navier-Stokes-Gleichungen), Theorie der Turbulenz (allgemeine Grundlagen, Kolmogorov-Theorie und Erweiterungen/Modifikationen)		
Prüfungsanforderungen:		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Theoretische Physik	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: PD Dr. Wolfram Schmidt	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Schwerpunkt Astro-/Geophysik Schwerpunkt Biophysik/Komplexe Systeme		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.5538: Stellar Atmospheres <i>English title: Stellar Atmospheres</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Understanding of interaction of radiation and matter, radiative transfer, structure of stellar atmospheres; thorough understanding of the theoretical foundations of spectral analysis. Core skills: Application of physical concepts (such as atomic and molecular physics, thermodynamics, and statistical physics) in an astrophysical context, and their implementation in numerical simulations.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Physics of stellar atmospheres (Vorlesung) 2. Stellar atmosphere modelling (Computerpraktikum)		2 SWS 2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: 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.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Stefan Dreizler	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: B.Sc./M.Sc. Schwerpunkt: Astro-/Geophysik		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres <i>English title: Physics of Stellar Atmospheres</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Understanding of interaction of radiation and matter, radiative transfer, structure of stellar atmospheres; thorough understanding of the theoretical foundations of spectral analysis. Core skills: Application of physical concepts (such as atomic and molecular physics, thermodynamics, and statistical physics) in an astrophysical context.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Physics of stellar atmospheres (Vorlesung)		2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Oral account of the context and concepts of radiative transfer and structure of stellar atmospheres.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Stefan Dreizler	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: B.Sc./M.Sc. Schwerpunkt: Astro-/Geophysik		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5540: Introduction to Cosmology <i>English title: Introduction to Cosmology</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Newtonian cosmology, relativistic homogeneous isotropic cosmology, horizons and distances, the hot universe, Newtonian inhomogeneous cosmology, inflation. This course will be based on video lectures and short quizzes that will be discussed in class. Core skills: Understanding the evolution of the universe on very large scales, knowledge of current questions in physical cosmology.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Lecture Introduction to Cosmology		2 SWS
Prüfung: written (120 min.) or oral (ca. 30 min.) exam Prüfungsvorleistungen: none Prüfungsanforderungen: Key concepts and calculations from homogeneous cosmology.		
Zugangsvoraussetzungen: none	Empfohlene Vorkenntnisse: none	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Jens Niemeyer	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Study Foci: AG, KT		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen der Membranbiophysik, Bifurkationen anregbarer System, 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 Kompetenzen: Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse hochdimensionaler Modelle ratenkodierter Einheiten in Feldmodellen; Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks I (Vorlesung) <i>Angebotshäufigkeit:</i> jedes Sommersemester		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Das vertiefte Verstaendnis genannter Themen: TCN I: biophysikalische Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, mathematische GRundlagen neuronaler Anregbarkeit, input-output Beziehungen und Bifurkationen, Klassifizierung, Existenz, Stabilitaet und Koexistenz sychroner und asynchroner Zustaende in spikenden neuronalen Netzwerken		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 90		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phys.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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. Kompetenzen: Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse spikender neuronaler Netzwerke mit und ohne Delays, Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks II (Vorlesung)		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Das vertiefte Verständnis genannter Themen: 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.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 90		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5603: Einführung in die Laserphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Entwicklung des Laserprinzips aus einfachen Grundbegriffen: Licht und Materie, Laserprinzip, Ratengleichungen, Lasertypen, optische Resonatoren, ausgewählte Thermen. Kompetenzen: Die Studenten sollten grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre und der Optik besitzen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Laserprinzip, Ratengleichungen, Funktionsweise von Lasern (Festkörper, Farbstoffl, Gas, Halbleiter und Freier-Elektronen), Wellengleichung, Strahlen- und Wellenoptische Behandlung von Resonatoren.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phys.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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. Kompetenzen: The students will come to 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.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: lecture		2 SWS
Prüfung: Presentation (approx. 30 min) and handout (max. 4 pages)		
Prüfungsanforderungen: 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.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.203	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5605: Grundlagen Computational Neuroscience		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die verschiedenen Gebiete der Computational Neuroscience: Modelle einzelner Nervenzellen, kleine Netzwerke, Implementation aller gängigen einfachen sowie komplexeren Rechenoperationen mit wenigen Neuronen Aspekte sensorischer Signalverarbeitung (Neuronen als ‚Filter‘). Entstehung topographischer Abbildungen („Landkarten“) sensorischer Modalitäten (z.B. Sehen, Hören) im Gehirn. Erste Modelle zur Hirnentwicklung, Grundlagen von Adaptivität und Lernen. Berechenbarkeit von kognitiven Eigenschaften. Kompetenzen: Gewinn einer Übersicht in die verschiedenen Gebiete der Computational Neuroscience; Erster Einblick und erstes Erfassen der Komplexität von Hirnfunktion in seiner ganzen Bandbreite; Erlernen des Zusammenhangs und Wechselspiels zwischen Wahl der mathematischen Methode und dem modellierten Substrat (Synapse, Nervenzelle, Netzwerk, etc.); Realisierung verschiedener Modellebenen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Gewinn einer Übersicht in die verschiedenen Gebiete der Computational Neuroscience; Erster Einblick und erstes Erfassen der Komplexität von Hirnfunktion in seiner ganzen Bandbreite; Erlernen des Zusammenhangs und Wechselspiels zwischen Wahl der mathematischen Methode und dem modellierten Substrat (Synapse, Nervenzelle, Netzwerk, etc.); Realisierung verschiedener Modellebenen.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Inf.1451	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5606: Mechanik der Zelle <i>English title: Mechanics of the cell</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Polymerphysik und Polymernetzwerke, Membrane, Physik auf kleiner Längenskala, Zellmechanik, molekulare Motoren, Zellmotilität, Dynamik in der Zelle Kompetenzen: Die Studierenden sollen grundlegende Begriffe der zellulären Mechnik beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 15 min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 min.)		
Prüfungsanforderungen: Polymerphysik und Polymernetzwerke, Membrane, Physik auf kleiner Längenskala, Zellmechanik, molekulare Motoren, Zellmotilität, Dynamik in der Zelle		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Sarah Köster	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Schwerpunkt: BK, FM		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5607: Mechanik und Dynamik des Zytoskeletts <i>English title: Mechanics and dynamics of the cytoskeleton</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Polymerphysik und Polymernetzwerke, Membrane, Physik auf kleiner Längenskala, Zellmechanik, molekulare Motoren, Zellmotilität, Dynamik in der Zelle Kompetenzen: Die Studierenden sollen anhand eines oder mehrerer Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 15 min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 min.)		
Prüfungsanforderungen: Polymerphysik und Polymernetzwerke, Membrane, Physik auf kleiner Längenskala, Zellmechanik, molekulare Motoren, Zellmotilität, Dynamik in der Zelle		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Sarah Köster	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt: BK, FM		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5608: Mikro- und Nanofluidik <i>English title: Micro- and Nanofluidics</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die Hydrodynamik auf der Mikro- und Nanoskala und ihre Anwendung in der Biologie, Biophysik, Materialwissenschaften und Biotechnologie; Benetzung und Kapillarität, "Leben" bei kleinen Reynoldszahlen, "weiche" Lithographie, Fluidik in der Biologie und Biophysik, "Lab on a Chip"-Anwendungen; Navier-Stokes-Gleichung Kompetenzen: Die Studierenden sollen grundlegende Begriffe der Fluidodynamik auf kleinen Skalen beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 15 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Fluidynamik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II) <i>English title: Modern optics</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Vermittlung der Grundlagen der Modernen Optik, insbesondere der Fourieroptik, Quantenoptik, Abbildungstheorie, Spektroskopie, Kurzzeitoptik und Röntgenphysik Kompetenzen: Fähigkeit, für gegebenes optisches Problem die richtige Modellebene zu wählen, Verständnis Wellengleichungen und ihre Lösungen, Verständnis von Spektroskopie und Signalanalyse, Kompetenz in der Interpretation experimenteller Ergebnisse, Kompetenz in der Planung optischer Experimente		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min. 2 Wochen Vorbereitung)		
Prüfungsanforderungen: Grundlagen der Modernen Optik, insbesondere der Fourieroptik, Quantenoptik, Abbildungstheorie, Spektroskopie, Kurzzeitoptik und Röntgenphysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.102, B.Phy.103, B.Phy.104	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: mind. alle 2 Jahre	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phys.5611: Optische Spektroskopie und Mikroskopie		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen der Physik der Fluoreszenz und Fluoreszenzspektroskopie, Fluoreszenzanisotropie, Fluoreszenzlebenszeit, Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie, Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie, Beugungsgrenze der optischen Auflösung, Weitfeld- und Konfokalmikroskopie, Superresolutions-Mikroskopie. Kompetenzen: Die Studenten sollen mit den Grundlagen und modernsten Verfahren der Fluoreszenzspektroskopie und -mikroskopie vertraut gemacht werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Verständnis der Physik der Fluoreszenz und der verschiedenen Verfahren der Fluoreszenzspektroskopie und -mikroskopie.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5612: Physics of Extreme Events		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen der Physik extremer Events, analytische und numerische Methoden für die statistische Analyse und Vorhersage extremer Events, Anwendung der Theorie extremer Events u. a. in Wellensystemen, Biophysik und Ökonophysik. Kompetenzen: Entwicklung und Handhabung statistischer Modelle, die extreme Events beschreiben; analytische und numerische Methoden für deren Analyse und Vorhersage.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min.) inkl. Diskussion		
Prüfungsanforderungen: Analytische und numerische Methoden für die statistische Analyse und Vorhersage extremer Events		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5613: Physik der weichen kondensierten Materie <i>English title: Physics of soft condensed matter</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Intermolekulare Wechselwirkungen, Phasenübergänge, Grenzflächenphysik, amphiphile Moleküle, Kolloide, Polymere, Polymernetzwerke, Gele, Fluidodynamik, Selbstorganisation Kompetenzen: Die Studierenden sollen grundlegende Begriffe der Physik der weichen kondensierten Materie beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung 2. Übung		3 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Intermolekulare Wechselwirkungen, Phasenübergänge, Grenzflächenphysik, amphiphile Moleküle, Kolloide, Polymere, Polymernetzwerke, Gele, Fluidodynamik, Selbstorganisation		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.502, B.Phy.503 B.Phy.502 „Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme“ oder/und B.Phy.503 „Einführung in die Festkörper- und Materialphysik“	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Sarah Köster	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Schwerpunkt: BK, FM		

Georg-August-Universität Göttingen		5 C 2 SWS
Modul B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Vertiefung der Kenntnisse aus der Computational Neuroscience / Neuroinformatik durch eigenständige Ausarbeitung eines Themas. Kompetenzen: Erlernen von Methoden der Präsentation von Themen aus der Informatik. Erwerb von Fähigkeiten im Umgang mit (englischsprachiger) Fachliteratur, Präsentation eines informatischen Themas, Führung einer wissenschaftlichen Diskussion.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 122 Stunden
Lehrveranstaltung: Proseminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 7 S.)		
Prüfungsanforderungen: Nachweis der erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen zum Umgang mit wissenschaftlicher Literatur aus dem Gebiet der Computational Neuroscience/ Neuroinformatik unter Anleitung durch Vortrag und Ausarbeitung.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Inf.1401	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 14		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phys.5615: Biologie und Biochemie für Physiker		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Aufbau und Erweiterung von Kenntnissen über biologische Grundlagen der Biophysik. Kompetenzen: Die Studenten sollen grundlegende Kenntnisse über Struktur und Funktion von Makromolekülen in der Zelle, die wichtigsten zellulären Vorgänge, sowie über die Signaltransduktion und biologische Informationsverarbeitung erwerben.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Fundierte biologische Kenntnisse als Grundlage für die Bearbeitung von Fragestellungen der Biophysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 35		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phy.5616: Biophysik der Zelle - Physik auf kleinen Skalen <i>English title: Biophysics of the cell - physics on small scales</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Physikalische Prinzipien in Zellen: Adhäsion, Bewegung, zelluläre Kommunikation, Signaltransduktion, Biopolymere und deren Netzwerke, Nervenleitung, Extrazelluläre Matrix, Experimentelle Methoden, Aktuelle Forschung Kompetenzen: Die Studierenden sollen grundlegende Begriffe der Zell-Biophysik beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung 2. Übung		3 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Zell-Biophysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.502 B.Phy.502 „Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Sarah Köster	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Schwerpunkt: BK, FM		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul B.Phys.5617: Seminar zur Physik der weichen kondensierten Materie		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Intermolekulare Wechselwirkungen, Phasenübergänge, Grenzflächenphysik, amphiphile Moleküle, Kolloide, Polymere, Polymernetzwerke, Gele, Fluidodynamik, Selbstorganisation Kompetenzen: Die Studierenden sollen anhand eines oder mehrerer Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min.)		3 C
Prüfungsanforderungen: Intermolekulare Wechselwirkungen, Phasenübergänge, Grenzflächenphysik, amphiphile Moleküle, Kolloide, Polymere, Polymernetzwerke, Gele, Fluidodynamik, Selbstorganisation		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.502, B.Phys.503	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul B.Phy.5618: Seminar zur Biophysik der Zelle <i>English title: Seminar to Biophysics of the cell - physics on small scales</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Physikalische Prinzipien in Zellen: Adhäsion, Bewegung, zelluläre Kommunikation, Signaltransduktion, Biopolymere und deren Netzwerke, Nervenleitung, Extrazelluläre Matrix, Experimentelle Methoden, Aktuelle Forschung Kompetenzen: Die Studierenden sollen anhand eines oder mehrerer Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Übung 2. Vorlesung		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min.)		3 C
Prüfungsanforderungen: Physikalische Prinzipien in Zellen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.502 „Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Sarah Köster	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt: BK, FM		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul B.Phy.5619: Seminar zur Mikro- und Nanofluidik <i>English title: Seminar on Micro- and Nanofluidics</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die Hydrodynamik auf der Mikro- und Nanoskala und ihre Anwendung in der Biologie, Biophysik, Materialwissenschaften und Biotechnologie; Benetzung und Kapillarität, "Leben" bei kleinen Reynoldszahlen, "weiche" Lithographie, Fluidik in der Biologie und Biophysik, "Lab on a Chip"-Anwendungen; Navier-Stokes-Gleichung Kompetenzen: Die Studierenden sollen anhand eines oder mehrerer Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min.)		3 C
Prüfungsanforderungen: Hydrodynamik auf der Mikro- und Nanoskala und ihre Anwendung in der Biologie, Biophysik, Materialwissenschaften und Biotechnologie; Benetzung und Kapillarität, "Leben" bei kleinen Reynoldszahlen, "weiche" Lithographie, Fluidik in der Biologie und Biophysik, "Lab on a Chip"-Anwendungen; Navier-Stokes-Gleichung		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5620: Sportphysik		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Modellierung komplexer physikalischer Zusammenhänge: von der Anschauung zum Feststellen der relevanten physikalischen Grundlagen, Aufstellen eines geeigneten Modells und Diskussion der Lösungen; Literatur-Recherche Kompetenzen: Die Studenten lernen Literatur zu suchen und kritisch zu bewerten. Sie erwerben grundlegende Fertigkeiten in der Modelbildung und in der Diskussion nichtlinearer Partialgleichungen und/oder partieller Differentialgleichungen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min.) mit Handout (max. 4 S.)		
Prüfungsanforderungen: Modellierung eines komplexen physikalischen Zusammenhanges aus der Sportphysik; gegebenenfalls unter Berücksichtigung und kritischer Diskussion der bestehenden Literatur.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.201	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 3 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 22		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phys.5621: Stochastic Processes		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Random Walks, Raumzeitliche Ausbreitungsmodelle (von Information und Epidemien), Entropie-Konzepte, Informationstheorie zur Beschreibung von stochastischen Prozessen, Markov-Ketten, Fokker-Planck-Formalismus Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Begriffe von stochastischen Prozessen auf Fragestellungen anwenden können, die im Grenzgebiet von Biologie, Physik und Ökonomie liegen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min.) inkl. Diskussion		
Prüfungsanforderungen: Informationstheorie, Markov-Ketten, Fokker-Planck-Formalismus		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5622: Weiterführende Optik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene Themen der Optik mit Schwerpunkt auf Mikroskopie und Spektroskopie: Propagation von EM Wellen und skalare Beugungstheorie, Kohärenz, Interferometrie, Absorption und moderne Spektroskopie, Fluoreszenz, Mikroskopie Grundlagen, Mikroskopie höchste Auflösung Kompetenzen: Die Studenten sollten grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre und der Optik besitzen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (30 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Wellengleichung, Brechung , Skalare Beugungstheorie, Kohärenz, Methoden der Interferometrie, Methoden der Spektroskopie, Fluoreszenz, Grundlagen der Mikroskopie, Methoden zur Umgehung der Beugungslimitierung.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phys.5623: Theoretische Biophysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Wahrscheinlichkeiten und Stochastische Differentialgleichungen Fokker-Planck-Gleichung, Fluktuations-Dissipations-Theoreme, Stochastische Resonanz, Thermische Ratschen, Polymere und Membrane, Ligand-Rezeptor-Wechselwirkung, Proteinfaltung, Zelladhäsion, Hydrodynamik in und um die Zelle, Elastohydrodynamik weicher und biologischer Materie, Populationsdynamik, Evolutionsmodelle. Kompetenzen: Die Studenten sollen fundamentale theoretische Kenntnisse über stochastische Prozesse mit Anwendungen im Bereich der Biophysik von Biomolekülen, Zellen, und Populationen erhalten.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Selbststudium Literatur		4 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Ableiten fundamentaler Beziehungen stochastischer Differentialgleichungen, Ableitung von analytischen und Näherungs-Lösungen der verschiedenen behandelten Probleme.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Elementare Kenntnisse von Aufbau, Biophysik und Funktion von Nervenzellen, Probabilistischer Analyse sensorischer Codierung, einfacher Modelle zur Dynamik und Informationsverarbeitung in Netzwerken biologischer Neurone, Modellierung der biophysikalischen Grundlagen von Lernprozessen. Kompetenzen: Die Studierenden sollen lernen grundlegenden Begriffe Modellvorstellungen und mathematische Methoden der theoretischen Physik neuronaler Systeme zu verstehen und anzuwenden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Elementare Kenntnisse von Aufbau, Biophysik und Funktion von Nervenzellen. Modellierung der biophysikalischen Grundlagen von Lernprozessen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C
Modul B.Phy.5625: Röntgenphysik		4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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 Kompetenzen: - Kompetenz bei der Vorbereitung und Planung von Experimenten - Kompetenz zur Durchführung von Messzeiten an Großforschungseinrichtungen (Photonen, Neutronen) - Verständnis der Funktion von Großforschungseinrichtungen und Vorbereitung eigener späterer Arbeit dort als Nutzer - Verständnis für die Funktion und Bedeutung der Kristallographie in Materialwissenschaft und Biowissenschaften - Fähigkeit, den Zusammenhang zwischen Experiment und Theorie am Beispiel von Streuexperimenten zu erkennen - Kompetenz in den physikalischen Grundlagen des Strahlenschutzes - Fähigkeit, physikalische Experimentiermethoden für Wissenschaftler anderer Disziplinen (Biologen, Chemiker, Materialwissenschaftler, Geowissenschaftler)		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		4 SWS
Prüfung: Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 min., 2 Wochen Vorbereitungszeit) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Aufgaben aus dem genannten Teilgebiet quantitativ lösen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Elektrodynamik (Physik II), Optik u. Wellenlehre (Physik III), Quantenmechanik (Physik IV) und Theorie-Vorlesung	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Tim Salditt	
Angebotshäufigkeit: mind. alle 2 Jahre	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit:	Empfohlenes Fachsemester:	

dreimalig	ab 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	
Bemerkungen: Schwerpunkt: alle	

Georg-August-Universität Göttingen		6 C
Modul B.Phys.5628: Pattern Formation		4 SWS
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Lernziele: 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>Kompetenzen: The students will learn how to approach the study of natural patterns in nonlinear systems from a rigorous physical perspective. They will learn how to identify the conditions for the onset of a pattern, and to analyse pattern selection and stability. In homework problems, they will 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. Students will also perform an in-depth investigation on a particular topic of their choice, and present this topic during class.</p>		<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Präsenzzeit: 56 Stunden</p> <p>Selbststudium: 124 Stunden</p>
<p>Lehrveranstaltungen:</p> <p>1. lecture</p> <p>2. tutorial</p>		<p>2 SWS</p> <p>2 SWS</p>
<p>Prüfung: presentation (approx. 45 min) and handout (max. 4 pages)</p> <p>Prüfungsanforderungen:</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>Zugangsvoraussetzungen:</p> <p>none</p>	<p>Empfohlene Vorkenntnisse:</p> <p>Analytische Mechanik, basic knowledge on Partial Differential Equations</p>	
<p>Sprache:</p> <p>Englisch</p>	<p>Modulverantwortliche[r]:</p> <p>apl. Prof. Dr. Jürgen Vollmer</p>	
<p>Angebotshäufigkeit:</p> <p>unregelmäßig</p>	<p>Dauer:</p> <p>1 Semester</p>	
<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>dreimalig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>ab 5</p>	

Maximale Studierendenzahl:	
-----------------------------------	--

50	
----	--

Bemerkungen:

Schwerpunkt: alle

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phys.5629: Nichtlineare Dynamik und Zeitreihenanalyse		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: dynamische Systeme, Stabilität und Bifurkationen, deterministisches Chaos, Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, erregbare Medien, raumzeitliches Chaos, Zustandsraumrekonstruktion, lineare und nichtlineare Filter, Synchronisation, Chaoskontrolle, SVD und PCA, Modellbildung, Datenassimilation, repräsentative dynamische Systeme (z.B. Modelle neuronaler oder kardialer Zellen) Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Begriffe der Nichtlinearen Dynamik auf physikalische und biologische Fragestellungen anwenden können, insbesondere mit Hilfe selbstentwickelter Simulations- und Analyseprogramme.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Blockpraktikum		4 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 45 Min.) und Ergebnisprotokoll (max. 10 Seiten) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Vortrag: Einarbeitung und Präsentation eines ausgewählten Themas Protokoll: Darstellung und Diskussion der Ergebnisse eigener Simulationen und Analysen zu diesem Thema.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Ulrich Parlitz	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: 10		
Bemerkungen: 14-tägiger Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul B.Phy.5630: Nichtlineare Dynamik und Biokomplexität		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Aktuelle Forschungsgebiete am MPIDS, z. B. anregbare Medien, optische und nicht optische Methoden der Biophysik, Grundwissen ueber Modellierung biologischer Prozesse (insbesondere Zytoskelettdynamik und Chemotaxis) Kompetenzen: Darstellung eigener Forschung im Kontext internationaler wissenschaftlicher Arbeiten		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: ausgearbeiteter Vortrag, der die Forschung zusammen mit einer Einführung in die erforderlichen Grundlagen vorstellt		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: VL Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme; VL Nichtlineare Dynamik 1	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 10		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.5631: Selbstorganisation in der Physik und der Biologie <i>English title: Self-organization in physics and biology</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Nichtlineare Dynamik, Instabilitäten, Prinzip der Selbstorganisation, Bifurkation, Nichtgleichgewichtsthermodynamik Kompetenzen: Die Studenten sollen erlernen, eigenständige Literaturrecherche durchzuführen und diese zu nutzen, um einen wissenschaftlichen Artikel und dessen Kontext zu analysieren und zu verstehen. Weiterhin soll erlernt werden, wie der Artikel sowie dazu notwendige physikalische und biologische Grundlagen in einem wissenschaftlichen Vortrag dargestellt werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Ausgearbeiteter Vortrag, der den gewählten Artikel zusammen mit einer Einführung in die erforderlichen Grundlagen vorstellt		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: VL Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 10		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5632: Seminar über aktuelle Fragen zur Turbulenzforschung <i>English title: Current questions in turbulence research</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundsätzliches Verständnis der Physik der Turbulenz, Instabilitäten, Skaleneigenschaften, Turbulenzmodelle, Turbulenz in rotierenden Systemen, Turbulenz in geschichteten Fluiden, turbulenter Wärmetransport, Teilchen in der Turbulenz Kompetenzen: Darstellung eigener Forschung im Kontext internationaler wissenschaftlicher Arbeiten		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Grundsätzliches Verständnis der Physik der Turbulenz		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in der fortgeschrittenen Kontinuumsmechanik oder Elektrodynamik	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 15		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.5633: Theoretische und computergestützte Biophysik: Einführung <i>English title: Theoretical and Computational Biophysics: Introduction</i>	3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Proteinstruktur und -funktion, Physik der Proteindynamik, relevante intermolekulare Wechselwirkungen, Prinzip der Molekulardynamik-Simulationen; numerische Integration, Einfluss von Näherungen, effiziente Algorithmen, parallele Programmierung, Methoden der Elektrostatik, Protonierungsgleichgewichte, Lösungsmittelleffekte, Proteinstrukturbestimmung (Kernspinresonanzspektroskopie (NMR), Röntgenstreuung), Hauptkomponentenanalyse, Normalmoden; Funktionsmechanismen in Proteinen, Bioinformatik: Sequenzabgleiche, Protein-Strukturvorhersage, Homologie-Modellierung, „hands-on“-Rechnungen und Simulationen am Computer. Kompetenzen: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der computergestützten Biophysik, und behandelt Fragen wie: „Wie kann die Dynamik, die statistische Mechanik und die Quantenmechanik biologischer Makromoleküle, welche aus Tausenden von Atomen bestehen, hinreichend akkurat beschrieben werden, um deren Funktion zu verstehen?“, „Welche physikalischen Prinzipien stehen dahinter?“, oder „Wie funktioniert Sequence-Alignment“? Ziel der Vorlesung ist ein physikalisches Verständnis dieser „Nano-Maschinen“ mit Hilfe moderner Konzepte der Nichtgleichgewichtsthermodynamik und von Computersimulationen der Bewegung aller einzelnen Atome. Anhand von Beispielen wird gezeigt, wie Rechner in der modernen Biophysik eingesetzt werden, um Proteinstrukturen zu berechnen, mit Hilfe experimenteller Daten zu verfeinern, und schließlich die Funktionsweise der Proteine zu verstehen. Ohne diese hochspezialisierten Makromoleküle wäre keine Zelle lebensfähig: So gut wie alle zellulären Funktionen, z.B. Photosynthese, Bewegung, Signalübertragung und Informationsverarbeitung, Transport, Sensorik und Erkennung, werden von spezialisierten Proteinen verrichtet, die von der Evolution über mehrere Milliarden Jahre hinweg perfektioniert worden sind.	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung	2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Grundkenntnisse der computergestützten Biophysik, insbesondere der Dynamik, statischen Mechanik und Quantenmechanik biologischer Makromoleküle; Fähigkeit, die Funktion, Struktur und intramolekularen Wechselwirkungen von Proteinen unter Anwendung physikalischer Prinzipien und mit Hilfe von Computersimulationen zu beschreiben, zu vergleichen und zu verstehen.	
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse:

	Vorlesung "Einführung in die Biophysik und die Physik komplexer Systeme" (B.Phy.502)
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5
Maximale Studierendenzahl: 30	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.5634: Theoretische und computergestützte Biophysik: Konzepte und Methoden <i>English title: Theoretical and Computational Biophysics: Concepts and Methods</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Freie-Energie-Rechnungen, Ratentheorie, Nichtgleichgewichtsthermodynamik, Elektrostatik in Proteinen, quantenmechanische Verfahren (Hartree-Fock, Dichtefunktionaltheorie), enzymatische Katalyse, „hands-on“-Rechnungen und Simulationen am Computer. Kompetenzen: Angeboten wird eine Vorlesung mit Computer-Praktikum als Ergänzung der Veranstaltung „Theoretische und computergestützte Biophysik: Einführung“. Während in der Einführungsvorlesung die Methode der kraftfeldbasierten Simulation von Proteinfunktion beispielhaft im Vordergrund steht, vermittelt die hier beschriebene Vorlesung die für ein umfassendes Verständnis essentieller molekularer Lebensprozesse (z.B. Photosynthese, Bewegung, Signalübertragung und Informationsverarbeitung, Transport, Sensorik und Erkennung) nötigen physikalischen Konzepte und numerischen Verfahren. Die Studenten erhalten die Möglichkeit, ein tieferes Verständnis dieser Zusammenhänge anhand von aktuellen Beispielen im Verlauf der Vorlesung und Übungen (Durchführung von Rechnungen und Simulationen am Computer) aufzubauen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Kenntnis der grundlegenden Prinzipien, Methoden, Konzepte und Verfahren der computergestützten Biophysik, insbesondere der Freie-Energie-Rechnungen, Ratentheorie, Nichtgleichgewichtsthermodynamik, Elektrostatik in Proteinen, quantenmechanischen Verfahren (Hartree-Fock, Dichtefunktionaltheorie), und enzymatische Katalyse.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Vorlesung und Übung "Theoretische und computergestützte Biophysik: Einführung"	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5635: Introduction to Chaotic Behavior I: Dissipative Systems		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Chaos in diskreten dynamischen Systemen, Charakterisierung durch Lyapunov-Exponenten, invariante Maße, Korrelationsfunktionen und Powerspektren; kontinuierliche dynamische Systeme und seltsame Attraktoren; Bifurkationen und Routen ins Chaos, Periodenverdopplung und Feigenbaum-Universalität Kompetenzen: Analytische Methoden der nichtlinearen Dynamik		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Methoden der Nichtlinearen Dynamik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Theo Geisel	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 6	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phys.5636: Introduction to Chaotic Behavior II: Hamiltonian Systems		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Arnold's Cat Map, Hartmann-Grobmann-Theorem, Homokline Schnitte, Melnikov-Methode, Homoklines Knäuel, Smale's Horseshoe Map, Ergodizität, Kolmogorov-Sinai-Entropie Kompetenzen: Analytische Methoden der nichtlinearen Dynamik		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Methoden der Nichtlinearen Dynamik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 6	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Markov chain Monte Carlo, Molecular Dynamics, Entropic sampling methods, phase transitions and finite-size effects. Kompetenzen: The use of computers to solve problems in statistical physics is well established, and extremely useful in cases where exact solutions are not available. In this course, the Monte Carlo simulation method will be presented, whose applications are widespread, and include the field of biology. Starting with the basic Metropolis algorithm for the Ising model, this course will gradually move on to consider more complex systems, and show how the Monte Carlo method can be used to extract thermodynamic limit properties with relative ease.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsanforderungen: Markov chain Monte Carlo, Molecular Dynamics, Entropic sampling methods, phase transitions and finite-size effects.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Dr. Richard L.C. Vink Dr. Claus Heussinger	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt: BK, FM		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5638: Artificial Intelligence Robotics: An Introduction <i>English title: Artificial Intelligence Robotics: An Introduction</i>	3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> · die Grundprinzipien der künstlichen Intelligenz und der Robotik zu kennen und zu erläutern, · grundlegende Hardwarekomponenten und deren Funktionsweisen zu kennen und zu erläutern, · Steuerungsparadigmen beschreiben und klassifizieren zu können, · eigene Steuerungen zu entwerfen und zu programmieren, Robotersimulationen im Modular Robot Control Environment durchzuführen.	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung <i>Inhalte:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Künstlichen Intelligenz und der Robotik - Roboterkomponenten (Morphologie, Body Dynamics, Aktuatoren und Sensoren) - Low Level Steuerungen (Open/Closed Loop Control, PID) - Manipulator Steuerungen (Forward/Inverse Kinematics) - Steuerungen zur Fortbewegung (Räder und Beine) - Steuerungsarchitekturen - Navigation, Lokalisierung, Mapping - Anwendungen und Ausblick, kurze Einführung in Lernen in der Robotik 2. Praktikum <i>Inhalte:</i> Entwurf und Implementierung von Robotersteuerungen unter Nutzung des Modular Robot Control Environment (using LPZRobots)	
Prüfung: Klausur (90 Minuten) Prüfungsanforderungen: Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie <ul style="list-style-type: none"> • die Vorlesungsinhalte vollständig wiedergeben können • mit Hilfe der Vorlesungsinhalte eine Robotersteuerung für ein gegebenes Problem entwerfen können Hardwarekomponenten erkennen und deren Funktionsweisen wiedergeben können	
Zugangsvoraussetzungen:	Empfohlene Vorkenntnisse:

keine	keine
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2
Maximale Studierendenzahl: 20	
Bemerkungen: Master ab 1 Schwerpunkt: BK, PI	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5639: Optische Messtechnik <i>English title: Optical Measuring</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Verständnis optischer Messprinzipien und -verfahren Kompetenzen: Anwendung von Lichtmodellen, Verständnis grundlegender optischer Messprinzipien, Überblick über optische Messverfahren zur Messung unterschiedlicher physikalischer Größen in unterschiedlichen Größenordnungen		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Optische Messtechnik		
Prüfung: Vortrag oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsanforderungen: Verständnis optischer Messprinzipien und -verfahren		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester1	Dauer:	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Bachelor/Master (BK)		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5640: Principles of self-organization in biophysics <i>English title: Principles of self-organization in biophysics</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Life exploits simple physical principles in order to produce self-organized structures that are stable and functional. Examples span all scales, from chemical oscillations within a single cell, to morphogenesis (gastrulation, segmentation of animal embryos), to the growth (the fractal nature of leaves) and dynamics (spiral waves in the heart) of organs, and multi-organism interactions (swarming/flocking of fish and birds, termite mound formation). We shall discuss such features of living systems, show how they are examples of universal mechanisms of self-organization, and analyze these mechanisms quantitatively. In many cases, the patterns created by life are directly homologous to simple non-living physical systems and the behavior of these paradigm systems will also be demonstrated. Additional context and related questions of current research will be covered in talks by members of the Göttingen Research Campus. Kompetenzen: Students will learn how to quantify and interpret the essential features of self-organization in biological systems. They will learn how to show when symmetries and symmetry-breaking mechanisms can be expected to give rise to new types of structures, and how to classify them by universal laws. Tutorials will include the computational exploration of biological self-organization with modern numerical methods. Students will also perform an in-depth investigation on a state of the art research topic of their choice, and present this topic during class.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: lecture and accompanying tutorial		
Prüfung: Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung (45 Minuten) Prüfungsanforderungen: Students must demonstrate an understanding of the principles of self-organization, and prepare an in-depth investigation of a particular aspect of its application in current research in biophysics, which will be presented in a seminar to their peers in class.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Dynamical systems theory (eg. one of: „Dynamik komplexer System in Physik und Biologie“, „Biophysik II“, or „Pattern Formation“)	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Bemerkungen:

Schwerpunkt Biophysik/Komplexe Systeme

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5641: Theorie und Praxis der Mikroskopie <i>English title: Theory and Praxis of microscopy</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Physikalische Prinzipien des Lichtmikroskops auf der Basis von E-Dynamik, klassischer Optik und Fourier-Optik (Niveau: Lauterborn/Kurz; Hecht). Ferner: Weitfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast, Abbesche Auflösungstheorie, Fourier-Ebenen, „Köhlern“; Prinzip und Anwendung konfokaler Mikroskopie in verschiedenen Varianten; Structured Illumination, Zweiphotonen-Absorptionsmikroskopie, STED und stochastische Imaging-Verfahren (PALM, STORM, SOFI). Kompetenzen: Die Studierenden lernen grundlegende Begriffe der Optik anzuwenden und die Funktionsweise verschiedenster Typen von Mikroskopen und Imaging-Verfahren damit zu erklären.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		SWS
Prüfung: Vortrag, (ca. 60-90 Min.) Prüfungsanforderungen: Fundierte Grundkenntnisse der E-dynamik und Optik (Physik III) sowie detaillierte Einarbeitung in die Prinzipien und Anwendungen der optischen Mikroskopie, sowie in aktuelle Entwicklungen der Mikroskopie. Vorbereitung und Halten eines Seminarvortrags, incl. zufriedenstellender Diskussion.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Physik III	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Dr. Detlev Schild	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt Biophysik/Komplexe Systeme		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.5642: Experimentelle Methoden in der Biophysik <i>English title: Experimental Methods in Biophysics</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in experimentelle Methoden in der Biophysik: u.a. Mikroskopie, Rasterkraftmikroskop, Elektronenmikroskop, Mikropipettenaspiration, optische Fallen, Rheologie Insbesondere sollen die zu Grunde liegenden physikalischen Phänomene und Grundlagen vermittelt werden. Kompetenzen: Die Studierenden sollen die grundlegende Physik experimenteller Methoden der Biophysik beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		
Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 15 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min.) Prüfungsanforderungen: Grundlegende Physik von experimentellen Methoden in der Biophysik: u.a. Mikroskopie, Rasterkraftmikroskop, Elektronenmikroskop, Mikropipettenaspiration, optische Fallen, Rheologie		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Besuch der Veranstaltung „Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme“	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Dr. Florian Rehfeldt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5643: Seminar Experimentelle Methoden in der Biophysik <i>English title: Seminar: Experimental Methods in Biophysics</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Experimentelle Methoden in der Biophysik: u.a. Mikroskopie, Rasterkraftmikroskop, Elektronenmikroskop, Mikropipettenaspiration, optische Fallen, Rheologie Kompetenzen: Die Studierenden sollen anhand einer oder mehrerer Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		
Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Experimentelle Methoden in der Biophysik: u.a. Mikroskopie, Rasterkraftmikroskop, Elektronenmikroskop, Mikropipettenaspiration, optische Fallen, Rheologie		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Besuch der Veranstaltung „Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme“	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Dr. Florian Rehfeldt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5644: Elasticity, multiphase flow and fracture <i>English title: Elasticity, multiphase flow and fracture</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: This course will cover special topics in elasticity, particularly involving porous materials such as rock, granular media, or paint, and how they deform and fail. A physical description of multi-phase flow can involve elements of both fluid flow and elastic deformation, and may be developed either from fundamental thermodynamic principles, or by phenomenological methods. We will do both, beginning with an introduction to linear elasticity. By adding a second phase, we will then discuss the theory of colloidal dispersions, and poro-elasticity (i.e. how a squished sponge deforms). Further, these materials change dramatically in response to the capillary forces generated by drying, or freezing. Examples of these processes, such as transport in a drying granular medium, or the crystallization of a photonic crystal in an evaporating dispersion, will be discussed. Finally, linear elastic fracture mechanics, the theory of how things break, will be covered, with applications to multi-phase materials. Kompetenzen: Students will learn the core concepts of the theories of elasticity, poro-elasticity, and fracture mechanics. Through homework assignments, and readings, they will learn how to apply these theories, and solve problems of deformation and flow in multi-phase systems. Students will also perform an in-depth investigation on a particular topic, and present this in a symposium at the end of the course.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: lecture		2 SWS
Prüfung: Presentation (approx. 40 min) and handout on special topic of choice Prüfungsvorleistungen: Participation in course discussion and assignments		
Prüfungsanforderungen: Students will perform an in-depth investigation on a particular course topic, and present this in a symposium at the end of the course.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Analytical mechanics, some fluid dynamics	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Lucas Goehring	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 4	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle <i>English title: Soft matter: liquid crystals</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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. Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und Flüssigkeiten auf Flüssigkristalle anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag oder mündliche Prüfung (je ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften von thermotropen Flüssigkristallen und der Konzepte zu ihrer Beschreibung		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt Festkörper-/Materialphysik sowie Biophysik und Physik komplexer Systeme		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phys.5702: Dünne Schichten		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Oberflächen, UHV, Dünnschichtverfahren, Keimbildung und Wachstum dünner Schichten, Epitaxie, Untersuchungsmethoden, spezielle Eigenschaften dünner Schichten. Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Begriffe der Physik Dünner Schichten und Schichtstrukturen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Seminar (je zur Hälfte)		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Physik Dünner Schichten		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 6	
Maximale Studierendenzahl: 24		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5703: Vorlesungszyklus: Eigenschaften fester Stoffe und grundlegende Phänomene		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Beispiele und Grundlagen zum Zusammenhang von Materialklassen, physikalischen Phänomenen und Anwendungen. Nanostrukturierte Materialien, Materialien für magnetische, optische und elektronische Anwendungen, weiche und granulare Materialien, Polymere und biologische Werkstoffe. Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Materialklassen, Strategien zum Materialdesign und die aktuelle Forschungsgebiete aus der Perspektive der unterschiedlichen beteiligten Fakultäten/Institute (Physik, Chemie, Forstwissenschaften...) kennenlernen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse zu zwei der Vortragsthemen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.503	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul B.Phys.5704: Magnetismus		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Spin und Bahnmoment klassisch/ QM, Spin-Bahn Kopplung, Diamagnetismus, Paramagnetismus, Thermische Statistik: Curie Gesetz, Brillouinfunktion, Magnetismus delokalierter Elektronen, Weiss Molekularfeld, Curie-Weiss Gesetz, Phasenübergang bei T_c , Landau Theorie, Antiferromagnetische Ordnung, Magnetische Korrelationen in Oxiden, Doppel und Superaustausch, Kristallfeld, Ligandenfeldtheorie, Jahn Teller Effekt, Hubbard Modell, Magnetostatik, Domänenwände, Magnetische Nanostrukturen, Stoner Modell und Bandstruktur im Rigid Band Modell Magnetismus von Oberflächen, Methoden APRES, Spinaufgelöste PE, Antiferromagnetismus, Spindichtewellen, RKKY Wechselwirkung und Zwischenschichtkopplung, Kondoeffekt, Magnetische Anisotropie, Magnetostraktion, Stoner-Wohlfarth Modell, Hysterese, Landau-Lifshitz-Gilbert Gleichung, Spintransport, Mottisches Zweistrommodell, Spintransport, Magnonik Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Eigenschaften magnetischer Materialien und deren moderne Anwendung erfahren.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Blockseminar		4 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.), Klausur (30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Wiedergabe und weiterführendes Verständnis des Stoffes der Vorlesung.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C
Modul B.Phy.5705: Magnetismus Seminar		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Spin und Bahnmoment klassisch/ QM, Spin-Bahn Kopplung, Diaund Paramagnetismus, Thermische Statistik: Curie Gesetz, Brillouinfunktion, Magnetismus delokalierter Elektronen, Weiss Molekularfeld, Curie-Weiss Gesetz, Phasenübergang bei T _c , Landau Theorie, Antiferromagnetische Ordnung, Magnetische Korrelationen in Oxiden, Doppel und Superaustausch, Kristallfeld, Ligandenfeldtheorie, Jahn Teller Effekt, Hubbard Modell, Magnetostatik, Domänenwände, Magnetische Nanostrukturen, Stoner Modell und Bandstruktur im Rigid Band Modell Magnetismus von Oberflächen, Methoden APRES, Spinaufgelöste PE, Antiferromagnetismus, Spindichtewellen, RKKY Wechselwirkung und Zwischenschichtkopplung , Kondoeffekt, Magnetische Anisotropie, Magnetostraktion, Stoner-Wohlfarth Modell, Hysterese, Landau-Lifshitz-Gilbert Gleichung, Spintransport, Mottisches Zweistrommodell, Spintransport, Magnonik. Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Eigenschaften magnetischer Materialien und deren moderne Anwendung erfahren und eigenständig präsentieren.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.)		3 C
Prüfungsanforderungen: Aufarbeitung und Darstellung eines aktuellen Themas aus dem Bereich Magnetismus.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5707: Nanoscience		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Electronic properties of electrons confined in low-dimensional nanostructures (2D, 1D and 0D). Experimental methods for the preparation and characterization of nanostructures. Semiconductor materials will be on focus. Kompetenzen: The students should be able to gain a knowledge basis of the relevant concepts and methods needed when dealing with nanostructures.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung oder Seminarvortrag (je ca. 30 Min.) - student choice if in German or in English		
Prüfungsanforderungen: The students should show a knowledge basis of the relevant concepts and methods needed when dealing with nanostructures.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.202, B.Phy.503	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5708: Physik der Nanostrukturen		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Klassifizierung von Nanostrukturen, Cluster, Fullerene, Quantendots, nanokristalline Materialien, Schichtpakete, Zonenplatten, Strukturierungsverfahren, Messverfahren an Nanostrukturen, spezielle Eigenschaften von Nanostrukturen Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Begriffe der Physik nanostrukturierter Materialien anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Seminar (je zur Hälfte)		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Physik nanostrukturierter Materialien		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 24		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C
Modul B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: 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. Kompetenzen: 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.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar (Blockveranstaltung)		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min.) - student choice if in German or in English		3 C
Prüfungsanforderungen: 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.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.202, B.Phy.503, B.Phy.5707	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5710: Spintransport und Dynamik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Aktuelle Themen des Spintransport und Spindynamik. Kompetenzen: Die Studenten sollen die spezielle Themen des Spintransport und Spindynamik Eigenständig präsentieren.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Aufarbeitung und Darstellung eines aktuellen Themas aus dem Bereich Magnetismus.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 12		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5711: Starkkorrelierte Elektronensysteme <i>English title: Strongly correlated electron systems</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Aktuelle Fragen der Forschung auf dem Gebiet der starkkorrelierten Elektronensysteme Kompetenzen: Wichtigste Eigenschaften starkkorrelierter Elektronensysteme		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		
Prüfungsanforderungen: Verständnis grundlegender Begriffe und Modelle der Physik der starkkorrelierten Elektronensysteme		
Zugangsvoraussetzungen: für Bachelor- und Masterstudierende, welche ihre Abschlussarbeit in der Arbeitsgruppe durchführen	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.101, B.Phy.102, B.Phy.103, B.Phy.104, B.Phy.202, B.Phy.503	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul B.Phy.5712: Tieftemperaturphysik		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Erzeugung tiefer Temperaturen, Kryoflüssigkeiten, Suprafluidität in Helium, spezifische Wärme, elektrischer Widerstand und andere Eigenschaften von Metallen bei tiefen Temperaturen, klassische und Quanten-Phasenübergänge Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Tieftemperaturphysik umgehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten		2 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		
Prüfungsanforderungen: Verständnis grundlegender Begriffe und Modelle der Tieftemperaturphysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.101, B.Phy.102, B.Phy.103, B.Phy.104, B.Phy.202, B.Phy.503	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 90		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5713: Supraleitung		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen, Phänomenologische Modelle, BCS Theorie und Anwendungen, Josephson Effekte, Unkonventionelle Supraleitung Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Begriffen und Modellen zur Supraleitung umgehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten		2 SWS
Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 min., 2 Wochen Vorbereitungszeit) Prüfungsanforderungen: Verständnis grundlegender Begriffe und Modelle der Supraleitung		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Quantenmechanik, Physik I-IV, Einführung in die Festkörper- und Materialphysik	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Philipp Gegenwart	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 90		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5715: Quantum Simulators <i>English title: Quantum Simulators</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> • Basic concepts: ultracold gases, Bose-Einstein condensates, optical lattices („crystals of light“), Feshbach-Resonances • Basic idea of a quantum simulator: difference to a quantum computer, possible realizations • Selected quantum many body models: Hubbard-, t-J- and Heisenberg model • Basic properties of these systems: Mott insulator, suprafluidity, superconductivity, frustrated quantum magnetism, unconventional states of matter • Theoretical and numerical approaches and their limitations • State of the experiments: bosonic and fermionic Hubbard model • Outlook recent developments: ultracold polar molecules and alkaline earth metal atoms; the search vor unconventional states of matter in these systems Kompetenzen: develop a basic understanding of recent developments in the field of ultracold gases and quantum many body systems		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		
Prüfung: Mdl. Prüfung (ca 30 min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit) Prüfungsanforderungen: Verständnis grundlegender Begriffe und Eigenschaften der Quantensimulatoren, der Vielteilchenmodelle und -zustände, und der Experiment.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Schwerpunkt Festkörper-/Materialphysik		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5801: Classical field theory <i>English title: Classical field theory</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Basic concepts in field theories, elasticity and hydrodynamics, special relativity and covariant formulation of Maxwell's theory, elements of differential geometry and general relativity, lagrangian field theories, gauge theories Kompetenzen: Abstraction of daily concepts to formal objects, general structure of space-time, formulation of scientific theories		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Lecture 2. Exercises		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Derivation of equations of motion and conservation laws for field theories, construction of solutions to the equations of motion for simple geometries		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.201, B.Phy.202	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Thomas Puschke	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Schwerpunkt Kern-/Teilchenphysik		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul B.Phy.5804: Quantenmechanik II <i>English title: Quantum mechanics II</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Spezielle Themen der Quantenmechanik: Streutheorie, Symmetrien in QM und Dreh-impulsdarstellungen, Vielteilchensysteme, Quantisierung des elektromagnetischen Feldes, Klein-Gordon Gleichung, Dirac Gleichung. Kompetenzen: Die Studenten sollten mit den Konzepten der fortgeschrittenen QM vertraut werden und sie in expliziten Rechnungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung 2. Übung		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Behandlung konkreter Aufgaben aus dem Bereich der Vorlesung, Rechnung von Lösungen der Vielteilchen-Schrödinger Gleichung, Anwendung von QM Methoden		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.202, B.Phy.5801	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 80		
Bemerkungen: Schwerpunkte: Astro-/Geophysik, Festkörper- und Materialphysik, Kern-/Teilchenphysik		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul B.Phy.5805: Quantenfeldtheorie I		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundkonzepte und Fundamente der Quantenfeldtheorie; skalare QFT, Spinoren und Dirac Gleichung, QED und abelsche Eichsymmetrien; Störungstheorie; Renormierung. Kompetenzen: Die Studenten sollten mit den Methoden und Konzepten der QFT vertraut werden und sie in expliziten Rechnungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung 2. Übung		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Lösung von Problemen in QFT, Rechnung von Wirkungsquerschnitten, Anwendung von QFT Methoden		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.202, B.Phy.5801, B.Phy.5804	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Lorentzgruppe, relativistische Mechanik, Konzept der Raum-Zeit-Mannigfaltigkeit, Vierergroessen, Energie-Impuls-Tensor Kompetenzen: Umgang mit der Lorentzgruppe, Verstaendnis der Raum-Zeit-Konzepte, Einsatz von Gedankenexperimenten		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Einfache Fragestellungen gemäß Stoff der Vorlesung Zugangsvoraussetzunge		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 3 SWS
Modul B.Phy.5807: Physik der Teilchenbeschleuniger <i>English title: Physics of particle accelerator</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die Physik der Teilchenbeschleuniger, Synchrotronstrahlung, Lineare Strahloptik, Injektion und Ejektion, Hochfrequenzsysteme zur Teilchenbeschleunigung, Strahlungseffekte, Luminosität, Wiggler und Undulatoren, moderne Teilchenbeschleuniger am Beispiel von HERA, LEP, Tevatron, LHC, ILC und free electron laser FLASH/XFEL Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit den Konzepten, der Physik und den konkreten gebauten Teilchenbeschleunigern vertraut gemacht werden. Wenn möglich soll die Strahlführung mittels numerischer Simulation (MatLab/SciLab) studiert werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltung: Physik der Teilchenbeschleuniger		
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzepte, Physik und konkrete experimentelle Methoden zu Teilchenbeschleunigern		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (B.Phy.504)	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: ein Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Bachelor und Master ab 5. FS (KT)		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5808: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik <i>English title: Interactions between radiation and matter - detector physics</i>		3 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Mechanismen der Teilchendetektion, Wechselwirkung geladener Teilchen und Photonen mit Materie, Ionisationsdetektoren, Drift und Diffusion, Gas-gefüllte Drahtkammern, Proportional- und Driftkammern, Halbleiterdetektoren, Mikrostreifen- und Pixeldetektoren, Tscherenkov-Detektoren, Übergangsstrahlungsdetektoren, Szintillation (anorganische Kristalle und Plastikszintillatoren), elektromagnetische Kalorimeter, Hadronkalorimeter Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit grundlegenden Methoden der Detektion von Teilchen/Strahlung in der Hochenergiephysik und ähnlichen Anwendungsgebieten vertraut gemacht werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltung: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik		3 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzeptionelles Verständnis der Funktionsweise verschiedener Teilchendetektoren und den der Messung zugrunde liegenden Wechselwirkungen		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern-/Teilchenphysik (B.Phy.504)	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Bemerkungen extern de		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 3 SWS
Modul B.Phys.5809: Hadron-Collider-Physik <i>English title: Hadron-Collider-Physics</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die Teilchenphysik, Kinematik an Hadron Collidern, historischer Überblick und experimentelle Besonderheiten von Hadron Collidern wie PS, SPS, Tevatron, HERA und LHC, typische Detektoren der Hadron-Collider Physik und deren Funktionsweise, Struktur des Protons und deren experimentelle Vermessung, Faktorisierungstheorem, totale und differentielle Hadron Wirkungsquerschnitte, Diffraktion, soft-underlying event und multiple interactions/pile-up, Physik starker Wechselwirkung wie Jet Rate, Winkelkorrelationen, Physik der schwachen Eichbosonen, Z-Asymmetrie, W-Masse, W-Ladungsasymmetrie, Z-/W_Jets Raten, Physik des Top-Quarks, Suche nach supersymmetrischen Teilchen als Kandidaten dunkler Materie, Suche nach neuer Physik/exotischen Modellen, experimentelle Methoden der Datenauswertung (Statistik, grid computing, ...). Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit den Herausforderungen und Konzepten der experimentellen an modernen Hadron Collidern vertraut gemacht werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltung: Hadron-Collider-Physik		3 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzepte und konkrete experimentelle Methoden zur Hadron-Collider Physik.		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern-/Teilchenphysik (B.Phys.504)	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Bachelor/Master ab 5. FS (KT)		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5810: Physik des Higgs-Bosons <i>English title: Physics of the Higgs boson</i>		3 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in das Standardmodell der Teilchenphysik, Higgs-Mechanismus und Higgs-Potenzial, Eigenschaften eines Standard Modell Higgs-Bosons, experimentelle Methoden der Suche nach dem Standard Modell Higgs Boson bei LEP, Tevatron und LHC, Entdeckung des Higgs-Bosons, Messung der Kopplung und anderer Eigenschaften des Higgs, Zwei-Higgs-Dublett Modell (2HDM) und andere Erweiterungen, insbesondere im MSSM, Suche nach Hinweisen für erweiterte Higgs-Modelle Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit dem Higgs-Mechanismus, den Eigenschaften und experimentellen Methoden zur Untersuchung der Physik des Higgs-Bosons vertraut gemacht werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltung: Physik des Higgs-Bosons		3 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzepte und konkrete experimentelle Methoden zur Entdeckung und Vermessung der Physik des Higgs-Bosons		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern-/Teilchenphysik (B.Phy.504)	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Bachelor/Master ab 5. FS (KT)		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 3 SWS
Modul B.Phy.5811: Statistische Methoden der Datenanalyse <i>English title: Statistical methods in data analysis</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einleitung und Beschreibung von Daten, theoretische Verteilung wie Gauß, Poisson etc. in mehreren Dimensionen mit Korrelation, Schätzung von Parametern, Maximum Likelihood Methoden mit Beispielen, χ^2 und χ^2 -Verteilungen, Optimierung, Prüfung von Hypothese, Hypothesentests, Klassifizierungsmethoden, Monte Carlo Methoden, Entfaltung Kompetenzen: Die Studierenden sollen die Grundlagen der statistischen Methoden der Datenanalyse theoretisch erlernen und anhand von Programmierbeispielen in ROOT (kostenloses C++ artiges Softwarepaket zur Datenanalyse inkl. Displayfunktion, läuft auf Linux, Windows und Mac) erlernen und konkrete Beispiele im Detail diskutieren.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltung: Statistische Methoden der Datenanalyse		3 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzepte und Methoden sowie konkrete Implementierungen von statistischen Methoden der Datenanalyse		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern-/Teilchenphysik (B.Phy.504)	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Bachelor/Master ab 5. FS (KT)		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5812: Physik des Top-Quarks <i>English title: Physics of the top-quark</i>		3 C 3 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in die Teilchenphysik der Quarks, Entdeckung des Top-Quarks, Top-Antitop Produktion (Theorie und Experiment), elektroschwache Produktion einzelner Top-Quarks, Top-Quark Masse, elektrische Ladung und Spin des Top-Quarks, W-Helizität im Top-Zerfall, Top-Quark Zerfall im Standardmodell und darüberhinaus, Sensitivität auf neue Physik, Top-Quark Physik am ILC, aktuelle und neueste Ergebnisse zum Top-Quark Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit den Eigenschaften und Wechselwirkung des Top-Quarks sowie den experimentellen Methoden zur Untersuchung des Top-Quarks vertraut gemacht werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltung: Physik des Top-Quarks		3 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzepte und konkrete experimentelle Methoden zur Entdeckung und Vermessung der Physik des Top-Quarks		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern-/Teilchenphysik (B.Phy.504)	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Bachelor/Master ab 5. FS (KT)		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul B.Phys.5813: Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks <i>English title: Particle physics II - of and with quarks</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Einführung in Teilchenphysik, Wiederholung von Teilchenphysik 1 (Einführung in die Kern- und Teilchenphysik), Übersicht, Eigenschaften und Entdeckung der Quarks (außer top), Entdeckung der W und Z Bosonen an Hadron-Collidern, das Top-Quark, Entdeckung und Eigenschaften, Die CKM Mischungsmatrix, Zerfälle schwerer Quarks, Quark-Mischung und Oszillationen, CP-Verletzung, Jets, Gluonen und Fragmentation, Tief-inelastische Streuung, QCD-Tests und Messung von α_s Kompetenzen: Die Studierenden sollen die Eigenschaften und Wechselwirkungen der Quarks erlernen und sich mit den experimentellen Methoden und Experimente zu deren Entdeckung bzw präzisen Untersuchung vertraut machen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks 2. Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzepte und Methoden sowie konkrete Implementierungen von statistischen Methoden der Datenanalyse		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern-/Teilchenphysik (B.Phys.504)	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Bachelor/Master ab 5. FS (KT)		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.5814: Particle Physics 3 - of and with leptons <i>English title: Particle Physics 3 - of and with leptons</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Entdeckung der Leptonen, Eigenschaften der Leptonen, schwache Wechselwirkung und V-A Struktur, neutrale Ströme, Standardmodell der Teilchenphysik, e+e- Physik bei LEP, Fermionpaar-Produktion bei verschiedenen Schwerpunktsenergie, Lineshape des Wirkungsquerschnitts am Z-Pol, Anzahl leichter Neutrino-Generationen, Vorwärts-Rückwärts-Asymmetrie, Tau-Polarisation, e+e- Physik bei ILC, (g-2)myon, Netrinos und Neutrinooszillationen, solare Neutrinos, athmosphärische Neutrinos, long-baseline Experimente, Neutrino-Fabriken, Neutrino Masse, neutrinoloser Doppel-Betazerfall der Neutrinos Kompetenzen: Die Studierenden sollen die Eigenschaften und Wechselwirkungen der Leptonen erlernen und sich mit den experimentellen Methoden und Experimente zu deren Entdeckung bzw präzisen Untersuchung vertraut machen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Particle Physics 3 - of and with leptons 2. Particle Physics 3 - of and with leptons		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Konzepte und Experimente zu Entdeckung, Eigenschaften und Wechselwirkung der Quarks		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Kern-/Teilchenphysik (B.Phy.504)	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Arnulf Quadt	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 5	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: Bachelor/Master ab 5. FS (KT)		

Georg-August-Universität Göttingen		13 C 10 SWS
Modul M.Phys.401: Forschungspraktikum Astro- und Geophysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen aus dem Gebiet der Astro- und Geophysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen lernen, sich selbständig in komplexe Themen einzuarbeiten und unter Anleitung in Teamarbeit experimentelle Aufgaben durchzuführen und wissenschaftliche Protokolle im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 140 Stunden Selbststudium: 250 Stunden
Lehrveranstaltung: Praktikum		
Prüfung: Protokolle Prüfungsvorleistungen: 8 erfolgreich durchgeführte Experimente. Prüfungsanforderungen: Modulprüfung: 8 testierte Protokolle (max. 25 S.)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle Studiendekan	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Georg-August-Universität Göttingen		13 C 10 SWS
Modul M.Phys.402: Forschungspraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen aus dem Gebiet der Biophysik und Physik komplexer Systeme. Kompetenzen: Die Studierenden sollen lernen, sich selbständig in komplexe Themen einzuarbeiten und unter Anleitung in Teamarbeit experimentelle Aufgaben durchzuführen und wissenschaftliche Protokolle im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 140 Stunden Selbststudium: 250 Stunden
Lehrveranstaltung: Praktikum		
Prüfung: Protokolle Prüfungsvorleistungen: 8 erfolgreich durchgeführte Experimente. Prüfungsanforderungen: 8 testierte Protokolle (max. 25 S.)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle Studiendekan	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		13 C 10 SWS
Modul M.Phys.403: Forschungspraktikum Festkörper- und Materialphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen aus dem Gebiet der Festkörper- und Materialphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen lernen, sich selbständig in komplexe Themen einzuarbeiten und unter Anleitung in Teamarbeit experimentelle Aufgaben durchzuführen und wissenschaftliche Protokolle im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 140 Stunden Selbststudium: 250 Stunden
Lehrveranstaltung: Praktikum		
Prüfung: Protokolle Prüfungsvorleistungen: 8 erfolgreich durchgeführte Experimente. Prüfungsanforderungen: 8 testierte Protokolle (max. 25 S.)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		13 C 10 SWS
Modul M.Phy.404: Forschungspraktikum Kern- und Teilchenphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen aus dem Gebiet der Kern- und Teilchenphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen lernen, sich selbständig in komplexe Themen einzuarbeiten und unter Anleitung in Teamarbeit experimentelle Aufgaben durchzuführen und wissenschaftliche Protokolle im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 140 Stunden Selbststudium: 250 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungspraktikum Kern- und Teilchenphysik		
Prüfung: Protokolle Prüfungsvorleistungen: 8 erfolgreich durchgeführte Experimente. Prüfungsanforderungen: 8 testierte Protokolle (max. 25 S.)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		18 C
Modul M.Phys.405: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis. Kompetenzen: Die Studierenden sollen sich eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik"		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		18 C
Modul M.Phy.406: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis. Kompetenzen: Die Studierenden sollen sich eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit) Prüfungsvorleistungen: Praktikum		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		18 C
Modul M.Phys.407: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis. Kompetenzen: Die Studierenden sollen sich eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		18 C
Modul M.Phys.408: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis. Kompetenzen: Die Studierenden sollen sich eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik		
Prüfung: Seminarvortrag (30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C
Modul M.Phys.409: Forschungsseminar Astro- und Geophysik		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Erlernen der Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion Kompetenzen: Die Studierenden sollen komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Astro- und Geophysik		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min., 4 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul M.Phy.410: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Erlernen der Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion Kompetenzen: Die Studierenden sollen komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min., 4 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul M.Phy.411: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Erlernen der Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion Kompetenzen: Die Studierenden sollen komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min., 4 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C 2 SWS
Modul M.Phys.412: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Erlernen der Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion Kompetenzen: Die Studierenden sollen komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min., 4 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		4 C
Modul M.Phys.413: Profilierungsseminar		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit. Kompetenzen: Die Studierenden sollen selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren und kritisch bewerten können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Profilierungsseminar		
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min., 4 Wochen Vorbereitungszeit)		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Alle	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 150		
Bemerkungen: Es wird empfohlen, das Profilierungsseminar nicht aus dem Bereich des gewählten Studienschwerpunktes zu belegen.		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul M.Phys.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins		3 SWS
<p>Lernziele/Kompetenzen: Kernspins als Sonden für magnetische und elektrische Felder in Festkörpern bieten eine einzigartige Möglichkeit zur Analyse magnetischer und elektronischer Eigenschaften, und sind zur Strukturbestimmung und zur Analyse chemischer Bindungen in Festkörpern und Makromolekülen unersetzlich. Drei Nobelpreise wurden zur magnetischen Kernresonanz vergeben.</p> <p>Lernziele: Grundlagen der Kern-, Atom- und Festkörperphysik, magnetische und elektrische Hyperfeinwechselwirkung, Methodik und Anwendungen der Mössbauerspektroskopie, der Myonenspinrotation und der magnetischen Kernresonanz zur Untersuchung von Festkörpern und insbesondere im Hinblick auf die Strukturaufklärung von Makromolekülen. Ein Schwerpunkt liegt bei der magn. Kernresonanz: Phänomenologische Beschreibung (Blochgleichungen), Quantenmechanische Beschreibung der NMR, NMR Methoden, Chemische Verschiebung, Spin-Spin Wechselwirkungen (J- und Dipolare Kopplung), Knight Shift, Spin-Gitter-Relaxation, Magic-Angle Spinning, 2-d NMR, NMR Methoden zur Strukturaufklärung von Proteinen, Kernspintomographie.</p> <p>Kompetenzen: Physikalische Grundlagen und aktuelle Anwendungen der Magnetischen Kernresonanz (NMR), der Mössbauerspektroskopie und der Myonspin-Rotation (μSR) zur Untersuchung der magnetischen, elektronischen und chemischen Eigenschaften Festkörpern und zur Strukturaufklärung von Makromolekülen</p>		<p>Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden</p>
Lehrveranstaltungen:		
1. Vorlesung		2 SWS
2. Tutorium		1 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen:		
Kenntnisse der Hyperfeinwechselwirkung, Grundlagen, Methodik und Anwendungen Methoden magnetische Kernresonanz, Mössbauerspektroskopie und Myonspinrotation.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.503, B.Phys.504	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phy.501: Forschungsschwerpunkt Astro- und Geophysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Astro- und Geophysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Astro- und Geophysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder Mündlich (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min)		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse fortgeschrittener Fragestellungen und Methoden der Astro- und Geophysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phy.502: Forschungsschwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik und der Physik komplexer Systeme. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Biophysik und Physik komplexer Systeme umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse fortgeschrittener Fragestellungen und Methoden der Biophysik und der Physik komplexer Systeme.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phy.503: Forschungsschwerpunkt Festkörper- und Materialphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Festkörper- und Materialphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Festkörper- und Materialphysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse fortgeschrittener Fragestellungen und Methoden der Festkörper- und Materialphysik.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.504: Forschungsschwerpunkt Kern- und Teilchenphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Kern- und Teilchenphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Kern- und Teilchenphysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse fortgeschrittener Fragestellungen und Methoden der Kern- und Teilchenphysik.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul M.Phys.5501: Kompressible Strömungen		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Wellengleichung, Charakteristiken, Machsche Wellen, Prandtl-Meyer Expansion, Verdichtungsstöße (Rankine-Hugoniot Relation, Stoßpolaren), Wirbelsatz von Crocco, Detonation und Deflagration Kompetenzen: Fähigkeit, grundlegende Effekte in kompressiblen Strömungen zu erkennen und erklären.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Erläuterung elementarer strömungsmechanischer Vorgänge in kompressiblen Strömungen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Strömungsmechanik	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (im Wintersemester)	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul M.Phy.5502: Numerical experiments in stellar astrophysics		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Use of numerical codes to model the internal structure and oscillations of stars. Hands-on experience with the codes. Computation of stellar models and their oscillation frequencies. Experimenting with parameters and physical inputs. Kompetenzen: Hands-on experience computing stellar models and solving oscillation eigenvalue problems.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Laurent Gizon	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 8Master: 2 - -6	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul M.Phys.5503: Space Plasma Physics		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: We start with the motion of charged particles in electromagnetic fields, followed by the statistical description of a plasma (Liouville equation, BBGKY hierarchy, kinetic equations) from which we derive the multi-fluid and magnetohydrodynamic equations. We then discuss MHD equilibria, waves, stability and magnetic reconnection mainly with astrophysical applications. Kompetenzen: The students get an elementary overview of plasma physics and, in the exercises, apply the methods and equations with simple examples.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung/lecture		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 8Master: 2 - -6	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul M.Phy.5504: Aktuelle Themen der Extragalaktischen Forschung <i>English title: Current issues of extragalactic research</i>		3 C 1 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Die Vorlesung hat zum Ziel, den Studenten einen Überblick über die wesentlichen Gebiete der aktuellen extragalaktischen Forschung zu verschaffen. Kompetenzen: Die Studenten sollen einen Überblick über einige relevante Aspekte aktueller extragalaktischer Forschung gewinnen. Das Themenspektrum der Vorlesung wird u.a. einschließen: Dynamik, chemische Eigenschaften und Formationsgeschichte von Galaxien, Aktive Galaktische Kerne, Starburst-Galaxien, Zwerggalaxien, Galaxiengruppen und Galaxienhaufen sowie hochrotverschobene Galaxien.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 76 Stunden
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Photometrische und spektroskopische Eigenschaften von Galaxien, Galaxienhaufen, Starburst-Galaxien.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlagen in der Extragalaktischen Astronomie auf dem Niveau der Einführungsvorlesung	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: PD Dr. Polychronis Papaderos	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 3	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		
Bemerkungen: Schwerpunkt AG		

Georg-August-Universität Göttingen Modul M.Phys.5505: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen <i>English title: Solar System Exploration through Space Missions</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Erlangen von Grundkenntnissen über: 1) die kleinen Körper des Sonnensystems, insbesondere Kometen, Asteroiden und Trans-Neptun Objekte. 2) Aufbau, Planung, Durchführung einer wissenschaftlichen Weltraummission (Wissenschaftliche Zielsetzung, Raumsonde, wissenschaftliche Nutzlast, Missionsprofil/Analyse) Kompetenzen: Anhand konkreter Beispiele wird die Planung und Durchführung unterschiedlicher Raummissionen zur Erforschung eines kleinen Körpers unseres Sonnensystems mit der wissenschaftlichen Zielsetzung, Einblicke in die Entstehung des Sonnensystems zu erhalten, erörtert. Eigene Entwicklung eines Missionsprofils mit den folgenden Schwerpunkten ist zu erstellen: Auswahl des Zielobjekts, Missionsart und Missionsdauer, durchzuführende Messungen und vorgeschlagene Instrumente.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen		
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Für vorgegebene wissenschaftliche Ziele, soll ein Missionsvorschlag konzipiert werden, wobei insbesondere detailliert erläutert werden muss, wie die Mission die wissenschaftlichen Ziele erreichen kann (Missionsart, Technische Grundlagen, Messinstrumente) und wie die programmatischen und technischen Anforderungen erfüllt werden können. Ferner soll eine Risikoanalyse durchgeführt werden. Der Vorschlag muss in einem 15-minütigen Vortrag kurz vorgestellt werden und wird dann im Prüfungsgespräch dann analysiert.		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: verpflichtende Nachweise de	Empfohlene Vorkenntnisse: Hintergrundwissen in 1) Aufbau und Dynamik des Sonnensystems 2) Spektroskopische Beobachtungsmethoden 3) Massenspektroskopie	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	

Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester1	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 2
Maximale Studierendenzahl: 20	
Bemerkungen: AG	

Georg-August-Universität Göttingen Modul M.Phys.5506: Vertiefungsvorlesung Astrophysik <i>English title: advanced astrophysics</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Das Ziel der Vorlesung ist eine vertiefte Einführung in die Astrophysik, die direkt an den „Forschungsschwerpunkt Astro- und Geophysik“ anknüpft. Die Inhalte der Vorlesung umfassen moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Astrophysik, die über die Einführung hinausgehen. Das Ziel ist ein weitergehendes Verständnis wesentlicher Zusammenhänge in der Astrophysik von sehr kleinen bis zu sehr großen Skalen. Kompetenzen: Im Laufe der Vorlesung erwerben die Studierenden ein vertieftes Basiswissen im Bereich Astrophysik. Sie erwerben die Fähigkeit, mit fortgeschrittenen Konzepten aus dem Bereich der Astrophysik umzugehen und Querverbindungen zwischen verschiedenen Teilgebieten zu erkennen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		
Prüfung: mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (120 min) Prüfungsvorleistungen: 30% der Punkte in den Übungsaufgaben Prüfungsanforderungen: Vertiefte Grundlagenkenntnisse im Bereich der Astrophysik		
Zugangsvoraussetzungen: Forschungsschwerpunkt Astro- und Geophysik M.Phys.501	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Jun.-Prof. Dr. Dominik Schleicher	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 2 - 4	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Schwerpunkt: Astro-/Geophysik		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.551: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik I		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Astro- und Geophysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Astro- und Geophysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 C aus dem Lehrangebot der Geo- und Astrophysik		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Astro- und Geophysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.552: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik II		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Astro- und Geophysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Astro- und Geophysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik IIa		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		3 C
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik IIb		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		3 C
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Astro- und Geophysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		5 C 2 SWS
Modul M.Phys.5601: Seminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Selbständige Erarbeitung und Präsentation von forschungsbezogenen Themen aus dem Bereich Computational Neuroscience/Neuroinformatik, sowie der Biophysik neuronaler Systeme. Kompetenzen: 1. Vertiefung der Kenntnisse aus der Computational Neuroscience /Neuroinformatik durch eigenständige Ausarbeitung eines Themas. 2. Erlernen von Methoden der Präsentation von Themen aus der Informatik. Erwerb von Fähigkeiten im Umgang mit (englischsprachiger) Fachliteratur, Präsentation eines informatischen Themas, Führung einer wissenschaftlichen Diskussion.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 122 Stunden
Lehrveranstaltung: Seminar		2 SWS
Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 7 S.)		
Prüfungsanforderungen: Selbständige Erarbeitung und Präsentation von forschungsbezogenen Themen aus dem Bereich Computational Neuroscience/Neuroinformatik sowie der Biophysik neuronaler Systeme.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.5614	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 14		

Georg-August-Universität Göttingen		5 C 2 SWS
Modul M.Phys.5602: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und adaptive Algorithmen		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Erlernen der heute bekannten neuronalen Algorithmen zum selbständigen Lernen und Strukturbildung in biologisch realistischen neuronalen Netzen. Kompetenzen: Gewinn eines Einblicks in die Möglichkeiten dieser Methoden im Bereich technischer Systeme (Roboter).		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 122 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Erlernen der heute bekannten neuronalen Algorithmen zum selbständigen Lernen und Strukturbildung in biologisch realistischen neuronalen Netzen. Gewinn eines Einblicks in die Möglichkeiten dieser Methoden im Bereich technischer Systeme (Roboter).		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Inf.1401	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul M.Phy.5604: Biomedizinische Bildgebung und Medizinphysik		
Lernziele/Kompetenzen: Diagnostik und Therapie, insbesondere moderne bildgebende Verfahren. Dazu gehören Radiographie (Absorptions- und Phasenkontrast), Tomographie, Kernspin, Positron-Emissions-Tomographie, Nukleare Sonden, Ultraschall, Mikroskopie. Neben den experimentellen Funktionsprinzipien werden die Algorithmen und Numerik der Bildverarbeitung besonders herausgestellt. Dazu gehören Fragen der Darstellung, Filterung, Rauschanalyse, Signalverarbeitung, Tomographie Rekonstruktion, Segmentierung		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung <i>Angebotshäufigkeit: alle 2 Jahre</i>		4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit) Prüfungsanforderungen: Überblick und Verständnis der bildgebenden Verfahren in der Medizinphysik Kenntnisse der Algorithmen von Bildverarbeitung und Tomographie		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Bachelor Physik	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: alle 2 Jahre	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 8Master: 2 - -6	
Maximale Studierendenzahl: 50		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul M.Phys.5605: Nanooptics and Plasmonics		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Theorie der Wechselwirkung von Licht und Materie auf der Nanometerskala; Grundlagen der optischen Mikroskopie und Spektroskopie, welche in der Nanooptik angewendet werden; Physik einzelner optische Quantenemitter; Physik optischer Fallen; Physik optischer Emitter in Nanoresonatoren; Physik optischer Metamaterialien. Kompetenzen: Die Studenten sollen fundierte Kenntnisse auf dem sich rasant entwickelnden Gebiet der Nanooptik und Plasmonics bekommen, in theoretischer wie in experimenteller Hinsicht.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Selbststudium Literatur <i>Angebotshäufigkeit:</i> unregelmäßig		4 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Elektrodynamik der elektromagnetischen Wechselwirkung von Nanoteilchen und Molekülen mit plasmonischen Strukturen, optische Meta		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Jörg Enderlein	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 7Master: 1 - -6	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt: BK, FM		

Georg-August-Universität Göttingen Modul M.Phy.5606: X-ray Waveguide Optics <i>English title: x-ray waveguide optics</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele/Kompetenzen: X-ray waveguides are a novel tool for focusing, guiding and manipulating x-ray beams. The course will treat the optics of waveguides, including analytical and numerical calculation, optical design, propagation, coherence, and the associated physical limits. Fabrication of nano-structured x-ray waveguide channels and application in nano-beam imaging, diffraction and spectroscopy will also be included. Lernziele: Understanding the optical principles of waveguide optics in the x-ray range. Kompetenzen: Perform small analytical calculations and numerical simulations on waveguide optics. Understand concepts of x-ray guiding, filtering, coherent propagation, physical limits (confinement, efficiency). Overview over state of the art publications.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung x-ray waveguide optics		
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Lerninhalte und Kompetenzen im mündlichen Prüfungsgespräch darstellen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Tim Salditt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1 - 4	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen Modul M.Phys.5607: Physics of X-ray Generation: From the Electron Tube to the Free Electron Laser <i>English title: physics of x-ray generation: from the electron tube to the free electron laser</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele/Kompetenzen: The course will present the physics of x-ray generation with a particular emphasize on accelerator based radiation sources and novel concepts. Lernziele: Knowledge in synchrotron radiation, free electron lasers (FEL), basic beam characteristics (emittance, brilliance, coherence, bending magnet, undulators, wigglers). Understanding the relation of accelerator properties (electron beam modes and stability) and the characteristics of the photon beam. Knowledge in laser driven x-ray sources and x-ray generation by plasmas, novel concepts in compact accelerator sources and compact laboratory sources. Kompetenzen: Assess different fundamental principles of x-ray generation. Critical evaluation of performance by by basic scaling laws. Knowledge in synchrotron radiation.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung physics of x-ray generation: from the electron tube to the free electron laser		
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsanforderungen: Lerninhalte und Kompetenzen im mündlichen Prüfungsgespräch darstellen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Tim Salditt	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1 - 4	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.561: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik und Physik komplexer Systeme. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Biophysik und Physik komplexer Systeme umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 C aus dem Lehrangebot der Biophysik und Physik komplexer Systeme		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Biophysik und der Physik komplexer Systeme.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.562: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik und Physik komplexer Systeme. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Biophysik und Physik komplexer Systeme umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme IIa		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		3 C
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme IIb		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		3 C
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Biophysik und der Physik komplexer Systeme.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phy.5701: Advanced Solid State Theory		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Quantum-field theoretical description of solids, elements of abinitio methods, symmetries and binding, optical properties of solids, correlated electron systems, elements of transport theory Kompetenzen: Formulation of theories based on experimental observation, description and interpretation of experiments in solids, knowledge of manybody techniques		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Lecture 2. Exercises		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Perform calculations using many-body techniques, describe and model simple experimental observations, understand and use the language of modern solid-state theory		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.202, B.Phy.503	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 2 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul M.Phys.5702: Kinetik und Phasenumwandlung in Materialien		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Nicht-Gleichgewichts Thermodynamik; Transport; Diffusion; Klassifizierung von Phasenumwandlungen; Grenzflächenbewegung; morphologische Instabilitäten; Keimbildung; Wachstum; spinodale Entmischung; kinetische Umwandlungen Kompetenzen: Die Studierenden sollen die grundlegenden Begriffe der Nicht-Gleichgewicht-Prozesse und des Transports auf materialphysikalische Fragestellungen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Analytische Verfahren zur Vereinfachung und Lösung nicht-linearer partieller Differentialgleichungen.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.503 Einführung in die Festkörper- und Materialphysik (B.Phys.503); Forschungsschwerpunkt Festkörper- und Materialphysik (M.Phys.503)	
Sprache: Englisch, Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Hans-Ulrich Krebs	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 2 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 4 SWS
Modul M.Phy.5703: Materialforschung mit Elektronen		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen der Transmissionselektronenmikroskopie, Wechselwirkung von Elektronen mit Materialien, Elektronenbeugung, Hochoauflösung, Rastertransmissionselektronenmikroskopie Analytische Methoden wie EDX und EELS, In-situ Verfahren, Dyanmische und ultraschnelle Elektronenmikroskopie. Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden elektronenoptischen und spektroskopischen Methoden kennen und in der Auswertung von Untersuchungsergebnissen anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Seminar		4 SWS
Prüfung: Seminarvortrag (ca. 60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: keine		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse grundlegender elektronenoptischer und –spektroskopischer Methoden und ihrer praktischen Anwendung auf materialphysikalische Fragestellungen		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.202, B.Phy.503	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: 2jährig (SoSe)	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 25		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul M.Phys.5704: Materialphysik auf der Nanoskala		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen zu Nanomaterialien, Anwendung der Grundlagen der Materialphysik auf Eigenschaften von Materialien auf der Nanoskala wie beispielsweise Materialauswahl, mechanische Eigenschaften, Vergleich der Eigenschaften von Bulk- mit Nanomaterialien, Grenzen makroskopischer Modelle, neue Effekte im Nanobereich, Kennenlernen spezieller Untersuchungsmethoden für Nanomaterialien Kompetenzen: Die Studenten sollen die grundlegenden Begriffe der Materialphysik auf der Nanoskala anwenden können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 30 Min.) oder Klausur (45 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: keine Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Materialphysik auf der Nanoskala		
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse der Materialphysik auf der Nanoskala		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Einführung in die Festkörper- und Materialphysik	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Hans-Ulrich Krebs	
Angebotshäufigkeit: jährlich	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 32		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phy.571: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik I		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Festkörper- und Materialphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Festkörper- und Materialphysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 C aus dem Lehrangebot der Festkörper- und Materialphysik		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Festkörper- und Materialphysik.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.572: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik II		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Festkörper- und Materialphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Festkörper- und Materialphysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik IIa		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		3 C
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik IIb		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		3 C
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Festkörper- und Materialphysik		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 3 SWS
Modul M.Phys.5801: detectors for particle physics and imaging		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Aufbauend auf der Einführungsveranstaltung „Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie“ sollen speziellere Themen der Detektorphysik wie der Aufbau bestimmter Detektortypen (z.B. Halbleiterdetektoren oder andere Ionisationsdetektoren), Auslesesysteme und Rauschbeiträge in der Auslese, Strahlenschäden am Detektormaterial/der Auslese, etc. und die Anwendung solcher Detektoren betrachtet werden. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit aktuellen Fragestellungen der Detektorphysik in der Hochenergiephysik, der Bildgebung und ähnlichen Anwendungsgebieten vertraut gemacht werden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)		
Prüfungsanforderungen: Detailliertes Verständnis der Funktionsweise der besprochenen Detektortypen sowie deren Anwendung.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul M.Phys.5802: Einführung in die Quantenchromodynamik		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Es sollen die Grundlagen der Quantenchromodynamik (QCD) vermittelt werden. Dies umfasst die Diskussion der Lagrange-Formulierung der Theorie, SU(3) Eichgruppe, Eichfixierung, Feynman Regeln, Renormierung der Theorie, asymptotische Freiheit, Faktorisierungstheorem, Partonverteilungsfunktionen, DGLAP Evolution, Jet Observablen an Lepton und Hadron-Beschleunigerexperimenten. Kompetenzen: Die Studenten sollen mit den theoretischen Konzepten der Beschreibung der starken Wechselwirkung vertraut werden und in die Lage versetzt werden, eigene Rechnungen durchzuführen und Fragestellungen aktueller Forschungsgegenstände zu verstehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung		2 SWS
Prüfung: Klausur (30 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Verständnis grundlegender Konzepte der QCD. Fähigkeit zur Durchführung eigener Rechnungen.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.5804, B.Phys.5805	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul M.Phy.5803: Symmetries in Quantum Field Theory		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Klassische Symmetrien, Gruppen und Darstellungen. Symmetrien in der Quantentheorie, Automorphismen und Derivationen, unitäre Operatoren und Generatoren, Implementierbarkeit und spontane Symmetriebrechung. Anwendungen in der Quantenfeldtheorie. Kompetenzen: Differenzierung zwischen unterschiedlichen Symmetrie-Konzepten, Kenntnis der angemessenen mathematischen Begriffsbildungen und übergreifenden Methoden.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung (Blockveranstaltung, eine Semesterhälfte)		2 SWS
Prüfung: Hausarbeit (maximal 15 S.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min.)		
Prüfungsanforderungen: Behandlung von Aufgaben und Kenntnis grundlegender Zusammenhänge		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.202 Quantenmechanik B.Phy.202; Feldtheorie der Quantentheorie	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Master: 1 - 3	
Maximale Studierendenzahl: 20		
Bemerkungen: Schwerpunkt: KT, FM		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 3 SWS
Modul M.Phys.5804: Simulation methods for theoretical particle physics		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Ziel der Veranstaltung ist es, die theoretischen und praktischen Grundlagen für die Simulation von Teilchenkollisionen in Streuexperimenten zu vermitteln. Begleitend zur Einführung der relevanten theoretischen Konzepte soll in der Übung die Entwicklung und der Umgang mit entsprechenden Computerprogrammen vermittelt werden. Kompetenzen: Die Studenten sollen mit den Werkzeugen der theoretischen Teilchenphysik vertraut werden. Sie werden in die Lage versetzt, eigene Rechnungen durchzuführen und Fragestellungen der aktuellen Forschung zu verstehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Übung <i>Angebotshäufigkeit:</i> unregelmäßig 2. Vorlesung <i>Angebotshäufigkeit:</i> unregelmäßig		1 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (30 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsanforderungen: Verständnis grundlegender Konzepte der theoretischen Beschreibung von Streuexperimenten. Fähigkeit zur Durchführung eigener Rechnungen und Simulationen.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: Quantenmechanik II, Quantenfeldtheorie	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Jun.-Prof. Steffen Schumann	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 7Master: 1 - -6	
Maximale Studierendenzahl: 30		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 3 SWS
Modul M.Phys.5805: Quantum Field Theory II <i>English title: Quantum Field Theory II</i>		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Ziel der Veranstaltung ist es, dass Verständnis der theoretischen Konzepte von Quantenfeldtheorien zu vertiefen und erweitern. Alternativ zur kanonischen Feldquantisierung wird die Methode der Pfadintegralquantisierung vorgestellt. Ein zweiter Schwerpunkt liegt auf der Renormierung der Theorien. Als praktische Beispiele dienen teilchenphysikalische Modelle und dabei insbesondere nicht-abelsche Eichfeldtheorien. Kompetenzen: Die Studenten sollen mit den Methoden der Quantenfeldtheorie vertraut werden. Ein vertieftes Verständnis der Quantisierungs- und Renormierungsprozeduren wird vermittelt. Die Studenten werden damit in die Lage versetzt, Fragestellungen der aktuellen Forschung zu verstehen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Quantum Field Theory II 2. Quantum Field Theory		2 SWS 1 SWS
Prüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Klausur 90 min. o. mdl. 30 Min.		
Prüfungsanforderungen: ECTS-Bedingungen de		
Zugangsvoraussetzungen: verpflichtende Nachweise de	Empfohlene Vorkenntnisse: QM II, QFT	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 1	
Maximale Studierendenzahl: 30		
Bemerkungen: SP KT		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.581: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik I		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Kern- und Teilchenphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Kern- und Teilchenphysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 C aus dem Lehrangebot der Kern- und Teilchenphysik		6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).		
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Kern- und Teilchenphysik.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 6 SWS
Modul M.Phys.582: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik II		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Kern- und Teilchenphysik. Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Kern- und Teilchenphysik umgehen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik IIa		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		3 C
Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik IIb		3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)		3 C
Prüfungsanforderungen: Spezialkenntnisse über aktuelle Themen aus dem Bereich der Kern- und Teilchenphysik.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		9 C
Modul M.Phys.601: Planung und Durchführung wissenschaftlicher Arbeit		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Fähigkeit zur systematischen Literaturrecherche, Nutzung von Literaturdatenbanken, Beherrschung moderner Textverarbeitungssysteme, gute wissenschaftliche Praxis. Kompetenzen: Die Studierenden sollen selbständig die Planung und das „Controlling“ wissenschaftlicher Forschungsprojekte durchführen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 270 Stunden
Lehrveranstaltung: Praktikum		
Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 30 S.)		
Prüfungsanforderungen: Nutzung von Literaturdatenbanken, Beherrschung moderner Textverarbeitungssysteme		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 150		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul M.Phys.602: Knüpfung und Pflege von Arbeitskontakten		
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Formulierung von Anträgen, Anmeldung, Finanzierung und Teilnahme an Kongressen Kompetenzen: Die Studierenden sollen in Eigeninitiative im wissenschaftlichen und beruflichen Umfeld eigenständige Antragstellung und Kontaktaufnahme zu Kollegen an anderen Institutionen durchführen können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 90 Stunden
Lehrveranstaltung: Blockkurs		
Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 S.), unbenotet		
Prüfungsanforderungen: Durchführen von Kontaktaufnahmen zu Kollegen an anderen Institutionen und Antragstellung im wissenschaftlichen und beruflichen Umfeld in Eigeninitiative		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 150		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C
Modul M.Phys.603: Verfassen wissenschaftlicher Fachartikel		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Grundlagen des Verfassens eines wissenschaftlichen Fachartikels, Form und Inhalt einer wissenschaftlichen Arbeit, Korrespondenz mit Fachzeitschriften, Inhalte aktueller Forschung verstehen und vermitteln, wissenschaftliche Diskussion mit Co-Autoren Kompetenzen: Die Studierenden sollen einen wissenschaftlichen Artikel verfassen und eine Publikation in dem jeweiligen Fachbereich einreichen können. Sie sollen eine selbständig erarbeitete wissenschaftliche Leistung verständlich vermitteln können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Begleitendes Seminar 2. Workshop		1 SWS 1 SWS
Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 20 S.), unbenotet		
Prüfungsanforderungen: a) Verfassen wissenschaftlicher Artikel b) Einreichung wissenschaftlicher Publikationen		
Zugangsvoraussetzungen: Die Bachelor-Arbeit muss hohen wissenschaftlichen Ansprüchen genügen, einen Fortschritt in der Wissenschaft bedeuten und eine eigenständige Leistung der oder des Studierenden darstellen. Die Feststellung der Zugangsberechtigung erfolgt durch die oder den Modulverantwortlichen, die oder der die Stellungnahme einer im jeweiligen Fachgebiet zur selbständigen Lehre berechtigten Lehrperson einholen kann.	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C
Modul M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Observational properties of active galaxies, taxonomy of AGN, continuum and emission line physics, structure and kinematics of the central region, supermassive black holes, unified models, environment, evolution of AGN. Core skills: Spectroscopy and physical properties of active galaxies		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden
Lehrveranstaltung: Lecture with exercises		2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: classification, spectral properties and physics of the central region in active galaxies surrounding the central supermassive black hole, properties of the hostgalaxies, large scale environment, evolution of AGN.		
Zugangsvoraussetzungen: Previous AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 15		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C
Modul M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: The physics of stellar interiors and the evolution of stars belong to the fundamentals of astrophysics. The following topics will be studied in detail: Equations of stellar structure - Energy transport by diffusion of radiation, convection, and conduction - Equation of state, opacity and nuclear energy generation - Methods for the solution of the equations of stellar structure - Simple stellar models (polytropes) and their application - Stellar evolution: Pre - main sequence evolution, main sequence phase, post - main sequence evolution, final stages of stellar evolution.. Core skills: Ability to describe and explain the fundamentals of stellar structure and evolution, application of the concepts and results of the subject to other areas of astrophysics		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden
Lehrveranstaltung: Lecture		2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: Solution of exercises		
Prüfungsanforderungen: Knowledge of the physics of stellar structure and evolution, the mechanics and thermodynamics of stellar structure, the methods for the solution of the equations of stellar structure, the various stages of stellar evolution and their interpretation.		
Zugangsvoraussetzungen: Previous AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 15		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C
Modul M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere		4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: Understanding of interaction of radiation and matter, radiative transfer, structure of stellar atmospheres; thorough understanding of the theoretical foundations of spectral analysis. Core skills: Application of physical concepts (such as atomic and molecular physics, thermodynamics, and statistical physics) in an astrophysical context, and their implementation in numerical simulations.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Physics of stellar atmospheres 2. Stellar atmosphere modelling		2 SWS 2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: Successful work on the assignments in both courses.		
Prüfungsanforderungen: 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.		
Zugangsvoraussetzungen: Previous AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 10		

Georg-August-Universität Göttingen		6 C 2 SWS
Modul M.Phy-AM.004: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: The heliosphere is a region in interstellar space filled by the solar wind. It extends into space over distances beyond 100 AU. The Sun's magnetic field varies on a variety of time-scales, leading to variations of the solar wind flow and in this way to changes in the structure of the heliosphere. The lecture series explains the associated physical processes, starting with the Sun as the source. The lectures focus on the key aspects of heliophysics, whilst the subject of space weather will be explained in depth in the lecture series "Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather - Applications and Simulations". The lectures include discussion of latest results from ongoing space missions, such as STEREO, SDO, Proba2 and ACE and also informs about the status of new missions like Solar Probe Plus and Solar Orbiter and new space weather projects such as AFFECTS.</p> <p>Core skills: Key knowledge about physical processes of the Sun and heliosphere. Ability to interpret space observations relevant for space weather and its effects. Fundamental understanding of space physics, space measurements and data analysis and interpretation. Insight to new space projects and latest developments.</p>		<p>Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden</p>
Lehrveranstaltung: Lecture		2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: key concepts encountered during the lecture/exercises/reading.		
Zugangsvoraussetzungen: Previous AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C
Modul M.Phy-AM.005: Cosmological Structure Formation		2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: The students learn the basic theory of cosmological structure formation, starting from the linear growth of structure to non-linear collapse and the formation of the first cosmological objects, leading to the first stars and galaxies. They further become familiar with the epoch of cosmological reionization, its theoretical description and various observational probes. Core skills: The students learn to apply linear perturbation theory to the growth of structures, to use the Press-Schechter formalism describing the abundances of dark matter halos, as well as the theoretical framework to describe the formation of the first objects and the epoch of reionization.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Lecture		2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: cosmological linear perturbation theory; dark matter halos; Press-Schechter formalism; spherical collapse model; reionization: theory; reionization: observational probes; chemistry and cooling in primordial gas; formation of the first objects		
Zugangsvoraussetzungen: Previous AstroMundus courses (1.+2.Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: unregularly	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 4 SWS
Modul M.Phy-AM.006: Aspects of Early Universe Cosmology		
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: The aim of this course is to provide a broad overview of several contemporary lines of research in early universe cosmology, i.e. inflation (different models, extensions) but also proposed alternatives (bouncing models, string gas cosmology). To tell models apart, a brief introduction to cosmological perturbations will be given, to provide some tools needed to make predictions for current experiments. Core skills: - scalar fields in general relativity - cosmological perturbations - reading scientific papers - reading/writing/talking about physics in English		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 34 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Lecture 2. Exercises		2 SWS 2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Friedmann-Robertson-Walker (FRW) cosmology and simple models of single-field inflation; cosmological perturbations; Non-Gaussianities based on the delta-N formalism; observational constraints. More complicated/realistic models: multi-field inflation, curvatons, generalized kinetic terms, DBI inflation, brane inflation etc.; (P)reheating; Challenges for Inflation: the eta-problem; the measure problem of eternal inflation; Proposed alternatives to Inflation: bouncing models (non-singular i.e. via a ghost condensate and singular ones as in the phoenix universe), String-Gas Cosmology.		
Zugangsvoraussetzungen: Previous AstroMundus courses (1.+2.Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul M.Phy-AM.007: Introduction in String Theory		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: We explore the formation of the first structures in the Universe. After a general introduction to the theory of cosmological structure formation, we focus in particular on the formation of the first stars and galaxies, leading to the epoch of cosmological reionization		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Course		2 SWS
Prüfung: Oral Presentation (ca. 60 Min.) Prüfungsvorleistungen: 4 weeks preparation		
Prüfungsanforderungen: the basics of perturbative string theory, world-sheet supersymmetry, space-time supersymmetry, conformal field theory and the heterotic string; modern developments, including D-branes, string dualities and M-theory; string geometry and flux compactifications, applications to cosmology and particle physics, black holes in string theory and M-theory, the microscopic origin of black-hole entropy; matrix theory, the AdS/CFT duality and its generalizations.		
Zugangsvoraussetzungen: Previous AstroMundus courses (1.+2.Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen		3 C 2 SWS
Modul M.Phy-AM.010: Introduction to Helioseismology		
Lernziele/Kompetenzen: Learning outcome: The Sun supports a rich spectrum of internal acoustic waves that are continually excited by turbulent convection. Helioseismology is a set of tools for probing the solar interior using observations of wave frequencies and travel times. This course covers the basic concepts of helioseismology: introduction to solar structure, observations of solar oscillations, normal modes, weak perturbation approximation, linear inverse problems, and three-dimensional tomography. Concepts will be illustrated by various applications: internal rotation, solar-cycle variations, sound-speed profile, border of convection zone, meridional circulation, convective flows, and sunspot seismology. Core skills: Basic knowledge of the purpose and methods of modern helioseismology		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Lecture		2 SWS
Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)		
Prüfungsanforderungen: Short presentation covering one of the following topics: solar structure, properties of solar oscillations, inversion of mode frequencies, local helioseismology.		
Zugangsvoraussetzungen: Pprevious AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Englisch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: zweimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 40		