

# **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 28.10.2014 (Amtliche Mitteilungen I Nr.  
42/2014 S. 1406), zuletzt geändert durch  
Amtliche Mitteilungen I Nr. 26/2016 S. 686))**

---



## Module

B.Che.1302.1: Chemisches Gleichgewicht: Thermodynamik und Statistik (MaW).....	2874
B.Che.1401: Atombau und chemische Bindung.....	2875
B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik.....	2877
B.Che.8001: Einführung in die Physikalische Chemie.....	2878
B.Che.9105: Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker.....	2879
B.Che.9106: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker.....	2880
B.Inf.1101: Informatik I.....	2881
B.Inf.1102: Informatik II.....	2883
B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik.....	2884
B.Phy.1512: Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks.....	2885
B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik.....	2886
B.Phy.1522: Festkörperphysik II.....	2887
B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik.....	2888
B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik.....	2889
B.Phy.1551: Einführung in die Astrophysik.....	2890
B.Phy.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme.....	2891
B.Phy.1571: Einführung in die Biophysik.....	2892
B.Phy.1603: Vermittlung wissenschaftlicher Zusammenhänge durch neue Medien.....	2893
B.Phy.1604: Projektpraktikum.....	2894
B.Phy.1609: Grundlagen zur Einheit von Mensch und Natur.....	2895
B.Phy.5501: Aerodynamik.....	2896
B.Phy.5502: Aktive Galaxien.....	2897
B.Phy.5503: Astrophysikalische Spektroskopie.....	2898
B.Phy.5505: Data Analysis in Astrophysics.....	2899
B.Phy.5506: Einführung in die Strömungsmechanik.....	2900
B.Phy.5507: Elektromagnetische Tiefenforschung.....	2901
B.Phy.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik.....	2902
B.Phy.5509: Einführung in die theoretische Astrophysik.....	2903
B.Phy.5510: Physics of the Interstellar Medium.....	2904

---

B.Phy.5511: Magnetohydrodynamik.....	2905
B.Phy.5512: Masearme Sterne, Braune Zwerge und Planeten.....	2906
B.Phy.5513: Numerische Strömungsmechanik.....	2907
B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars.....	2908
B.Phy.5515: Transportmechanismen in heterogenen Medien.....	2909
B.Phy.5516: Physik der Galaxien.....	2910
B.Phy.5517: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters Schlüsselwissen.....	2911
B.Phy.5518: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters: Weltraumwetter Anwendungen..	2912
B.Phy.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration.....	2913
B.Phy.5520: Seismology of the Sun and Stars.....	2914
B.Phy.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik.....	2915
B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona.....	2916
B.Phy.5523: Allgemeine Relativitätstheorie.....	2917
B.Phy.5524: Seminar über Fortgeschrittene Themen der ART.....	2918
B.Phy.5525: Seminar über Solitonen.....	2919
B.Phy.5527: Computational Cosmology.....	2920
B.Phy.5528: Black holes in Astrophysics and Cosmology.....	2921
B.Phy.5529: Galaxies and the Intergalactic Medium.....	2922
B.Phy.5531: Entstehung von Sonnensystemen.....	2923
B.Phy.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik.....	2924
B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity.....	2926
B.Phy.5535: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence.....	2927
B.Phy.5538: Stellar Atmospheres.....	2928
B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres.....	2929
B.Phy.5540: Introduction to Cosmology.....	2930
B.Phy.5543: Schwarze Löcher.....	2931
B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I.....	2932
B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II.....	2933
B.Phy.5603: Einführung in die Laserphysik.....	2934
B.Phy.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics.....	2935
B.Phy.5605: Grundlagen Computational Neuroscience.....	2936

## Inhaltsverzeichnis

---

B.Phy.5606: Mechanik der Zelle.....	2937
B.Phy.5607: Mechanik und Dynamik des Zytoskeletts.....	2938
B.Phy.5608: Mikro- und Nanofluidik.....	2939
B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II).....	2940
B.Phy.5611: Optische Spektroskopie und Mikroskopie.....	2941
B.Phy.5612: Physics of Extreme Events.....	2942
B.Phy.5613: Physik der weichen kondensierten Materie.....	2943
B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik.....	2944
B.Phy.5615: Biologie und Biochemie für Physiker.....	2945
B.Phy.5616: Biophysik der Zelle - Physik auf kleinen Skalen.....	2946
B.Phy.5617: Seminar zur Physik der weichen kondensierten Materie.....	2947
B.Phy.5618: Seminar zur Biophysik der Zelle.....	2948
B.Phy.5619: Seminar zur Mikro- und Nanofluidik.....	2949
B.Phy.5620: Sportphysik.....	2950
B.Phy.5621: Stochastic Processes.....	2951
B.Phy.5622: Weiterführende Optik.....	2952
B.Phy.5623: Theoretische Biophysik.....	2953
B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience.....	2954
B.Phy.5625: Röntgenphysik.....	2955
B.Phy.5628: Pattern Formation.....	2957
B.Phy.5629: Nichtlineare Dynamik und Zeitreihenanalyse.....	2959
B.Phy.5630: Nichtlineare Dynamik und Biokomplexität.....	2960
B.Phy.5631: Selbstorganisation in der Physik und der Biologie.....	2961
B.Phy.5632: Seminar über aktuelle Fragen zur Turbulenzforschung.....	2962
B.Phy.5635: Introduction to Chaotic Behavior I: Dissipative Systems.....	2963
B.Phy.5636: Introduction to Chaotic Behavior II: Hamiltonian Systems.....	2964
B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics.....	2965
B.Phy.5638: Artificial Intelligence Robotics: An Introduction.....	2966
B.Phy.5639: Optische Messtechnik.....	2968
B.Phy.5640: Principles of self-organization in biophysics.....	2969
B.Phy.5641: Theorie und Praxis der Mikroskopie.....	2971

---

B.Phy.5642: Experimentelle Methoden in der Biophysik.....	2972
B.Phy.5643: Seminar Experimentelle Methoden in der Biophysik.....	2973
B.Phy.5644: Elasticity, multiphase flow and fracture.....	2974
B.Phy.5645: Nanooptics and Plasmonics.....	2976
B.Phy.5646: Klimaphysik.....	2977
B.Phy.5647: Physik der Mischgetränke.....	2979
B.Phy.5648: Theoretische und computergestützte Biophysik.....	2980
B.Phy.5649: Biomolekulare Physik und Simulationen.....	2982
B.Phy.5651: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und adaptive Algorithmen I.....	2983
B.Phy.5652: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und Adaptive Algorithmen II.....	2984
B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme.....	2985
B.Phy.5656: Experimentelle Arbeit an Grossforschungseinrichtungen für Röntgenphotonen.....	2986
B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle.....	2988
B.Phy.5702: Dünne Schichten.....	2989
B.Phy.5703: Vorlesungszyklus: Eigenschaften fester Stoffe und grundlegende Phänomene.....	2990
B.Phy.5704: Magnetismus.....	2991
B.Phy.5705: Magnetismus Seminar.....	2992
B.Phy.5707: Nanoscience.....	2993
B.Phy.5708: Physik der Nanostrukturen.....	2994
B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience.....	2995
B.Phy.5710: Spintransport und Dynamik.....	2996
B.Phy.5711: Starkkorrelierte Elektronensysteme.....	2997
B.Phy.5712: Tieftemperaturphysik.....	2998
B.Phy.5713: Supraleitung.....	2999
B.Phy.5714: Introduction to Solid State Theory.....	3000
B.Phy.5715: Quantum Simulators.....	3001
B.Phy.5716: Nano-Optics meets Strong-Field Physics.....	3002
B.Phy.5717: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien.....	3003
B.Phy.5718: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Photovoltaik.....	3004
B.Phy.5719: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Solarthermie, Thermoelektrik, solarer Treibstoff.....	3005

# Inhaltsverzeichnis

---

B.Phy.5804: Quantenmechanik II.....	3006
B.Phy.5805: Quantenfeldtheorie I.....	3007
B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie.....	3008
B.Phy.5807: Physik der Teilchenbeschleuniger.....	3009
B.Phy.5808: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik.....	3010
B.Phy.5809: Hadron-Collider-Physik.....	3011
B.Phy.5810: Physik des Higgs-Bosons.....	3012
B.Phy.5811: Statistische Methoden der Datenanalyse.....	3013
B.Phy.5812: Physik des Top-Quarks.....	3014
B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik.....	3015
B.Phy.5901: Fortgeschrittene Algorithmen der numerischen Physik.....	3016
B.Phy.606: Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler.....	3017
B.Phy.607: Akademisches Schreiben für Physiker/innen.....	3018
B.Phy.608: Scientific Literacy - Integration von Naturwissenschaften in die Gesellschaft und Politik.....	3019
B.SK-Phy.9001: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication.....	3020
M.Phy.1401: Fortgeschrittenenpraktikum I.....	3021
M.Phy.1402: Fortgeschrittenenpraktikum II.....	3022
M.Phy.1403: Lab Course.....	3023
M.Phy.405: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik.....	3024
M.Phy.406: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme.....	3025
M.Phy.407: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik.....	3026
M.Phy.408: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik.....	3027
M.Phy.409: Forschungsseminar Astro- und Geophysik.....	3028
M.Phy.410: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme.....	3029
M.Phy.411: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik.....	3030
M.Phy.412: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik.....	3031
M.Phy.413: Profilierungsseminar.....	3032
M.Phy.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins.....	3033
M.Phy.5002: Contemporary Physics.....	3035
M.Phy.5501: Kompressible Strömungen.....	3036
M.Phy.5502: Numerical experiments in stellar astrophysics.....	3037

---

M.Phys.5503: Space Plasma Physics.....	3038
M.Phys.5505: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen.....	3039
M.Phys.5506: Vertiefungsvorlesung Astrophysik.....	3041
M.Phys.551: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik I.....	3042
M.Phys.552: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik II.....	3043
M.Phys.556: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik.....	3044
M.Phys.5601: Seminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik.....	3045
M.Phys.5603: Optische Messtechnik.....	3046
M.Phys.5604: Biomedizinische Bildgebung und Medizinphysik.....	3047
M.Phys.5605: Nanooptics and Plasmonics.....	3048
M.Phys.5606: X-ray Waveguide Optics.....	3049
M.Phys.5607: Physics of X-ray Generation: From the Electron Tube to the Free Electron Laser.....	3050
M.Phys.5608: Liquid State Physics.....	3051
M.Phys.561: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I.....	3053
M.Phys.5613: Vorlesung: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation..	3054
M.Phys.5614: Praktikum: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation...	3056
M.Phys.562: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II.....	3058
M.Phys.566: Seminar zu Fortgeschrittenen Themen der Biophysik/Komplexe Systeme.....	3059
M.Phys.5701: Advanced Solid State Theory.....	3060
M.Phys.5702: Kinetik und Phasenumwandlung in Materialien.....	3061
M.Phys.5703: Materialforschung mit Elektronen.....	3062
M.Phys.5704: Materialphysik auf der Nanoskala.....	3063
M.Phys.5705: Materialphysik I: Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen.....	3064
M.Phys.5706: Materialphysik II: Kinetik und Phasenumwandlungen.....	3065
M.Phys.5707: Materialforschung mit Elektronen.....	3066
M.Phys.571: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik I.....	3067
M.Phys.572: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik II.....	3068
M.Phys.576: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Festkörper-/Materialphysik.....	3069
M.Phys.5801: detectors for particle physics and imaging.....	3070
M.Phys.5802: Einführung in die Quantenchromodynamik.....	3071
M.Phys.5803: Symmetries in Quantum Field Theory.....	3072

## Inhaltsverzeichnis

---

M.Phy.5804: Simulation methods for theoretical particle physics.....	3073
M.Phy.5807: Teilchenphysik III - von und mit Leptonen.....	3074
M.Phy.5809: Axiomatische Quantenfeldtheorie.....	3075
M.Phy.581: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik I.....	3076
M.Phy.582: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik II.....	3077
M.Phy.586: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Kern-/Teilchenphysik.....	3078
M.Phy.601: Planung und Durchführung wissenschaftlicher Arbeit.....	3079
M.Phy.602: Knüpfung und Pflege von Arbeitskontakten.....	3080
M.Phy.603: Verfassen wissenschaftlicher Fachartikel.....	3081
M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei.....	3082
M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution.....	3083
M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere.....	3084
M.Phy-AM.012: Astrophysical Properties: From planets to cosmology.....	3085

# Übersicht nach Modulgruppen

## I. Master-Studiengang "Physik"

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

### 1. Pflichtmodule

Es müssen folgende Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 22 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phys.1401: Fortgeschrittenenpraktikum I (6 C, 6 SWS).....	3021
M.Phys.413: Profilierungsseminar (4 C, 2 SWS).....	3032
M.Phys.601: Planung und Durchführung wissenschaftlicher Arbeit (9 C).....	3079
M.Phys.602: Knüpfung und Pflege von Arbeitskontakten (3 C).....	3080

### 2. 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.

#### a. Forschungsschwerpunkt Astro- und Geophysik

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

##### aa. Wahlpflichtmodule I

Es muss folgendes Module im Umfang von 8 C erfolgreich absolviert werden, soweit dieses Modul nicht bereits im Rahmen des Bachelorstudiums erfolgreich absolviert wurde:

B.Phys.1551: Einführung in die Astrophysik (8 C, 6 SWS).....	2890
--	------

##### bb. Wahlpflichtmodule II

Es müssen folgende Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 22 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phys.405: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik (18 C).....	3024
M.Phys.409: Forschungsseminar Astro- und Geophysik (4 C, 2 SWS).....	3028

##### cc. Wahlpflichtmodule III

Es muss eines der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden; das Modul B.Phys.606 darf nur gewählt werden, sofern es nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurde:

B.Phys.606: Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler (6 C, 6 SWS).....	3017
M.Phys.1402: Fortgeschrittenenpraktikum II (6 C, 6 SWS).....	3022

M.Phys.1403: Lab Course (6 C, 6 SWS)..... 3023

**dd. Wahlpflichtmodule IV**

Es müssen wenigstens drei der nachfolgenden Module im Umfang von insgesamt wenigstens 14 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phys.5501: Aerodynamik (6 C, 4 SWS).....2896

B.Phys.5502: Aktive Galaxien (3 C, 2 SWS).....2897

B.Phys.5503: Astrophysikalische Spektroskopie (3 C, 2 SWS).....2898

B.Phys.5505: Data Analysis in Astrophysics (3 C, 2 SWS)..... 2899

B.Phys.5506: Einführung in die Strömungsmechanik (6 C, 4 SWS)..... 2900

B.Phys.5507: Elektromagnetische Tiefenforschung (3 C, 2 SWS).....2901

B.Phys.5508: Geophysikalische Strömungsmechanik (3 C, 2 SWS)..... 2902

B.Phys.5509: Einführung in die theoretische Astrophysik (4 C, 2 SWS).....2903

B.Phys.5510: Physics of the Interstellar Medium (3 C, 2 SWS).....2904

B.Phys.5511: Magnetohydrodynamik (3 C, 2 SWS).....2905

B.Phys.5512: Massearme Sterne, Braune Zwerge und Planeten (3 C, 2 SWS)..... 2906

B.Phys.5513: Numerische Strömungsmechanik (6 C, 4 SWS)..... 2907

B.Phys.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars (3 C, 2 SWS)..... 2908

B.Phys.5515: Transportmechanismen in heterogenen Medien (3 C, 2 SWS).....2909

B.Phys.5516: Physik der Galaxien (3 C, 2 SWS).....2910

B.Phys.5517: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters Schlüsselwissen (3 C, 2 SWS)..... 2911

B.Phys.5518: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters: Weltraumwetter Anwendungen (3 C, 2 SWS).....2912

B.Phys.5519: Plattentektonik und Geophysikalische Exploration (3 C, 2 SWS).....2913

B.Phys.5520: Seismology of the Sun and Stars (3 C, 2 SWS)..... 2914

B.Phys.5521: Seminar zu einem Thema der Geophysik (4 C, 2 SWS)..... 2915

B.Phys.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona (3 C, 2 SWS).....2916

B.Phys.5523: Allgemeine Relativitätstheorie (6 C, 6 SWS).....2917

B.Phys.5524: Seminar über Fortgeschrittene Themen der ART (4 C, 2 SWS)..... 2918

B.Phys.5525: Seminar über Solitonen (4 C, 2 SWS)..... 2919

B.Phys.5527: Computational Cosmology (6 C, 4 SWS).....2920

B.Phys.5528: Black holes in Astrophysics and Cosmology (4 C, 2 SWS)..... 2921

B.Phy.5529: Galaxies and the Intergalactic Medium (4 C, 2 SWS).....	2922
B.Phy.5531: Entstehung von Sonnensystemen (3 C, 2 SWS).....	2923
B.Phy.5532: Symmetrien und Nichtlineare Differenzialgleichungen in der Physik (6 C, 6 SWS).....	2924
B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity (6 C, 4 SWS).....	2926
B.Phy.5535: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence (3 C, 2 SWS).....	2927
B.Phy.5538: Stellar Atmospheres (6 C, 4 SWS).....	2928
B.Phy.5539: Physics of Stellar Atmospheres (3 C, 2 SWS).....	2929
B.Phy.5540: Introduction to Cosmology (3 C, 2 SWS).....	2930
B.Phy.5543: Schwarze Löcher (3 C, 2 SWS).....	2931
B.Phy.5804: Quantenmechanik II (6 C, 6 SWS).....	3006
B.Phy.5901: Fortgeschrittene Algorithmen der numerischen Physik (6 C, 4 SWS).....	3016
M.Phy.5002: Contemporary Physics (4 C, 2 SWS).....	3035
M.Phy.5501: Kompressible Strömungen (3 C, 2 SWS).....	3036
M.Phy.5502: Numerical experiments in stellar astrophysics (3 C, 2 SWS).....	3037
M.Phy.5503: Space Plasma Physics (3 C, 2 SWS).....	3038
M.Phy.5505: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen (3 C, 2 SWS).....	3039
M.Phy.551: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik I (6 C, 6 SWS).....	3042
M.Phy.552: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik II (6 C, 4 SWS).....	3043
M.Phy.556: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik (4 C, 2 SWS).....	3044
M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei (6 C, 2 SWS).....	3082
M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution (6 C, 2 SWS).....	3083
M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere (6 C, 4 SWS).....	3084
B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik (4 C, 3 SWS).....	2889

### ee. Wahlpflichtmodule V

Darüber hinaus können nachfolgende Module sowie Module des Profilierungsbereich Physik des Bachelor-Studiengangs "Physik", soweit diese nicht bereits im Bachelorstudium absolviert wurden, belegt werden:

B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (8 C, 6 SWS).....	2884
B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS).....	2886
B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik (6 C, 5 SWS).....	2888
B.Phy.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme (8 C, 6 SWS).....	2891

B.Phys.1571: Einführung in die Biophysik (8 C, 6 SWS)..... 2892

**b. Forschungsschwerpunkt Biophysik und Physik komplexer Systeme**

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

**aa. Wahlpflichtmodule I**

Es muss mindestens eines der folgenden Module im Umfang von 8 C erfolgreich absolviert werden, soweit diese oder entsprechende Module nicht bereits im Rahmen des Bachelorstudiums erfolgreich absolviert wurden:

B.Phys.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme (8 C, 6 SWS).....2891  
B.Phys.1571: Einführung in die Biophysik (8 C, 6 SWS)..... 2892

**bb. Wahlpflichtmodule II**

Es müssen folgende zwei Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 22 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phys.406: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme (18 C)... 3025  
M.Phys.410: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme (4 C, 2 SWS)....3029

**cc. Wahlpflichtmodule III**

Es muss eines der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden; das Modul B.Phys.606 darf nur gewählt werden, sofern es nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurde:

B.Phys.606: Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler (6 C, 6 SWS)..... 3017  
M.Phys.1402: Fortgeschrittenenpraktikum II (6 C, 6 SWS).....3022  
M.Phys.1403: Lab Course (6 C, 6 SWS)..... 3023

**dd. Wahlpflichtmodule IV**

Es müssen wenigstens drei der nachfolgenden Module im Umfang von insgesamt wenigstens 14 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phys.5513: Numerische Strömungsmechanik (6 C, 4 SWS)..... 2907  
B.Phys.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I (3 C, 2 SWS)..... 2932  
B.Phys.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II (3 C, 2 SWS)..... 2933  
B.Phys.5603: Einführung in die Laserphysik (3 C, 2 SWS)..... 2934  
B.Phys.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics (3 C, 2 SWS).....2935  
B.Phys.5605: Grundlagen Computational Neuroscience (3 C, 2 SWS)..... 2936  
B.Phys.5606: Mechanik der Zelle (3 C, 2 SWS)..... 2937  
B.Phys.5607: Mechanik und Dynamik des Zytoskeletts (4 C, 2 SWS).....2938

---

B.Phy.5608: Mikro- und Nanofluidik (3 C, 2 SWS).....	2939
B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II) (6 C, 4 SWS).....	2940
B.Phy.5611: Optische Spektroskopie und Mikroskopie (3 C, 2 SWS).....	2941
B.Phy.5612: Physics of Extreme Events (4 C, 2 SWS).....	2942
B.Phy.5613: Physik der weichen kondensierten Materie (6 C, 4 SWS).....	2943
B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik (4 C, 2 SWS).....	2944
B.Phy.5615: Biologie und Biochemie für Physiker (3 C, 2 SWS).....	2945
B.Phy.5616: Biophysik der Zelle - Physik auf kleinen Skalen (6 C, 4 SWS).....	2946
B.Phy.5617: Seminar zur Physik der weichen kondensierten Materie (4 C, 2 SWS).....	2947
B.Phy.5618: Seminar zur Biophysik der Zelle (4 C, 2 SWS).....	2948
B.Phy.5619: Seminar zur Mikro- und Nanofluidik (4 C, 2 SWS).....	2949
B.Phy.5620: Sportphysik (4 C, 2 SWS).....	2950
B.Phy.5621: Stochastic Processes (4 C, 2 SWS).....	2951
B.Phy.5622: Weiterführende Optik (3 C, 2 SWS).....	2952
B.Phy.5623: Theoretische Biophysik (6 C, 4 SWS).....	2953
B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience (4 C, 2 SWS).....	2954
B.Phy.5625: Röntgenphysik (6 C, 4 SWS).....	2955
B.Phy.5628: Pattern Formation (6 C, 4 SWS).....	2957
B.Phy.5629: Nichtlineare Dynamik und Zeitreihenanalyse (6 C, 4 SWS).....	2959
B.Phy.5630: Nichtlineare Dynamik und Biokomplexität (4 C, 2 SWS).....	2960
B.Phy.5631: Selbstorganisation in der Physik und der Biologie (4 C, 2 SWS).....	2961
B.Phy.5632: Seminar über aktuelle Fragen zur Turbulenzforschung (4 C, 2 SWS).....	2962
B.Phy.5635: Introduction to Chaotic Behavior I: Dissipative Systems (3 C, 2 SWS).....	2963
B.Phy.5636: Introduction to Chaotic Behavior II: Hamiltonian Systems (3 C, 2 SWS).....	2964
B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics (3 C, 2 SWS).....	2965
B.Phy.5638: Artificial Intelligence Robotics: An Introduction (3 C, 2 SWS).....	2966
B.Phy.5639: Optische Messtechnik (3 C, 2 SWS).....	2968
B.Phy.5640: Principles of self-organization in biophysics (6 C, 4 SWS).....	2969
B.Phy.5641: Theorie und Praxis der Mikroskopie (4 C, 2 SWS).....	2971
B.Phy.5642: Experimentelle Methoden in der Biophysik (3 C, 2 SWS).....	2972
B.Phy.5643: Seminar Experimentelle Methoden in der Biophysik (4 C, 2 SWS).....	2973

B.Phy.5644: Elasticity, multiphase flow and fracture (3 C, 2 SWS).....	2974
B.Phy.5645: Nanooptics and Plasmonics (3 C, 2 SWS).....	2976
B.Phy.5646: Klimaphysik (6 C, 4 SWS).....	2977
B.Phy.5647: Physik der Mischgetränke (4 C, 2 SWS).....	2979
B.Phy.5648: Theoretische und computergestützte Biophysik (3 C, 2 SWS).....	2980
B.Phy.5649: Biomolekulare Physik und Simulationen (3 C, 2 SWS).....	2982
B.Phy.5651: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und adaptive Algorithmen I (3 C, 2 SWS).....	2983
B.Phy.5652: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und Adaptive Algorithmen II (3 C, 2 SWS).....	2984
B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme (4 C, 2 SWS).....	2985
B.Phy.5656: Experimentelle Arbeit an Grossforschungseinrichtungen für Röntgenphotonen (3 C, 3 SWS).....	2986
B.Phy.5804: Quantenmechanik II (6 C, 6 SWS).....	3006
B.Phy.5901: Fortgeschrittene Algorithmen der numerischen Physik (6 C, 4 SWS).....	3016
M.Phy.5002: Contemporary Physics (4 C, 2 SWS).....	3035
M.Phy.5506: Vertiefungsvorlesung Astrophysik (3 C, 2 SWS).....	3041
M.Phy.5601: Seminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik (4 C, 2 SWS).....	3045
M.Phy.5603: Optische Messtechnik (3 C, 2 SWS).....	3046
M.Phy.5604: Biomedizinische Bildgebung und Medizinphysik (6 C, 4 SWS).....	3047
M.Phy.5605: Nanooptics and Plasmonics (6 C, 4 SWS).....	3048
M.Phy.5606: X-ray Waveguide Optics (3 C, 2 SWS).....	3049
M.Phy.5607: Physics of X-ray Generation: From the Electron Tube to the Free Electron Laser (3 C, 2 SWS).....	3050
M.Phy.5608: Liquid State Physics (4 C, 2 SWS).....	3051
M.Phy.561: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I (6 C, 6 SWS).....	3053
M.Phy.5613: Vorlesung: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation (3 C, 4 SWS).....	3054
M.Phy.5614: Praktikum: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation (3 C, 2 SWS).....	3056
M.Phy.562: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II (6 C, 4 SWS).....	3058
M.Phy.566: Seminar zu Fortgeschrittenen Themen der Biophysik/Komplexe Systeme (4 C, 2 SWS).....	3059

### ee. Wahlpflichtmodule V

Darüber hinaus können nachfolgende Module sowie Module des Profilierungsbereichs Physik des Bachelor-Studiengangs "Physik", soweit diese nicht bereits im Bachelorstudium absolviert wurden, belegt werden:

B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (8 C, 6 SWS).....	2884
B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS).....	2886
B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik (6 C, 5 SWS).....	2888
B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik (4 C, 3 SWS).....	2889
B.Phy.1551: Einführung in die Astrophysik (8 C, 6 SWS).....	2890

### c. Forschungsschwerpunkt Festkörper- und Materialphysik

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

#### aa. Wahlpflichtmodule I

Es muss mindestens eines der folgenden Module im Umfang von wenigstens 6 C erfolgreich absolviert werden, soweit diese oder entsprechende Module nicht bereits im Rahmen des Bachelorstudiums erfolgreich absolviert wurden:

B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS).....	2886
B.Phy.1522: Festkörperphysik II (6 C, 4 SWS).....	2887
B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik (6 C, 5 SWS).....	2888

#### bb. Wahlpflichtmodule II

Es müssen folgende zwei Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 22 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy.407: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik (18 C).....	3026
M.Phy.411: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik (4 C, 2 SWS).....	3030

#### cc. Wahlpflichtmodule III

Es muss eines der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden; das Modul B.Phy.606 darf nur gewählt werden, sofern es nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurde:

B.Phy.606: Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler (6 C, 6 SWS).....	3017
M.Phy.1402: Fortgeschrittenenpraktikum II (6 C, 6 SWS).....	3022
M.Phy.1403: Lab Course (6 C, 6 SWS).....	3023

#### dd. Wahlpflichtmodule IV

Es müssen wenigstens drei der nachfolgenden Module im Umfang von insgesamt wenigstens 14 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.5701: Weiche Materie: Flüssigkristalle (3 C, 2 SWS).....	2988
B.Phy.5702: Dünne Schichten (3 C, 2 SWS).....	2989
B.Phy.5703: Vorlesungszyklus: Eigenschaften fester Stoffe und grundlegende Phänomene (3 C, 2 SWS).....	2990
B.Phy.5704: Magnetismus (6 C, 4 SWS).....	2991
B.Phy.5705: Magnetismus Seminar (4 C, 2 SWS).....	2992
B.Phy.5707: Nanoscience (3 C, 2 SWS).....	2993
B.Phy.5708: Physik der Nanostrukturen (3 C, 2 SWS).....	2994
B.Phy.5709: Seminar on Nanoscience (4 C, 2 SWS).....	2995
B.Phy.5710: Spintransport und Dynamik (3 C, 2 SWS).....	2996
B.Phy.5711: Starkkorrelierte Elektronensysteme (4 C, 2 SWS).....	2997
B.Phy.5712: Tieftemperaturphysik (3 C, 2 SWS).....	2998
B.Phy.5713: Supraleitung (3 C, 2 SWS).....	2999
B.Phy.5714: Introduction to Solid State Theory (6 C, 6 SWS).....	3000
B.Phy.5715: Quantum Simulators (3 C, 2 SWS).....	3001
B.Phy.5716: Nano-Optics meets Strong-Field Physics (6 C, 4 SWS).....	3002
B.Phy.5717: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien (6 C, 4 SWS).....	3003
B.Phy.5718: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Photovoltaik (4 C, 2 SWS).....	3004
B.Phy.5719: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Solarthermie, Thermoelektrik, solarer Treibstoff (4 C, 2 SWS).....	3005
B.Phy.5804: Quantenmechanik II (6 C, 6 SWS).....	3006
B.Phy.5901: Fortgeschrittene Algorithmen der numerischen Physik (6 C, 4 SWS).....	3016
M.Phy.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins (3 C, 3 SWS).....	3033
M.Phy.5002: Contemporary Physics (4 C, 2 SWS).....	3035
M.Phy.5613: Vorlesung: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation (3 C, 4 SWS).....	3054
M.Phy.5614: Praktikum: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation (3 C, 2 SWS).....	3056
M.Phy.5701: Advanced Solid State Theory (6 C, 6 SWS).....	3060
M.Phy.5702: Kinetik und Phasenumwandlung in Materialien (3 C, 2 SWS).....	3061

M.Phy.5703: Materialforschung mit Elektronen (6 C, 4 SWS).....	3062
M.Phy.5704: Materialphysik auf der Nanoskala (3 C, 2 SWS).....	3063
M.Phy.5705: Materialphysik I: Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen (4 C, 3 SWS).....	3064
M.Phy.5706: Materialphysik II: Kinetik und Phasenumwandlungen (4 C, 3 SWS).....	3065
M.Phy.5707: Materialforschung mit Elektronen (3 C, 2 SWS).....	3066
M.Phy.571: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik I (6 C, 6 SWS)....	3067
M.Phy.572: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik II (6 C, 4 SWS)...	3068
M.Phy.576: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Festkörper-/Materialphysik (4 C, 2 SWS).....	3069

### ee. Wahlpflichtmodule V

Darüber hinaus können nachfolgende Module sowie Module des Profilierungsbereich Physik des Bachelor-Studiengangs "Physik", soweit diese nicht bereits im Bachelorstudium absolviert wurden, belegt werden:

B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (8 C, 6 SWS).....	2884
B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik (4 C, 3 SWS).....	2889
B.Phy.1551: Einführung in die Astrophysik (8 C, 6 SWS).....	2890
B.Phy.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme (8 C, 6 SWS).....	2891
B.Phy.1571: Einführung in die Biophysik (8 C, 6 SWS).....	2892

### d. Forschungsschwerpunkt Kern- und Teilchenphysik

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

#### aa. Wahlpflichtmodule I

Es muss das folgende Modul im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden, soweit dieses oder ein entsprechendes Modul nicht bereits im Rahmen des Bachelorstudiums erfolgreich absolviert wurde:

B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (8 C, 6 SWS).....	2884
--	------

#### bb. Wahlpflichtmodule II

Es muss mindestens eines der folgenden Module im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden, soweit diese oder entsprechende Module nicht bereits im Rahmen des Bachelorstudiums erfolgreich absolviert wurden:

B.Phy.1512: Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks (6 C, 6 SWS).....	2885
M.Phy.5807: Teilchenphysik III - von und mit Leptonen (6 C, 6 SWS).....	3074

#### cc. Wahlpflichtmodule III

Es müssen folgende zwei Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 22 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy.408: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik (18 C).....	3027
M.Phy.412: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik (4 C, 2 SWS).....	3031

## **dd. Wahlpflichtmodule IV**

Es muss eines der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden; das Modul B.Phy.606 darf nur gewählt werden, sofern es nicht bereits im Bachelorstudium eingebracht wurde:

B.Phy.606: Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler (6 C, 6 SWS).....	3017
M.Phy.1402: Fortgeschrittenenpraktikum II (6 C, 6 SWS).....	3022
M.Phy.1403: Lab Course (6 C, 6 SWS).....	3023

## **ee. Wahlpflichtmodule V**

Es müssen wenigstens drei der nachfolgenden Module im Umfang von insgesamt wenigstens 14 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.5804: Quantenmechanik II (6 C, 6 SWS).....	3006
B.Phy.5805: Quantenfeldtheorie I (6 C, 6 SWS).....	3007
B.Phy.5806: Spezielle Relativitätstheorie (3 C, 2 SWS).....	3008
B.Phy.5807: Physik der Teilchenbeschleuniger (3 C, 3 SWS).....	3009
B.Phy.5808: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik (3 C, 3 SWS).....	3010
B.Phy.5809: Hadron-Collider-Physik (3 C, 3 SWS).....	3011
B.Phy.5810: Physik des Higgs-Bosons (3 C, 3 SWS).....	3012
B.Phy.5811: Statistische Methoden der Datenanalyse (3 C, 3 SWS).....	3013
B.Phy.5812: Physik des Top-Quarks (3 C, 3 SWS).....	3014
B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik (4 C, 2 SWS).....	3015
B.Phy.5901: Fortgeschrittene Algorithmen der numerischen Physik (6 C, 4 SWS).....	3016
M.Phy.5002: Contemporary Physics (4 C, 2 SWS).....	3035
M.Phy.5801: detectors for particle physics and imaging (3 C, 3 SWS).....	3070
M.Phy.5802: Einführung in die Quantenchromodynamik (3 C, 2 SWS).....	3071
M.Phy.5803: Symmetries in Quantum Field Theory (3 C, 2 SWS).....	3072
M.Phy.5804: Simulation methods for theoretical particle physics (3 C, 3 SWS).....	3073
M.Phy.5809: Axiomatische Quantenfeldtheorie (3 C, 3 SWS).....	3075

M.Phy.581: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik I (6 C, 6 SWS).....	3076
M.Phy.582: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik II (6 C, 4 SWS).....	3077
M.Phy.586: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Kern-/Teilchenphysik (4 C, 2 SWS)...	3078

### ff. Wahlpflichtmodule VI

Darüber hinaus können nachfolgende Module sowie Module des Profilierungsbereich Physik des Bachelor-Studiengangs "Physik", soweit diese nicht bereits im Bachelorstudium absolviert wurden, belegt werden:

B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS).....	2886
B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik (6 C, 5 SWS).....	2888
B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik (4 C, 3 SWS).....	2889
B.Phy.1551: Einführung in die Astrophysik (8 C, 6 SWS).....	2890
B.Phy.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme (8 C, 6 SWS).....	2891
B.Phy.1571: Einführung in die Biophysik (8 C, 6 SWS).....	2892

## 3. Profilierungsbereich

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

### a. Profilierungsbereich Mathematik-Naturwissenschaften

Es müssen aus dem Lehrangebot der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultäten (inkl. Fakultät für Physik) Module im Umfang von insgesamt wenigstens 6 C erfolgreich absolviert werden. Wählbar sind insbesondere nach Buchstabe b) nicht eingebrachte Module sowie die nachfolgenden Module; darüber hinaus wird ein Verzeichnis wählbarer Module durch die Fakultät für Physik in geeigneter Weise bekannt gemacht. Bachelormodule können nur eingebracht werden, sofern sie nicht bereits im Rahmen des Bachelorstudiums erfolgreich absolviert wurden.

B.Che.1302.1: Chemisches Gleichgewicht: Thermodynamik und Statistik (MaW) (6 C, 4 SWS).....	2874
B.Che.1401: Atombau und chemische Bindung (5 C, 4 SWS).....	2875
B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik (6 C, 4 SWS).....	2877
B.Che.8001: Einführung in die Physikalische Chemie (10 C, 7 SWS).....	2878
B.Che.9105: Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker (4 C, 4 SWS).....	2879
B.Che.9106: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker (8 C, 10 SWS).....	2880
B.Inf.1101: Informatik I (10 C, 6 SWS).....	2881
B.Inf.1102: Informatik II (10 C, 6 SWS).....	2883
B.Phy.1603: Vermittlung wissenschaftlicher Zusammenhänge durch neue Medien (4 C, 2 SWS).....	2893
B.Phy.1604: Projektpraktikum (6 C, 6 SWS).....	2894

B.Phys.1609: Grundlagen zur Einheit von Mensch und Natur (4 C, 2 SWS).....	2895
B.Phys.606: Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler (6 C, 6 SWS).....	3017
B.Phys.607: Akademisches Schreiben für Physiker/innen (4 C, 2 SWS).....	3018
B.Phys.608: Scientific Literacy - Integration von Naturwissenschaften in die Gesellschaft und Politik (4 C, 2 SWS).....	3019
M.Phys.603: Verfassen wissenschaftlicher Fachartikel (6 C, 2 SWS).....	3081

## **b. Profilierungsbereich Nicht-Physikalisch**

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.

B.Che.1302.1: Chemisches Gleichgewicht: Thermodynamik und Statistik (MaW) (6 C, 4 SWS).....	2874
B.Che.1401: Atombau und chemische Bindung (5 C, 4 SWS).....	2875
B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik (6 C, 4 SWS).....	2877
B.Che.8001: Einführung in die Physikalische Chemie (10 C, 7 SWS).....	2878
B.Che.9105: Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker (4 C, 4 SWS).....	2879
B.Che.9106: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker (8 C, 10 SWS).....	2880
B.Inf.1101: Informatik I (10 C, 6 SWS).....	2881
B.Inf.1102: Informatik II (10 C, 6 SWS).....	2883
B.SK-Phy.9001: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication (4 C, 2 SWS).....	3020

## **c. 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.

## **4. Masterarbeit**

Durch die erfolgreiche Anfertigung der Masterarbeit werden 30 C erworben.

## **II. 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.

## 1. 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.

## 2. Zweiter Studienabschnitt

### a. Pflichtmodule

Es müssen nachfolgende Module im Umfang von insgesamt 30 C erfolgreich absolviert werden:

M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei (6 C, 2 SWS).....3082

M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution (6 C, 2 SWS)..... 3083

M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere (6 C, 4 SWS)..... 3084

M.Phy-AM.012: Astrophysical Properties: From planets to cosmology (12 C, 8 SWS)..... 3085

### b. Masterarbeit

Durch die erfolgreiche Anfertigung der Masterarbeit werden 25 C erworben.

### c. Kolloquium zur Masterarbeit

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

## III. Ergänzende Hinweise zu Modulprüfungen

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

written exam - Klausur

written report - schriftlicher Bericht

presentation - Präsentation

term paper - Hausarbeit

oral exam - mündliche Prüfung

handout -Handout

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Che.1401: Atombau und chemische Bindung</b> <i>English title: Atomic Structure and Chemical Bonds</i>		5 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sollte der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Postulate der Wellenmechanik anwenden können und wichtige daraus abgeleitete Sätze beherrschen</li> <li>• mit den analytischen Lösungen der zeitunabhängigen Schrödinger-gleichung für einfache Systeme (Teilchen im ein- und mehrdimensionalen Kasten, Teilchen auf einer Kugeloberfläche, Einelektronenatom) operieren können</li> <li>• Hamiltonoperatoren für atomare und molekulare Systeme angeben und analysieren können</li> <li>• die Bedeutung des Elektronenspins verstehen und seine mathematische Beschreibung durchführen können</li> <li>• das verallgemeinerte Pauli-Prinzip und seine Konsequenzen für die Wellenfunktion eines Mehrelektronensystems (Slater-Determinante) kennen</li> <li>• die Elektronenstruktur eines Atoms in der Orbitalnäherung beschreiben können</li> <li>• den qualitativen Umgang mit Molekülorbitalen beherrschen, insbesondere auch hinsichtlich ihrer Symmetrie</li> <li>• Näherungsverfahren zur Beschreibung des molekularen Zwei-elektronenproblems anwenden können</li> <li>• Elektronendichten für einfache Systeme berechnen können</li> <li>• das Konzept der Hybridisierung anwenden können</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Atombau und chemische Bindung</b> (Vorlesung) <b>2. Atombau und chemische Bindung</b> (Übung)		2 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen und einfache Modelle der Wellenmechanik, Bahndrehimpuls und Spin, Variations- und Störungsrechnung, Elektronenstruktur von Atomen, Molekülorbitaltheorie mit Anwendung auf kleine Moleküle, Hybridisierung.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> B.Che.1902 und B.Che.1903	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> B.Che.1002, B.Che.1003	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Alle	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 120		

**Bemerkungen:**

Wiederholbarkeit für BSc Biochemie: zweimalig

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Che.8001: Einführung in die Physikalische Chemie</b> <i>English title: Introduction to Physical Chemistry</i>		10 C 7 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Lernziele und Kompetenzen: In der Vorlesung erlangen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis des chemischen Gleichgewichts, der chemischen Kinetik sowie der Elektrochemie unter besonderer Berücksichtigung von Anwendungen im biologisch-medizinischen Bereich. Im Praktikumsteil werden diese Kenntnisse in einfachen Versuchen vertieft.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 98 Stunden Selbststudium: 202 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Physikalische Chemie als Nebenfach (für Biochemiker, Biologen und Geowissenschaftler) (Vorlesung)</b> <b>2. Physikalische Chemie als als Nebenfach (für Biochemiker, Biologen und Geowissenschaftler) (Übung)</b> <b>3. Physikalische Chemie als Nebenfach (für Biochemiker, Biologen und Geowissenschaftler) (Laborpraktikum)</b> Das Laborpraktikum findet als Blockveranstaltung statt.		2 SWS  2 SWS  3 SWS
<b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Für Zulassung zum Praktikum: Kurztests zur Vorlesung - Für Zulassung zur Modulprüfung: 8 testierte Versuchsprotokolle		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Hauptsätze der Thermodynamik, Reale Gase, Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewicht, Phasendiagramme, Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht und EMK; formale Kinetik, Enzymkinetik, Arrhenius-Gesetz, Theorie des Übergangszustandes.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Pflichtmodul "Mathematische Grundlagen in der Biologie"	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Andreas Janshoff	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 80		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Che.9105: Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker</b> <i>English title: General and Inorganic Chemistry for Physicists</i>		4 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verstehen der allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der allgemeinen und anorganischen Chemie, sicherer Umgang mit deren Begriffen, Erwerb erster Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie, Prüfungsanforderungen: Atombau und Periodensystem, Grundbegriffe, Elemente und Verbindungen, Aufbau der Materie, einfache Bindungskonzepte, Chemische Gleichungen und Stöchiometrie, Chemische Gleichgewichte, einfache Thermodynamik und Kinetik, Säure-Base-Reaktionen inklusive Puffer, Redoxreaktionen, Löslichkeit, einfache Elektrochemie; Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften der Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen; Einführung in spektroskopische Methoden.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 64 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Experimentalchemie I (Allgemeine und Anorganische Chemie)</b> (Vorlesung)		4 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b>		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Franc Meyer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 60		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Che.9106: Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker</b> <i>English title: Laboratory course in General and Inorganic Chemistry for Physicists</i>		8 C 10 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verstehen der allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der allgemeinen und anorganischen Chemie, sicherer Umgang mit deren Begriffen. Anwendung der im Modul B.Che.9105 erworbenen Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie, Kennenlernen experimenteller Arbeitstechniken anhand von Schlüsselreaktionen. Integrative Vermittlung von Schlüsselkompetenzen: Teamarbeit; Gute wissenschaftliche Praxis; Protokollführung; Sicheres Arbeiten im Labor		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 140 Stunden Selbststudium: 100 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Chemisches Praktikum für Studierende der Physik/Geowissenschaften mit Begleitseminar (6+2 SWS)</b> <b>2. Seminar zum Praktikum Experimentalchemie I (Seminar)</b>		8 SWS  2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Physiker <b>Prüfungsanforderungen:</b> Atombau und Periodensystem, Grundbegriffe, Elemente und Verbindungen, Aufbau der Materie, einfache Bindungskonzepte, Chemische Gleichungen und Stöchiometrie, Chemische Gleichgewichte, einfache Thermodynamik und Kinetik, Säure-Base-Reaktionen inklusive Puffer, Redoxreaktionen, Löslichkeit, einfache Elektrochemie, Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften der Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen, Einführung in spektroskopische Methoden.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> B.Che.9105	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Franc Meyer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester (Blockpraktikum in vorlesungsfreier Zeit) und jedes Sommersemester (in Vorlesungszeit)	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Das Seminar wird von den Dozenten und Assistenten der Anorganischen Chemie durchgeführt Ansprechpartner für das Praktikum sind Frau Dr. Stückl sowie die entsprechenden Assistenten		

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

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b>		10 C 6 SWS
<b>Modul B.Inf.1102: Informatik II</b> <i>English title: Computer Science II</i>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bausteine und den Aufbau von Schaltnetzen und Schaltwerken, sie können Schaltnetze und Schaltwerke konstruieren und analysieren.</li> <li>• kennen die Komponenten und Konzepte der Von-Neumann-Architektur und den Aufbau einer konkreten Mikroprozessor-Architektur (z.B. MIPS-32), sie beherrschen die zugehörige Maschinensprache und können Programme erstellen und analysieren.</li> <li>• kennen Aufgaben und Struktur eines Betriebssystems, die Verfahren zur Verwaltung, Scheduling und Synchronisation von Prozessen und zur Speicherverwaltung, sie können diese Verfahren jeweils anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen Grundlagen und verschiedene Beschreibungen (z.B. Automaten und Grammatiken) von formalen Sprachen, sie können die Beschreibungen konstruieren, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen die Syntax und Semantik von Aussagen- und Prädikatenlogik, sie können Formeln bilden und auswerten, sowie das Resolutionskalkül anwenden.</li> <li>• kennen die Schichtenarchitektur von Computernetzwerken, sie kennen Dienste und Protokolle und können diese analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren und können diese anwenden, analysieren und vergleichen.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 216 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Informatik II</b> (Vorlesung, Übung)		6 SWS
<b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Erfolgreiches Absolvieren der Übung. <b>Prüfungsanforderungen:</b> Schaltnetze und Schaltwerke, Maschinensprache, Betriebssysteme, Automaten und Formale Sprachen, Prädikatenlogik, Telematik, Kryptographie		10 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> B.Inf.1101	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Dr. Henrik Brosenne	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 300		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b>		6 C 6 SWS
<b>Modul B.Phys.1512: Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks</b> <i>English title: Particle physics II - of and with quarks</i>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die Eigenschaften und Wechselwirkungen der Quarks erlernt haben und mit den experimentellen Methoden und Experimenten zu deren Entdeckung bzw. präzisen Untersuchung vertraut sein.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden	
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks</b> (Vorlesung) <b>2. Übung Teilchenphysik 2 - von und mit Quarks</b>	4 SWS 2 SWS	
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Konzepte und Methoden sowie konkrete Implementierungen von statistischen Methoden der Datenanalyse.  Eigenschaften und Entdeckung der Quarks (außer top), Entdeckung der W und Z Bosonen an Hadron-Collidern, das Top-Quark, Entdeckung und Eigenschaften, CKM Mischungsmatrix, Zerfälle schwerer Quarks, Quark-Mischung und Oszillationen, CP-Verletzung, Jets, Gluonen und Fragmentation, Tief-inelastische Streuung, QCD-Tests und Messung von $\alpha_s$ .	6 C	
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern-/Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.1522: Festkörperphysik II</b> <i>English title: Solid State Physics II</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Begriffen, Phänomenen und Modellen der Festkörperphysik umgehen können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Festkörperphysik II</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Festkörperphysik II <b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen, Phänomene und Modelle für Elektronen- und Gitterdynamik in Festkörpern. Elektron-Phonon-Wechselwirkung: Transportphänomene, Wechselwirkung mit Photonen: Optik, Phonon-Phonon-Wechselwirkung: Thermische Ausdehnung und Gitterwärmeleitung; magnetische Eigenschaften von Festkörpern		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 120		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.1531: Einführung in die Materialphysik</b> <i>English title: Introduction in Materials Physics</i>		6 C 5 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollten nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls einen Überblick über wichtige Materialklassen, ihre Struktur und Stabilität und die Nutzung ihrer Eigenschaften in Anwendungen bekommen haben.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden	
<b>Lehrveranstaltungen:</b> 1. Vorlesung Stabilität und Materialauswahl 2. Übung Stabilität und Materialauswahl 3. Praktikum Stabilität und Materialauswahl	2 SWS 2 SWS 1 SWS	
<b>Prüfung: Klausur (60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Mindestens 50 % der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein, 1 Protokolle <b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen und aktuelle Beispiele des Zusammenhangs von Atombau, Struktur und Stabilität von Materialien und der resultierenden Eigenschaften für Anwendungen. Atomare Bindung und Kristallstruktur, Kristallographie (Symmetrien), Grundlagen in Defekte, Thermodynamik von Phasen und Mischungen, Ordnungseffekte, Phasengleichgewichte, Phasendiagramme, Überblick über Materialeigenschaften, Grundlagen Materialauswahl.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof.in Cynthia Volkert	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.1551: Einführung in die Astrophysik</b> <i>English title: Introduction to Astrophysics</i>		8 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Astrophysik umgehen können. Die angestrebten Kompetenzen umfassen sowohl Grundlagen der Theorie als auch der Beobachtungstechniken.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung zu Einführung in die Astrophysik</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Einführung in die Astrophysik		8 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Beobachtungstechniken, Planeten in- und außerhalb des Sonnensystems, Planetenentstehung, Sternaufbau, Sternentstehung und -entwicklung, Galaxien, AGN und Quasare, Kosmologie, Strukturentstehung.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 120		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme</b> <i>English title: Introduction to Physics of Complex Systems</i>		8 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Physik komplexer Systeme umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Physik komplexer Systeme</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Einführung in die Physik komplexer Systeme		8 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Prinzipien und Methoden der nichtlinearen Physik</li> <li>• Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Physik komplexer Systeme.</li> </ul>		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 120		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.1571: Einführung in die Biophysik</b> <i>English title: Introduction to Biophysics</i>		8 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Biophysik umgehen können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung Einführung in die Biophysik</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Einführung in die Biophysik	8 C	
<b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Prinzipien und Methoden der Biophysik.</li> <li>• Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik.</li> </ul>		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 120		

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

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

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

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

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5503: Astrophysikalische Spektroskopie</b> <i>English title: Astrophysical spectroscopy</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• astronomische Teleskope und Messverfahren kennen (Verständnis spektroskopischer Beobachtungstechniken)</li> <li>• spektroskopische Prinzipien und Aufbau von Spektrographen verstehen</li> <li>• Planung und Durchführung astronomischer Beobachtungen verstehen</li> <li>• Datenaufbereitung und Analyse beherrschen</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung) <i>Inhalte:</i> Astrophysikalische Spektroskopie		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen astronomischer Spektroskopie, Teleskope, Abbildungsfehler, Instrumentierung; Aufnahme, Reduktion und Analyse spektroskopischer Daten		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5505: Data Analysis in Astrophysics</b> <i>English title: Data Analysis in Astrophysics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students are able to model noise and signal.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture: Introduction to methods of data analysis in astrophysics: Random signal and noise; correlation analysis; model fitting by least squares and maximum likelihood; Monte Carlo simulations; Fourier analysis; filtering; signal and image processing; Hilbert transform; mapping; applications to problems of astrophysical relevance.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

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

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

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5509: Einführung in die theoretische Astrophysik</b> <i>English title: Introduction to theoretical astrophysics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden wissenschaftliche Vorträge über Themen der theoretischen Astrophysik (Grundlagen der theoretischen Astrophysik, von N-Körper-Problemen, Hydrodynamik, Magneto-Hydrodynamik bis zu ISM-Chemie und Strahlungstransport) vorbereiten und halten können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b> (Seminar)		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Angemessene Aufbereitung und Präsentation eines Themas der theoretischen Astrophysik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5510: Physics of the Interstellar Medium</b> <i>English title: Physics of the Interstellar Medium</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the module students should know and understand the physical processes in the interstellar medium. They should be able to describe particular physical processes in the ISM and explain the following physical principles: cooling and heating, hydrogen chemistry, radiation, magnetohydrodynamics, shocks, turbulence, and gravity.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5511: Magnetohydrodynamik</b> <i>English title: Magnetohydrodynamics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Magnetohydrodynamik auf geo- und astrophysikalische Fragestellungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Induktionsgleichung, Alfvén-Theorem, Dynamotheorie und Magnetfeldentstehung, Alfvén-Wellen.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5512: Massearme Sterne, Braune Zwerge und Planeten</b> <i>English title: Low-mass stars, brown dwarfs, and planets</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Grundlagen aktueller Fragestellungen der stellaren Astrophysik vertraut sein und die physikalischen Konzepte im astrophysikalischem Kontext anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufbau, Entstehung und Entwicklung sowie Atmosphären massearmer Sterne und substellarer Objekte; Nachweis und Suchmethoden sowie Charakterisierung massearmer Sterne und sub-stellarer Objekte.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5513: Numerische Strömungsmechanik</b> <i>English title: Numerical fluid dynamics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Verfahren zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen beherrschen</li> <li>• numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen programmieren und analysieren können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>		
<b>Prüfung: Hausarbeit (max. 15 S.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Klassifizierung partieller Differentialgleichungen; Zeitschrittverfahren; finite Differenzen, finite Volumen, finite Elemente und spektrale Methoden; Konsistenz, Stabilität und Konvergenz; spezielle Verfahren zur Lösung der Navier-Stokes Gleichung.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars</b> <i>English title: Physics of the Interior of the Sun and Stars</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should be able ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the equations of stellar structure,</li> <li>• to understand current questions about the physics of solar/stellar interiors and magnetism,</li> <li>• to understand the physics of solar/stellar oscillations and their diagnostic potential.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture:  Introduction to stellar structure, evolution, and dynamics; rotation; convection; dynamos; observations of solar and stellar oscillations; introduction to stellar pulsations; normal modes; weak perturbation theory; numerical forward modeling		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5515: Transportmechanismen in heterogenen Medien</b> <i>English title: Transport mechanism in heterogeneous media</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die wichtigsten Mischungsgesetze verstehen und auf verschiedene Transportmechanismen (z.B. elektrische Leitung und Fluidtransport) anwenden können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Die wichtigsten Parameter und Algorithmen der Mischungsgesetze für das effektive Medium und für Perkolation.  Heterogenität und Zweiphasensysteme, das effektive Medium, Perkolation, Selbstähnlichkeit, die Renormierungsgruppe, eingebettete Netzwerke, Zufallsnetzwerke.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5517: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters Schlüsselwissen</b> <i>English title: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden physikalischen Prozesse der Sonnen- und Heliosphärenphysik und des Weltraumwetters vertraut sein.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (120 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlegende physikalischen Prozesse der Sonnen- und Heliosphärenphysik und des Weltraumwetters.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn; Ansprechpartner Dr. Bothmer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5518: Physik der Sonne, Heliosphäre und des Weltraumwetters: Weltraumwetter Anwendungen</b> <i>English title: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit den grundlegenden physikalischen Prozessen des Weltraumwetters vertraut sein</li> <li>• über anwendungsorientiertes Wissen über das Weltraumwetter verfügen</li> <li>• selbstständig Aufgabenstellungen zum Weltraumwetter bearbeiten können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (120 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Physikalische Prozesse des Weltraumwetters.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn; Ansprechpartner: Dr. Bothmer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5520: Seismology of the Sun and Stars</b> <i>English title: Seismology of the Sun and Stars</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should... <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the physics of solar/stellar oscillations and how they can be used to extract information about the internal structure and dynamics of stars</li> <li>• be able to start simple research projects in helioseismology or asteroseismology.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> B.Phy.5514	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5522: Solar Eclipses and Physics of the Corona</b> <i>English title: Solar Eclipses and Physics of the Corona</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successfully completed the modul students should understand the basic processes on how a cool star can heat and sustain its million Kelvin hot outer atmosphere, the corona. Using basic concepts of magnetohydrodynamics they should also be able to explain the structure and dynamics of the corona.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Understanding of basic physical process in the corona of a star. The exam will be based on exercises distributed during the lecture course.  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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik Elektrodynamik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Hardi Peter	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5524: Seminar über Fortgeschrittene Themen der ART</b> <i>English title: Seminar Advanced Topics of General Relativity Theory</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich in ein fortgeschrittenes Thema aus dem Bereich der Allgemeinen Relativitätstheorie einarbeiten und dieses professionell präsentieren können;</li> <li>• die Fähigkeit zur kompetenten Präsentation der wesentlichen Ideen und Rechnungen besitzen.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 90 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 Seiten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Studierende sollen die dem Thema zugrunde liegenden Fachbegriffe erklären und die wesentlichen Rechnungen skizzieren können.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der ART	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 10		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkte: Astro-/Geophysik sowie Kern-/Teilchenphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5525: Seminar über Solitonen</b> <i>English title: Seminar Soliton</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein spezielles Thema der Mathematik und Physik von Solitonen anhand von Originalarbeiten oder fortgeschrittener Lehrbuchliteratur verstanden haben;</li> <li>• sich in ein fortgeschrittenes Thema aus dem Bereich der Mathematik und Physik von Solitonen einarbeiten und deren wesentlichen Ideen und Rechnungen professionell präsentieren können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 90 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 Seiten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Studierende sollen die dem Thema zugrunde liegenden Fachbegriffe erklären und die wesentlichen Rechnungen skizzieren können.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der Mathematik und Physik integrierbarer Systeme und Solitonen-Gleichungen	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Folkert Müller-Hoissen	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 10		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Astro-/Geophysik Biophysik/Physik komplexer Systeme Kern-/Teilchenphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5527: Computational Cosmology</b> <i>English title: Computational Cosmology</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should... <ul style="list-style-type: none"> <li>• be able to understand and applicate numerical methods relevant for cosmological simulation;</li> <li>• have Programming skills comparable in standard programming languages like Fortran or C++; experience with basic numercal algorithms (roor finding, integration, interpolation).</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. lecture</b> <b>2. tutorial</b>		2 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: term paper (max. 15 pages) or presentation (approx. 30 min.) or written exam (45 min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> 30% of scores from the exercise sheets		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Methods and concepts relevant for cosmological and astrophysical simulations, including techniques for N-body simulations, Poisson solvers, fluid dynamics, radiation transport and feedback	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5528: Black holes in Astrophysics and Cosmology</b> <i>English title: Black holes in Astrophysics and Cosmology</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Learning outcome:</b> 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; <b>Competencies:</b> After successful completion of the modul students have basics knowledge on black holes in astrophysics and cosmology and presentation in scientific talks.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>		
<b>Prüfung: Referat (ca. 45 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Scientific presentation of important aspects concerning black holes in astrophysics and cosmology.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 15		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5529: Galaxies and the Intergalactic Medium</b> <i>English title: Galaxies and the Intergalactic Medium</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Grundlagen und aktueller Forschung bezüglich Galaxien und dem intergalaktischen Medium vertraut sein;</li> <li>• entsprechende Grundlagenkenntnisse in Vorträgen darstellen können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		4 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Präsentation wichtiger Grundlagen sowie aktueller Forschungsergebnisse über Galaxien oder das intergalaktische Medium.  Globale Eigenschaften von Galaxien und deren Interaktion mit dem intergalaktischen Medium; kosmologische Entwicklung des intergalaktischen Medium: Beobachtungen, analytische und numerische Modelle.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Einführung in die Astrophysik	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der Astro- und Geophysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> PD Dr. Wolfram Schmidt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 25		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5531: Entstehung von Sonnensystemen</b> <i>English title: Creation of solar systems</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Kenntnisse und Begriffe über den Aufbau und die Entstehung von Planetensystemen auf geo- und astrophysikalische Fragestellungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Sternentstehung; Aufbau extrasolarer Planetensysteme sowie des Sonnensystems und ihre Entstehung; kleine Körper des Sonnensystems  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		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik; Ansprechpartner: Dr. Jockers	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

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

---

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5533: Solar and Stellar Activity</b> <i>English title: Solar and Stellar Activity</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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 <b>Kompetenzen:</b> Verständnis der Entwicklung der Sonne und sonnenähnlicher Sterne und ihrer Aktivität.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (ca. 120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Ansgar Reiners	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt Astro-/Geophysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5535: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence</b> <i>English title: Fluid dynamics, nonlinear dynamics and turbulence</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die kinetische und fluiddynamische Beschreibung von Gasen verstanden haben;</li> <li>• verschiedene Näherungen (relativistisch/nichtrelativistisch, viskos/ideal, etc.) anwenden können;</li> <li>• Zugang zur Theorie der Turbulenz gefunden haben;</li> <li>• den Ursprung von Skalengesetzen verstanden haben.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> <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		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen der kinetischen Theorie; fluiddynamische Beschreibung (insbesondere kompressible Navier-Stokes-Gleichungen); Theorie der Turbulenz (allgemeine Grundlagen; Kolmogorov-Theorie und Erweiterungen/Modifikationen)  Kinetische Theorie; relativistische und nichtrelativistische kompressible Fluiddynamik; allgemeine Aspekte nichtlinearer Systeme; Turbulenz als nichtlineares Phänomen in der Fluiddynamik; Überschallturbulenz; Skalengesetze und Intermittenz		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Theoretische Physik	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> PD Dr. Wolfram Schmidt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt Astro-/Geophysik Schwerpunkt Biophysik/Komplexe Systeme		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5538: Stellar Atmospheres</b> <i>English title: Stellar Atmospheres</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should know how to applicate physical concepts (such as atomic and molecular physics, thermodynamics, and statistical physics) in an astrophysical context, and know their implementation in numerical simulations.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Physics of stellar atmospheres (Vorlesung)</b> <b>2. Stellar atmosphere modelling (Computerpraktikum)</b>		2 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)</b>		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Oral account of the context and concepts learned during the two courses on the topics of interaction of radiation and matter; radiative transfer; structure of stellar atmospheres; and theoretical foundations of spectral analysis; answering of specific questions on all the aspects in this field.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Stefan Dreizler	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Astro-/Geophysik		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5540: Introduction to Cosmology</b> <i>English title: Introduction to Cosmology</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should understand the evolution of the universe on very large scales, knowledge of current questions in physical cosmology.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Lecture Introduction to Cosmology</b>		
<b>Prüfung: written (120 min.) or oral (ca. 30 min.) exam</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Key concepts and calculations from homogeneous cosmology: 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.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> none	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> none	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Jens Niemeyer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Astro-/Geophysik; Kern-/Teilchenphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5543: Schwarze Löcher</b> <i>English title: Black Holes</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die mathematischen Eigenschaften schwarzer Löcher als Lösungen der Einsteingleichungen verstehen und die verschiedenen Szenarien der astrophysikalischen Entstehung schwarzer Löcher kennen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Schwarze Löcher</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Schwarze Löcher <b>Prüfungsanforderungen:</b> Gravitationskollaps, Schwarzschild schwarze Löcher, geladene schwarze Löcher, rotierende schwarze Löcher, Mechanik schwarzer Löcher, Thermodynamik schwarzer Löcher		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der Allgemeinen Relativitätstheorie	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Jens Niemeyer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

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

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

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5604: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics</b> <i>English title: Foundations of Nonequilibrium Statistical Physics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Invariant densities of phase-space flows with local and global conservation of phase-space volume; reduction of a microscopic dynamics to a stochastic description, to kinetic theory and to hydrodynamic transport equations; fluctuation theorems; Green-Kubo relations; local equilibrium; entropy balance and entropy production; the second law; statistical physics of equilibrium processes as a limit of a non-equilibrium processes; applications in nanotechnology and biology: small systems far from thermodynamic equilibrium. <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul the students should know modeling approaches for a statistical-physics description of small systems far from thermodynamic equilibrium: in homework problems, that will be presented in a subsequent symposium, this will be highlighted by explicitly working out examples in nanotechnology and biology.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: lecture</b>		
<b>Prüfung: Presentation (approx. 30 min) and handout (max. 4 pages)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Modeling of an experimental system by a Master equation, kinetic theory or Non-Equilibrium Molecular Dynamics with discussion of the appropriate fluctuation relations and/or the relation of models on different levels of coarse graining.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Statistische Physik	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5605: Grundlagen Computational Neuroscience</b> <i>English title: Computational Neuroscience: Basics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Goals:</b> Introduction to the different fields of Computational Neuroscience: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Models of single neurons,</li> <li>• Small networks,</li> <li>• Implementation of all simple as well as more complex numerical computations with few neurons.</li> <li>• Aspects of sensory signal processing (neurons as ,filters'),</li> <li>• Development of topographic maps of sensory modalities (e.g. visual, auditory) in the brain,</li> <li>• First models of brain development,</li> <li>• Basics of adaptivity and learning,</li> <li>• Basic models of cognitive processing.</li> </ul> <b>Kompetenzen/Competences:</b> On completion the students will have gained... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...overview over the different sub-fields of Computational Neuroscience;</li> <li>• ...first insights and comprehension of the complexity of brain function ranging across all sub-fields;</li> <li>• ...knowledge of the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.);</li> <li>• ...access to the different possible model level in Computational Neuroscience.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Klausur (45 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Actual examination requirements: Having gained overview across the different sub-fields of Computational Neuroscience; Having acquired first insights into the complexity of across the whole bandwidth of brain function; Having learned the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.) Being able to realize different level of modelling in Computational Neuroscience.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 2 - 6; Master: 1 - 4	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b>		3 C 2 SWS
<b>Modul B.Phys.5606: Mechanik der Zelle</b> <i>English title: Mechanics of the cell</i>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden grundlegende Begriffe der zellulären Mechanik beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 15 min.) oder Klausur (60 Min.)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Polymerphysik und Polymernetzwerke; Membrane; Physik auf kleiner Längenskala; Zellmechanik; molekulare Motoren; Zellmotilität; Dynamik in der Zelle		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Sarah Köster	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/komplexe Systeme Festkörper-/Materialphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5607: Mechanik und Dynamik des Zytoskeletts</b> <i>English title: Mechanics and dynamics of the cytoskeleton</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden anhand einer oder mehrerer Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (Bachelor ca. 30 min.; Master ca. 60 min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		4 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Polymerphysik und Polymernetzwerke; Membrane; Physik auf kleiner Längenskala; Zellmechanik; molekulare Motoren; Zellmotilität; Dynamik in der Zelle		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Sarah Köster	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 14		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme Festkörper-/Materialphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b>		3 C 2 SWS
<b>Modul B.Phys.5608: Mikro- und Nanofluidik</b> <i>English title: Micro- and Nanofluidics</i>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen der Hydrodynamik auf der Mikro- und Nanoskala und ihre Anwendung in der Biologie, Biophysik, Materialwissenschaften und Biotechnologie vertraut. Sie sollten die grundlegenden Begriffe der Fluidodynamik auf kleinen Skalen beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (60 min.)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Fluidodynamik;  Hydrodynamik auf der Mikro- und Nanoskala und ihre Anwendung in der Biologie, Biophysik, Biotechnologie und den Materialwissenschaften; Benetzung und Kapillarität; "Leben" bei kleinen Reynoldszahlen; "weiche" Lithographie; Fluidik in der Biologie und Biophysik; "Lab on a Chip"-Anwendungen; Navier-Stokes-Gleichung		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Sarah Köster	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5609: Moderne Optik (Optik II)</b> <i>English title: Modern optics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• für ein gegebenes optisches Problem die richtige Modellebene wählen können;</li> <li>• Wellengleichungen und ihre Lösungen verstehen;</li> <li>• Spektroskopie und Signalanalyse verstehen;</li> <li>• experimentelle Ergebnisse interpretieren können;</li> <li>• optische Experimente planen können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min. 2 Wochen Vorbereitung)</b>		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen der modernen Optik, insbesondere der Fourieroptik, Quantenoptik, Abbildungstheorie, Spektroskopie, Kurzzeitoptik und Röntgenphysik		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Experimentalphysik II, III, IV	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> Mind. alle 2 Jahre	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5611: Optische Spektroskopie und Mikroskopie</b> <i>English title: Optical spectroscopy and microscopy</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Grundlagen und modernsten Verfahren der Fluoreszenzspektroskopie und -mikroskopie vertraut sein.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen der Physik der Fluoreszenz und Fluoreszenzspektroskopie; Fluoreszenzanisotropie; Fluoreszenzlebenszeit; Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie; Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie; Beugungsgrenze der optischen Auflösung; Weitfeld- und Konfokalmikroskopie; Superresolutions-Mikroskopie.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5612: Physics of Extreme Events</b> <i>English title: Physics of Extreme Events</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Grundlagen der Physik extremer Events, den analytischen und numerischen Methoden für die statistische Analyse und Vorhersage extremer Events, der Anwendung der Theorie extremer Events u. a. in Wellensystemen, Biophysik und Ökonophysik, vertraut sein.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		4 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Entwicklung und Handhabung statistischer Modelle, die extreme Events beschreiben; analytische und numerische Methoden für deren Analyse und Vorhersage. Die Vortragszeit umfasst auch die anschließende Diskussion.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Jürgen Vollmer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5613: Physik der weichen kondensierten Materie</b> <i>English title: Physics of soft condensed matter</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Physik der weichen kondensierten Materie beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung</b> <b>2. Übung</b>		3 SWS 1 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> 50 % der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Intermolekulare Wechselwirkungen; Phasenübergänge; Grenzflächenphysik; amphiphile Moleküle; Kolloide; Polymere; Polymernetzwerke; Gele; Fluidodynamik; Selbstorganisation		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biophysik oder/und</li> <li>• Physik komplexer Systeme oder/und</li> <li>• Einführung in die Festkörperphysik oder/und</li> <li>• Materialphysik</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Sarah Köster	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme Festkörper-/Materialphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5614: Proseminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik</b> <i>English title: Proseminar Computational Neuroscience</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben Studierende die Kenntnisse aus der Computational Neuroscience / Neuroinformatik durch eigenständige Ausarbeitung eines Themas vertieft. Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Präsentation von Themen aus der Informatik kennen und anwenden können;</li> <li>• mit (englischsprachiger) Fachliteratur umgehen können;</li> <li>• ein Thema der Informatik präsentieren können;</li> <li>• eine wissenschaftlichen Diskussion führen können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Proseminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 7 S.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Proseminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik		4 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Nachweis der erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen zum Umgang mit wissenschaftlicher Literatur aus dem Gebiet der Computational Neuroscience/ Neuroinformatik unter Anleitung durch Vortrag und Ausarbeitung.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> B.Phy.5605	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 14		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5615: Biologie und Biochemie für Physiker</b> <i>English title: Biology and Biochemistry for Physicists</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Aufbau und Erweiterung von Kenntnissen über biologische Grundlagen der Biophysik. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden über grundlegende Kenntnisse über Struktur und Funktion von Makromolekülen in der Zelle, die wichtigsten zellulären Vorgänge sowie über die Signaltransduktion und biologische Informationsverarbeitung verfügen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Fundierte biologische Kenntnisse als Grundlage für die Bearbeitung von Fragestellungen der Biophysik		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik / Ansprechpartner Dr. Qui Van	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 35		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5616: Biophysik der Zelle - Physik auf kleinen Skalen</b> <i>English title: Biophysics of the cell - physics on small scales</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden grundlegende Begriffe der Zell-Biophysik beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung</b> (Vorlesung) <b>2. Übung</b>		3 SWS 1 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> 50 % der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Physikalische Prinzipien in Zellen: Adhäsion, Bewegung, zelluläre Kommunikation, Signaltransduktion, Biopolymere und deren Netzwerke, Nervenleitung, extrazelluläre Matrix, experimentelle Methoden, aktuelle Forschung		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Biophysik und Physik komplexer Systeme	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Sarah Köster	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme Festkörper-/Materialphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5617: Seminar zur Physik der weichen kondensierten Materie</b> <i>English title: Seminar: Physics of condensed matter</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden anhand von Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, Bachelor ca. 30 Min.; Master ca. 60 Min.</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Intermolekulare Wechselwirkungen; Phasenübergänge; Grenzflächenphysik; amphiphile Moleküle; Kolloide; Polymere; Polymernetzwerke; Gele; Fluidodynamik; Selbstorganisation		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biophysik</li> <li>• Einführung in die Physik komplexer Systeme</li> <li>• Einführung in die Festkörperphysik</li> <li>• Einführung in die Materialphysik</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 14		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5618: Seminar zur Biophysik der Zelle</b> <i>English title: Seminar to Biophysics of the cell - physics on small scales</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden anhand von Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, Bachelor ca. 30 Min.; Master ca. 60 Min.</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Physikalische Prinzipien in Zellen: Adhäsion, Bewegung, zelluläre Kommunikation, Signaltransduktion, Biopolymere und deren Netzwerke, Nervenleitung, extrazelluläre Matrix, experimentelle Methoden, aktuelle Forschung		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Biophysik Einführung in die Physik komplexer Systeme	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Sarah Köster	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 14		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme Festkörper-/Materialphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5619: Seminar zur Mikro- und Nanofluidik</b> <i>English title: Seminar on Micro- and Nanofluidics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden anhand von Publikationen oder Buchkapitel ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, Bachelor ca. 30 Min.; Master ca. 60 Min.</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 14		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5620: Sportphysik</b> <i>English title: Sportphysics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig Literatur zu recherchieren und kritisch bewerten;</li> <li>• über grundlegende Fertigkeiten in der Modellbildung und in der Diskussion nichtlinearer Partialgleichungen und/oder partieller Differentialgleichungen verfügen</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.) mit Handout (max. 4 S.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Modellierung eines komplexen physikalischen Zusammenhanges aus der Sportphysik: von der Anschauung zum Feststellen der relevanten physikalischen Grundlagen; Aufstellen eines geeigneten Modells und Diskussion der Lösungen; gegebenenfalls unter Berücksichtigung und kritischer Diskussion der bestehenden Literatur.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Analytische Mechanik	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 3 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 22		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5621: Stochastic Processes</b> <i>English title: Stochastic Processes</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe von stochastischen Prozessen auf Fragestellungen anwenden können, die im Grenzgebiet von Biologie, Physik und Ökonomie liegen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b> <i>Angebotshäufigkeit:</i> jedes Sommersemester		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Random Walks; raumzeitliche Ausbreitungsmodelle (von Information und Epidemien); Entropie-Konzepte; Informationstheorie zur Beschreibung von stochastischen Prozessen; Markov-Ketten; Fokker-Planck-Formalismus. Die Vortragszeit umfasst auch die anschließende Diskussion.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Theo Geisel	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5622: Weiterführende Optik</b> <i>English title: Advanced optics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre und der Optik besitzen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Klausur (30 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5623: Theoretische Biophysik</b> <i>English title: Theoretical Biophysics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden fundamentale theoretische Kenntnisse über stochastische Prozesse mit Anwendungen im Bereich der Biophysik von Biomolekülen, Zellen, und Populationen besitzen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Selbststudium Literatur</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Ableiten fundamentaler Beziehungen stochastischer Differentialgleichungen; Ableitung von analytischen und Näherungs-Lösungen der verschiedenen behandelten Probleme. 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Jörg Enderlein	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience</b> <i>English title: Introduction to Theoretical Neuroscience</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden grundlegende Begriffe, Modellvorstellungen und mathematische Methoden der theoretischen Physik neuronaler Systeme verstehen und anwenden können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Elementare Kenntnisse von Aufbau, Biophysik und Funktion von Nervenzellen; probabilistischer Analyse sensorischer Codierung; einfacher Modelle zur Dynamik und Informationsverarbeitung in Netzwerken biologischer Neuronen; Modellierung der biophysikalischen Grundlagen von Lernprozessen.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Fred Wolf	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

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

<b>Maximale Studierendenzahl:</b>	
nicht begrenzt	
<b>Bemerkungen:</b>	
Schwerpunkt: alle	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5628: Pattern Formation</b> <i>English title: Pattern Formation</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Spatial patterns such as stripes or spots emerge in many physical systems, biology and beyond. This course will cover the mechanisms and most common examples of such patterns. We shall show how broad classes of nonlinear dynamical systems are related in terms of non-dimensional groups, and symmetries. Linear stability theory will be introduced to demonstrate the onset of emergent features, and amplitude equations will be derived around these instabilities to describe the rules of pattern selection (like spots or stripes). Finally, the significance of defects and their dynamics will be explored. Model systems such as convection cells, waves in excitable tissue, wrinkling, reaction-diffusion patterns and beyond will be introduced. Additional context and related questions of current research will be covered in talks by members of the Göttingen Research Campus.  <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul, the students should... <ul style="list-style-type: none"> <li>• know, how to approach the study of natural patterns in nonlinear systems from a rigorous physical perspective;</li> <li>• know, how to identify the conditions for the onset of a pattern, and to analyse pattern selection and stability;</li> <li>• be able to develop a familiarity with the principles of pattern formation, and apply these to a broad range of situations, from the large-scale structure of the universe, to a leopard's spots and flux tubes in superconductors;</li> <li>• be able to perform an in-depth investigation on a particular topic of their choice, and present this topic during class.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. lecture</b> <b>2. tutorial</b>		2 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: presentation (approx. 45 min) and handout (max. 4 pages)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> none	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Analytical Mechanics, basic knowledge on Partial Differential Equations.	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Jürgen Vollmer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	

<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50	
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: alle	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5629: Nichtlineare Dynamik und Zeitreihenanalyse</b> <i>English title: Nonlinear dynamics and time series analysis</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Nichtlinearen Dynamik auf physikalische und biologische Fragestellungen anwenden können, insbesondere mit Hilfe selbstentwickelter Simulations- und Analyseprogramme.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Blockpraktikum</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) und Protokoll (max. 10 Seiten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> Vortrag: Einarbeitung und Präsentation eines ausgewählten Themas Protokoll: Darstellung und Diskussion der Ergebnisse eigener Simulationen und Analysen zu diesem Thema. 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)		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Ulrich Parlitz	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 10		
<b>Bemerkungen:</b> 14-tägiger Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5630: Nichtlineare Dynamik und Biokomplexität</b> <i>English title: Nonlinear dynamics and biocomplexity</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Aktuelle Forschungsgebiete am MPIDS, z. B. anregbare Medien, optische und nicht optische Methoden der Biophysik, Grundwissen ueber Modellierung biologischer Prozesse (insbesondere Zytoskelettdynamik und Chemotaxis). Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende die eigene Forschung im Kontext internationaler wissenschaftlicher Arbeiten darstellen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Ausgearbeiteter Vortrag, der die Forschung zusammen mit einer Einführung in die erforderlichen Grundlagen vorstellt.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biophysik;</li> <li>• Einführung in die Physik komplexer Systeme;</li> <li>• Nichtlineare Dynamik 1</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 10		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5631: Selbstorganisation in der Physik und der Biologie</b> <i>English title: Self-organization in physics and biology</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Nichtlineare Dynamik, Instabilitäten, Prinzip der Selbstorganisation, Bifurkation, Nichtgleichgewichtsthermodynamik. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>eigenständige Literaturrecherche durchführen und diese nutzen zu können, um einen wissenschaftlichen Artikel und dessen Kontext zu analysieren und zu verstehen;</li> <li>wissen, wie der Artikel sowie dazu notwendige physikalische und biologische Grundlagen in einem wissenschaftlichen Vortrag dargestellt werden.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Ausgearbeiteter Vortrag, der den gewählten Artikel zusammen mit einer Einführung in die erforderlichen Grundlagen vorstellt.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Biophysik;</li> <li>Einführung in die Physik komplexer Systeme</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 10		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5632: Seminar über aktuelle Fragen zur Turbulenzforschung</b> <i>English title: Current questions in turbulence research</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende eigene Forschungsergebnisse im Kontext internationaler wissenschaftlicher Arbeiten darstellen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b> <i>Angebotshäufigkeit: 0</i>		SWS
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundsätzliches Verständnis der Physik der Turbulenz; Instabilitäten; Skaleneigenschaften; Turbulenzmodelle; Turbulenz in rotierenden Systemen; Turbulenz in geschichteten Fluiden; turbulenter Wärmetransport; Teilchen in der Turbulenz		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse in der fortgeschrittenen Kontinuumsmechanik oder Elektrodynamik	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Eberhard Bodenschatz	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 15		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkte: Astro-/Geophysik Biophysik/komplexe Systeme		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5635: Introduction to Chaotic Behavior I: Dissipative Systems</b> <i>English title: Introduction to Chaotic Behavior I: Dissipative Systems</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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 <b>Kompetenzen:</b> Analytische Methoden der nichtlinearen Dynamik		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> <i>Angebotshäufigkeit:</i> jedes Wintersemester		
<b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> Methoden der Nichtlinearen Dynamik		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Theo Geisel	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab 6	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5636: Introduction to Chaotic Behavior II: Hamiltonian Systems</b> <i>English title: Introduction to Chaotic Behavior II: Hamiltonian Systems</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden analytische Methoden der nichtlinearen Dynamik beherrschen.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> Arnold's Cat Map; Hartmann-Grobmann-Theorem; Homokline Schnitte; Melnikov-Methode; Homoklines Knäuel; Smale's Horseshoe Map; Ergodizität; Kolmogorov-Sinai-Entropie.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Theo Geisel	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5637: Computer simulation methods in statistical physics</b> <i>English title: Computer simulation methods in statistical physics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende Methoden der nichtlinearen Dynamik kennen und anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Markov chain Monte Carlo; Molecular Dynamics; Entropic sampling methods; phase transitions and finite-size effects.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Dr. Richard L.C. Vink Dr. Claus Heussinger	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme Festkörper-/Materialphysik		

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

---

<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20	
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5639: Optische Messtechnik</b> <i>English title: Optical Measurement Techniques</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anwendung von Lichtmodellen beherrschen;</li> <li>• grundlegende optische Messprinzipien verstanden haben;</li> <li>• einen Überblick über optische Messverfahren zur Messung unterschiedlicher physikalischer Größen in unterschiedlichen Größenordnungen gewonnen haben.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Optische Messtechnik</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Vortrag oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Verständnis optischer Messprinzipien und -verfahren.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik / Ansprechpartner: Dr. Nobach	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkte: Astro-/Geophysik Biophysik/Komplexe Systeme Materialphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5640: Principles of self-organization in biophysics</b> <i>English title: Principles of self-organization in biophysics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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. <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should know how to <ul style="list-style-type: none"> <li>• quantify and interpret the essential features of self-organization in biological systems;</li> <li>• 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;</li> <li>• perform an in-depth investigation on a state of the art research topic of their choice, and present this topic during class.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Lecture and accompanying tutorial</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 4 S.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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. Tutorials will include the computational exploration of biological self-organization with modern numerical methods.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Dynamical systems theory (eg. one of: „Dynamik komplexer System in Physik und Biologie“, „Biophysik II“, or „Pattern Formation“)	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik / Ansprechpartner Dr. Lucas Goehring	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	

dreimalig	Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50	
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5641: Theorie und Praxis der Mikroskopie</b> <i>English title: Theory and Praxis of microscopy</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Physikalische Prinzipien des Lichtmikroskops auf der Basis von E-Dynamik, klassischer Optik und Fourier-Optik (Niveau: Lauterborn/Kurz; Hecht). Ferner: Weitfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast, Abbesche Auflösungslehre, Fourier-Ebenen, „Köhlern“; Prinzip und Anwendung konfokaler Mikroskopie in verschiedenen Varianten; Structured Illumination, Zweiphotonen-Absorptionsmikroskopie, STED und stochastische Imaging-Verfahren (PALM, STORM, SOFI). <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden grundlegende Begriffe der Optik anwenden und die Funktionsweise verschiedenster Typen von Mikroskopen und Imaging-Verfahren damit erklären können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 75 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fundierte Grundkenntnisse der E-dynamik und Optik (Experimentalphysik 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Experimentalphysik III	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Dr. Detlev Schild	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5642: Experimentelle Methoden in der Biophysik</b> <i>English title: Experimental Methods in Biophysics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegende Physik experimenteller Methoden der Biophysik beherrschen und selbständig auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 15 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlegende Physik von experimentellen Methoden in der Biophysik: u.a. Mikroskopie, Rasterkraftmikroskop, Elektronenmikroskop, Mikropipettenaspiration, optische Fallen, Rheologie		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biophysik</li> <li>• Einführung in die Physik komplexer Systeme</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Dr. Florian Rehfeldt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik und Physik komplexer Systeme		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5643: Seminar Experimentelle Methoden in der Biophysik</b> <i>English title: Seminar: Experimental Methods in Biophysics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden anhand von Publikationen oder Buchkapiteln ausgewählte Fragestellungen erarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Experimentelle Methoden in der Biophysik: u.a. Mikroskopie, Rasterkraftmikroskop, Elektronenmikroskop, Mikropipettenaspiration, optische Fallen, Rheologie.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biophysik</li> <li>• Einführung in die Physik komplexer Systeme</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Dr. Florian Rehfeldt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik und Physik komplexer Systeme		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5644: Elasticity, multiphase flow and fracture</b> <i>English title: Elasticity, multiphase flow and fracture</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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. <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• know the core concepts of the theories of elasticity, poro-elasticity, and fracture mechanics;</li> <li>• know how to apply these theories, and solve problems of deformation and flow in multi-phase systems;</li> <li>• perform an in-depth investigation on a particular topic, and present this in a symposium at the end of the course.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: lecture</b>		
<b>Prüfung: Presentation (approx. 40 min) and handout on special topic of choice</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Participation in course discussion and assignments		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Students will perform an in-depth investigation on a particular course topic, and present this in a symposium at the end of the course.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Analytical mechanics, some fluid dynamics	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik, Ansprechpartner: Prof. Dr. Jürgen Vollmer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4	

---

<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50	
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Biophysik/Komplexe Systeme Festkörper-/Materialphysik	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5645: Nanooptics and Plasmonics</b> <i>English title: Nanooptics and Plasmonics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden über fundierte Kenntnisse auf dem sich rasant entwickelnden Gebiet der Nanooptik und Plasmonik verfügen, in theoretischer wie in experimenteller Hinsicht.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Nanooptics and Plasmonics (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Klausur (90 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> Elektrodynamik der elektromagnetischen Wechselwirkung von Nanoteilchen und Molekülen mit Licht und mit nanometrischen dielektrischen und plasmonischen Strukturen und optischen Metamaterialien.  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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Experimentalphysik I-IV	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Jörg Enderlein	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biophysik/komplexe Systeme</li> <li>• Festkörper-/Materialphysik</li> </ul>		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5646: Klimaphysik</b> <i>English title: Climate Physics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> This course will introduce the physical principles of the Earth's climate, and the dynamics of our atmosphere and oceans. We will show how the basic features of a climate system can be understood through a detailed energy balance. A momentum balance, in the form of the Navier-Stokes equations, and mass balance, give rise to many of the additional behaviours of a real climate system. The main features of atmospheric and ocean circulation, mixing, and transport will be discussed in this context, including such topics as the thermohaline circulation; turbulent mixing; atmospheric waves; and Coriolis effects. We will then return to the global energy budget, and discuss physically grounded models of climate prediction and climate sensitivity (e.g. Milankovitch cycles), as well as their implications. In the latter part of the course, additional context on related questions of current research will be covered in special topics presented by members of the Göttingen Research Campus. <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul the students should ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• know how to approach the study of climate in planetary systems from a rigorous physical perspective;</li> <li>• know which factors influence the climate, and how to analyse climate patterns and stability;</li> <li>• be able to develop a familiarity with the principles of climate science, and apply these to a broad range of situations, from the large-scale convection patterns in atmospheres and oceans, to the impact of clouds and precipitation, and box models for the energy and entropy budget.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fundierte geophysikalische Grundlagen für die Bearbeitung von Fragestellungen der Klimaphysik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der Hydrodynamik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Jürgen Vollmer Lucas Goehring Ph.D.	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 4. Semester; zweijährig je nach Bedarf im SoSe oder WiSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	

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

50	
----	--

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

Schwerpunkt:
--------------

Astro-/Geophysik
------------------

Biophysik/Komplexe Systeme
----------------------------

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5647: Physik der Mischgetränke</b> <i>English title: Physics of Coffee, Tea and other drinks</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur suchen und kritisch bewerten können;</li> <li>• über grundlegende Fertigkeiten in der Modellbildung und in der Diskussion nichtlinearer Differentialgleichungen und/oder partieller Differentialgleichungen verfügen;</li> <li>• Phasenübergänge in zwei- und mehrkomponentigen Mischungen, Kinetik der Phasenseparation, Physik von Mehrphasenströmungen und Schäumen kennen.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Physik der Mischgetränke (Seminar)</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 min) mit Handout (max. 4 S.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Modellierung eines komplexen physikalischen Zusammenhanges aus der Physik der Mischgetränke (z.B. Entstehen der Crema beim Espresso, Streifen in Latte Macchiato, oder Bläschentrajektorien in Sekt); gegebenenfalls unter Berücksichtigung und kritischer Diskussion der bestehenden Literatur		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der analytischen Mechanik; Hydrodynamik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Jürgen Vollmer	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 25		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5648: Theoretische und computergestützte Biophysik</b> <i>English title: Theoretical and Computational Biophysics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der computergestützten Biophysik und behandelt Fragen wie: „Wie können 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.  <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• über Grundkenntnisse der computergestützten Biophysik, insbesondere der Dynamik, statischen Mechanik und Quantenmechanik biologischer Makromoleküle verfügen;</li> <li>• Funktion, Struktur und intramolekularen Wechselwirkungen von Proteinen unter Anwendung physikalischer Prinzipien und mit Hilfe von Computersimulationen beschreiben, vergleichen und verstehen können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biophysik</li> </ul>	

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Physik komplexer Systeme</li></ul>
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5649: Biomolekulare Physik und Simulationen</b> <i>English title: Biomolecular Physics and Simulations</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Angeboten wird eine Vorlesung mit Computer-Praktikum im Anschluss an die Veranstaltung „Theoretische und computergestützte Biophysik“. Während in der Vorlesung "Theoretische und Computergestützte Biophysik" 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.  <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Prinzipien, Methoden, Konzepte und Verfahren der computergestützten Biophysik, insbesondere quantenmechanischer Verfahren (Hartree-Fock, Dichtefunktionaltheorie), der Freie-Energie-Rechnungen, Ratentheorie, Nichtgleichgewichtsthermodynamik und enzymatische Katalyse vertraut sein.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> Freie-Energie-Rechnungen; Ratentheorie; Nichtgleichgewichtsthermodynamik; quantenmechanische Verfahren (Hartree-Fock, Dichtefunktionaltheorie); enzymatische Katalyse; „hands-on“-Rechnungen und Simulationen am Computer.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Vorlesung und Übung "Theoretische und computergestützte Biophysik"	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5651: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und adaptive Algorithmen I</b> <i>English title: Advanced Computational Neuroscience I</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden können biologische Ursprünge und mathematische Modellierung verschiedener (neuronaler) Algorithmen zum selbständigen Lernen und zur Strukturbildung erläutern und zueinander in Bezug setzen.  Sie können anhand der Eigenschaften der Algorithmen Einsatzgebiete diskutieren und Beispiele von Einsatzmöglichkeiten im technischen Bereich (Roboter) skizzieren.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 20 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Algorithmen zum selbständigen Lernen: - Unsupervised Learning (Hebb, Differential Hebb), - Reinforcement Learning, - Supervised Learning  Algorithmen zu selbständigen Strukturbildung sowie deren biologische Motivation und (technische) Anwendung (Roboter).		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen Computational Neuroscience	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester1	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50		
<b>Bemerkungen:</b> Hinweis: Die B.Phy.5652 kann als vorlesungsbegleitendes Praktikum besucht werden.		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5652: Vertiefung Computational Neuroscience: Lernen und Adaptive Algorithmen II</b> <i>English title: Advanced Computational Neuroscience II</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden (neuronale) Algorithmen zum selbständigen Lernen und zur Strukturbildung selbst implementieren, testen und ihre Eigenschaften beurteilen können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Praktikum</b>		
<b>Prüfung: 4 Protokolle (max. 3 Seiten) und Präsentation (ca. 10 Min.), unbenotet</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Algorithmen zum selbständigen Lernen: - Unsupervised Learning (Hebb, Differential Hebb), - Reinforcement Learning, - Supervised Learning Algorithmen zur selbständigen Strukturbildung sowie deren biologische Motivation und (technische) Anwendung (Roboter). Für jede der 4 Programmieraufgaben je 1 Protokoll (ca. 3 Seiten) und eine mündliche Präsentationen (Vorführung und Diskussion des Programms, ca. 10 min).		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> B.Phy.5651 (es kann jedoch auch parallel zur B.Phy.5652 gehört werden)	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> C++ Programmierkenntnisse, einfache numerische Algorithmen Grundlagen Computational Neuroscience B.Phy.5504: Computational Physics (Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen)	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 24		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5656: Experimentelle Arbeit an Grossforschungseinrichtungen für Röntgenphotonen</b> <i>English title: Experimental work at major research institutions for x-ray photons</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Ziel des Kurses ist das Erlernen der nötigen Kompetenzen zur Durchführung von Experimenten an modernen Quellen der Synchrotronstrahlung und Freielektronen-Laser Strahlung (Großforschungseinrichtungen) im Team; das beinhaltet die theoretische und experimentelle Vorbereitung einer solchen Messkampagne, sowie die Durchführung vor Ort und die Datenbehandlung. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollen die Studierenden theoretische Grundlagen und experimentelle Fähigkeiten erlangt haben um moderne Röntgenexperimente durchzuführen und diese an ausgewählten Beispielen aus dem Bereich der Biophysik, Physik der weichen kondensierten Materie und der Materialphysik angewendet haben.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Blockpraktikum</b> <i>Inhalte:</i> Blockpraktikum während einer Messkampagne des Instituts für Röntgenphysik an einer der nationalen oder internationalen Synchrotron- und FEL Strahlungsquellen (insbesondere DESY, BESSY, XFEL, ESRF, SLS, NSLSII, SACLA, Diamond, Soleil, Elletra); die Studierenden nehmen bereits an der Vorbereitung der Messkampagne teil und sind so gut auf die experimentelle Herangehensweise vorbereitet. Vor Ort lernen sie sowohl den technisch-experimentellen, als auch den theoretischen Teil der Arbeiten aus erster Hand kennen. Im Nachgang der Kampagne lernen sie moderne Methoden der Datenanalyse in direkter Zusammenarbeit mit den Projektleitern kennen.		
<b>Prüfung: schriftlicher Bericht (maximal 10 S.) oder Vortrag (ca. 30 Minuten) über d. bearbeitete wissenschaftliche Projekt</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> aktive Teilnahme vor Ort an einer Röntgen-Mess-Kampagne, inklusive der Vor- und Nachbereitung <b>Prüfungsanforderungen:</b> Beschreibung des bearbeiteten wissenschaftlichen Projektes, inklusive der theoretischen Hintergründe und der experimentellen Herausforderungen und Herangehensweisen. Darstellung der Datenbearbeitung und -analyse, und der erarbeiteten Ergebnisse. Einbettung in den wissenschaftlichen Kontext.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlagen der Semester 1-4 des Physikstudiums, gute bis sehr gute Kenntnisse der Biophysik und Röntgenoptik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Sarah Köster Prof. Dr. Tim Salditt	

---

<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester; Bei Verfügbarkeit von Strahlzeiten am Synchrotron.	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
<b>Bemerkungen:</b> Maximale Studierendenzahl: 2/Messkampagne.  Bei mehr Bewerbern als Plätzen, werden die TeilnehmerInnen nach ihren Vorkenntnissen ausgewählt.	

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

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5703: Vorlesungszyklus: Eigenschaften fester Stoffe und grundlegende Phänomene</b> <i>English title: Characteristics of solid states and elementary phenomena</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Materialklassen, Strategien zum Materialdesign und die aktuellen Forschungsgebiete aus der Perspektive der unterschiedlichen beteiligten Fakultäten/Institute (Physik, Chemie, Forstwissenschaften...) kennen.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festkörperphysik</li> <li>• Einführung in die Materialphysik</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5704: Magnetismus</b> <i>English title: Magnetism</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Eigenschaften magnetischer Materialien und deren moderner Anwendung vertraut sein.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Blockseminar</b>		
<b>Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.), Klausur (60 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme im Seminar		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5705: Magnetismus Seminar</b> <i>English title: Magnetism seminar</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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 Tc, 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, Magnetostriktion, Stoner-Wohlfarth Modell, Hysterese, Landau-Lifshitz-Gilbert Gleichung, Spintransport, Mottisches Zweistrommodell, Spintransport, Magnonik. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Eigenschaften magnetischer Materialien und deren moderner Anwendung vertraut sein und diese eigenständig präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufarbeitung und Darstellung eines aktuellen Themas aus dem Bereich Magnetismus.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5707: Nanoscience</b> <i>English title: Nanoscience</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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. <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul the students should be able to gain a knowledge basis of the relevant concepts and methods needed when dealing with nanostructures.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b>		
<b>Prüfung: Mündliche Prüfung oder Vortrag (je ca. 30 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> The students should show a knowledge basis of the relevant concepts and methods needed when dealing with nanostructures. Student choice if in German or in English.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenmechanik I</li> <li>• Einführung in die Festkörperphysik</li> <li>• Einführung in die Materialphysik</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5708: Physik der Nanostrukturen</b> <i>English title: Physics of nanostructures</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Physik nanostrukturierter Materialien kennen und anwenden können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Seminar (je zur Hälfte)</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme im Seminar		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Klassifizierung von Nanostrukturen, Cluster, Fullere, Quantendots, nanokristalline Materialien, Schichtpakete, Zonenplatten, Strukturierungsverfahren, Messverfahren an Nanostrukturen, spezielle Eigenschaften von Nanostrukturen		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> N. N.	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 24		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5709: Seminar on Nanoscience</b> <i>English title: Seminar on Nanoscience</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Electronic properties of electrons confined in low-dimensional structures (2D, 1D and 0D). Experimental methods for the preparation and characterization of nanostructures. Functional nanostructures. Devices in nanoelectronics. Semiconductor materials will be on focus. <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul the students should be able to gain a deep knowledge of a current topic in nanoscience and nanodevices from the recommended scientific literature. The student will present and discuss the topic in a Seminar.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar (Blockveranstaltung)</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.) - student choice if in German or in English</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> The students should achieve a deep knowledge of a current topic in nanoscience and nanodevices from the recommended scientific literature; the student should be able to transfer this knowledge to an audience in a seminar.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festkörperphysik</li> <li>• Einführung in die Materialphysik</li> <li>• Quantenmechanik I</li> <li>• Nanoscience</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5710: Spintransport und Dynamik</b> <i>English title: Spin transport and dynamics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden spezielle Themen des Spintransports und Spindynamik eigenständig präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufarbeitung und Darstellung eines aktuellen Themas aus dem Bereich Spintransport und Spindynamik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 12		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5711: Starkkorrelierte Elektronensysteme</b> <i>English title: Strongly correlated electron systems</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Aktuelle Fragen der Forschung auf dem Gebiet der starkkorrelierten Elektronensysteme. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Physik der starkkorrelierten Elektronensysteme vertraut sein.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Wichtigste Eigenschaften starkkorrelierter Elektronensysteme.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Für Bachelor- und Masterstudierende, welche ihre Abschlussarbeit in der Arbeitsgruppe durchführen.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Experimentalphysik I-IV, Quantenmechanik I, Einführung in die Festkörperphysik, Einführung in die Materialphysik	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5712: Tieftemperaturphysik</b> <i>English title: Low Temperatures Physics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Tieftemperaturphysik umgehen können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten</b>		
<b>Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Erzeugung tiefer Temperaturen; Kryoflüssigkeiten; Suprafluidität in Helium; spezifische Wärme; elektrischer Widerstand und andere Eigenschaften von Metallen bei tiefen Temperaturen; klassische und Quanten-Phasenübergänge.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Experimentalphysik I-IV, Einführung in die Festkörperphysik, Einführung in die Materialphysik, Quantenmechanik I	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 90		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5713: Supraleitung</b> <i>English title: Superconductivity</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen zur Supraleitung umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten</b>		
<b>Prüfung: Mündliche Prüfung (ca. 30 min.) oder Vortrag (ca. 30 min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Grundlagen; phänomenologische Modelle; BCS Theorie und Anwendungen; Josephson Effekte; unkonventionelle Supraleitung		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenmechanik I, Experimentalphysik I-IV, Einführung in die Festkörperphysik, Einführung in die Materialphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 90		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5714: Introduction to Solid State Theory</b> <i>English title: Introduction to Solid State Theory</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Fundamental concepts of solid state theory, Born-Oppenheimer approximation, homogeneous electron gas, electrons in lattices, lattice vibrations, elementary transport theory <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should be able to describe and calculate fundamental properties of solids; understand and use the language of solid-state theory.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. lecture</b> <b>2. exercises</b>		4 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Application of fundamental concepts in solid state theory, interpretation of basic experimental observations, theoretical description of fundamental phenomena in solid state physics.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantum mechanics I	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Thomas Pruschke Prof. Kehrein	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5716: Nano-Optics meets Strong-Field Physics</b> <i>English title: Nano-Optics meets Strong-Field Physics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> At the end of the course, students should understand and be able to apply the basic concepts of nano-optics and strong-field physics, as well as their connection in modern research. In the accompanying exercises, numerical simulations will be developed which build on the topics discussed in the lectures. An introduction will be given to scripting in Matlab and to finite element simulations with Comsol Multiphysics.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung</b> <b>2. Übung</b>		2 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Implementation of a task in an executable programme.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Experimentalphysik I-IV, Quantenmechanik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Claus Ropers StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5717: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien</b> <i>English title: Mechanisms and Materials for Renewable Energy</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Durch die Teilnahme an den beiden Vorlesungen zu den Teilaspekten Photovoltaik bzw. Solarthermie-Thermoelektrik-solare Brennstoffe sollen die Teilnehmer das gesamte Spektrum der physikalischen und chemischen Grundlagen der Energiewandlung kennenlernen. Weiter werden die übergreifenden Aspekte zu den fundamentalen Konzepten und den technologischen Ansätzen vermittelt. Die Studierenden sollen selbständig die erlernten Inhalte aus beiden Vorlesungen auf die Erarbeitung und Darstellung von in der aktuellen Forschung relevanten Systemen anwenden.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Posterpräsentation mit mündlicher Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden. Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in Festkörperphysik, Einführung in Materialphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Michael Seibt Prof. Dr. Christian Jooß	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> zweijährig im SoSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5718: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Photovoltaik</b> <i>English title: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Photovoltaics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollen die Studierenden mit den physikalischen Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung vertraut sein, fundamentale Konzepte anwenden und wichtige Materialsysteme der Photovoltaik kennengelernt haben. Ferner wurden wichtige experimentelle Methoden sowie aktuelle und zukünftige technologische Ansätze erarbeitet. Die Studierenden sollen selbständig die erlernten Inhalte anwenden auf die Erarbeitung und Darstellung von in der aktuellen Forschung relevanten Systemen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Photovoltaik (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Posterpräsentation mit mündlicher Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden. Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in Festkörperphysik, Einführung in Materialphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Michael Seibt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> zweijährig im SoSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5719: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Solarthermie, Thermoelektrik, solarer Treibstoff</b> <i>English title: Mechanisms and Materials for Renewable Energy: Solar heat, Thermoelectric, solar fuel</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Lernziele: Physikalische und chemische Grundlagen der Energiewandlung von Licht/Wärme in elektrische und chemische Energie. Dabei insbesondere: Mechanismen für die solarthermische, thermoelektrische, elektro- und photo-chemische Energiewandlung. Wichtige relevante Modellsysteme und Materialien. Ausblick in aktuelle Forschung. Kompetenzen: Die Studierenden sollen selbständig die erlernten Inhalte anwenden auf die Erarbeitung und Darstellung von in der aktuellen Forschung relevanten Systemen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Mechanismen und Materialien für erneuerbare Energien: Solarthermie, Thermoelektrik, solarer Treibstoff (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Posterpräsentation mit mündlicher Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden. Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in Festkörperphysik, Einführung in Materialphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Christian Jooß	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> zweijährig im SoSe	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5804: Quantenmechanik II</b> <i>English title: Quantum mechanics II</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Spezielle Themen der Quantenmechanik: Streutheorie, Symmetrien in QM und Dreh-impulsdarstellungen, Vielteilchensysteme, Quantisierung des elektromagnetischen Feldes, Klein-Gordon Gleichung, Dirac Gleichung. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Konzepten der fortgeschrittenen QM vertraut sein und sie in expliziten Rechnungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung</b> <b>2. Übung</b>		4 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Behandlung konkreter Aufgaben aus dem Bereich der Vorlesung; Rechnung von Lösungen der Vielteilchen-Schrödinger Gleichung; Anwendung von QM Methoden		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenmechanik I, Classical field theory	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 80		
<b>Bemerkungen:</b> einbringbar in alle Schwerpunkte		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b>		6 C 6 SWS
<b>Modul B.Phys.5805: Quantenfeldtheorie I</b> <i>English title: Quantum field theory I</i>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Grundkonzepte und Fundamente der Quantenfeldtheorie; skalare QFT, Spinoren und Dirac Gleichung, QED und abelsche Eichsymmetrien; Störungstheorie; Renormierung. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Methoden und Konzepten der QFT vertraut sein und sie in expliziten Rechnungen anwenden können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung</b> <b>2. Übung</b>		4 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Lösung von Problemen in QFT; Rechnung von Wirkungsquerschnitten; Anwendung von QFT Methoden		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenmechanik I, II, Classical field theory	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5807: Physik der Teilchenbeschleuniger</b> <i>English title: Physics of particle accelerator</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Konzepten, der Physik und den konkreten gebauten Teilchenbeschleuniger vertraut sein. Idealerweise sollten sie die Strahlführung mittels numerischer Simulation (MatLab/SciLab) beherrschen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Physik der Teilchenbeschleuniger (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern- und Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Kern-/Teilchenphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5808: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik</b> <i>English title: Interactions between radiation and matter - detector physics</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden ein konzeptionelles Verständnis der Funktionsweise verschiedener Teilchendetektoren und den der Messung zugrunde liegenden Wechselwirkungen mitbringen und mit den grundlegenden Methoden der Detektion von Teilchen/Strahlung in der Hochenergiephysik und ähnlichen Anwendungsgebieten vertraut sein.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie - Detektorphysik (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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 Plastiksintillatoren); elektromagnetische Kalorimeter; Hadronkalorimeter		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern-/Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5809: Hadron-Collider-Physik</b> <i>English title: Hadron-Collider-Physics</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Herausforderungen und Konzepten der experimentellen Physik an modernen Hadron Collidern vertraut sein.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Hadron-Collider-Physik (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Konzepte und konkrete experimentelle Methoden zur Hadron-Collider Physik 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, ...).		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern-/Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Kern-/Teilchenphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5810: Physik des Higgs-Bosons</b> <i>English title: Physics of the Higgs boson</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit dem Higgs-Mechanismus, den Eigenschaften und experimentellen Methoden zur Untersuchung der Physik des Higgs-Bosons vertraut (Konzepte und konkrete experimentelle Methoden zur Entdeckung und Vermessung der Physik des Higgs-Bosons).		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Physik des Higgs-Bosons (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern-/Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		
<b>Bemerkungen:</b> Kern-/Teilchenphysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phys.5811: Statistische Methoden der Datenanalyse</b> <i>English title: Statistical methods in data analysis</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden über die theoretischen Grundlagen der statistischen Methoden der Datenanalyse verfügen und anhand von Programmierbeispielen in ROOT (kostenloses C++ artiges Softwarepaket zur Datenanalyse inkl. Displayfunktion, läuft auf Linux, Windows und Mac) erlernt haben und konkrete Beispiele im Detail diskutieren können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Statistische Methoden der Datenanalyse (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Konzepte und Methoden sowie konkrete Implementierungen von statistischen Methoden der Datenanalyse:  Einleitung und Beschreibung von Daten; theoretische Verteilung wie Gauß, Poisson etc. in mehreren Dimensionen mit Korrelation; Schätzung von Parametern; Maximum Likelihood Methoden mit Beispielen; $\chi^2$ und $\chi^2$ -Verteilungen; Optimierung; Prüfung von Hypothese; Hypothesentests; Klassifizierungsmethoden; Monte Carlo Methoden; Entfaltung		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern-/Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5812: Physik des Top-Quarks</b> <i>English title: Physics of the top-quark</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Eigenschaften und Wechselwirkung des Top-Quarks sowie den experimentellen Methoden zur Untersuchung des Top-Quarks vertraut sein.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Physik des Top-Quarks (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Konzepte und konkrete experimentelle Methoden zur Entdeckung und Vermessung der Physik des Top-Quarks:  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 darüber hinaus; Sensitivität auf neue Physik; Top-Quark Physik am ILC; aktuelle und neueste Ergebnisse zum Top-Quark		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern-/Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.5901: Fortgeschrittene Algorithmen der numerischen Physik</b> <i>English title: Fortgeschrittene Algorithmen der numerischen Physik</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden fortgeschrittene Algorithmen und Strukturen kennen und selbständig Programme (Präferenz: C++) von Grund auf implementieren können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung</b>		
<b>Prüfung: mdl. Prüfung (ca. 30 min.) oder Vortrag (ca. 30 min., 2 Wochen Vorbereitungszeit) oder Hausarbeit (max. 15 Seiten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> Implementierung und Anwendung fortgeschrittener Algorithmen zur numerischen Physik, Verständnis der Algorithmen, Auswahl geeigneter Methoden für ein gegebenes Problem.		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 1. „Design Patterns“: Oft benutzte, allgemeine algorithmische Strukturen. 2. Algorithmen zur Behandlung quantenmechanischer Probleme (z.B. exakte Diagonalisierungen, Renormierungsgruppenartige Verfahren, evtl. Quanten Monte Carlo) 3. Finite Elemente Verfahren (weit verbreitet im Ingenieurwesen) 4. Ausblick: Algorithmen aus der Physik angewandt im Finanzwesen (soweit ausreichend Zeit)		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Programmierkurs, CWR	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.Phy.606: Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler</b> <i>English title: Electronic lab course for natural scientists</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundbegriffe der Elektronik kennen;</li> <li>• mit modernen elektronischen Geräten (einfache Bauelemente, Grundsaltungen und Funktionseinheiten) umgehen können und</li> <li>• ein wissenschaftliches Projekt in Teamarbeit innerhalb eines gegebenen Zeitrahmens konzeptionieren und durchführen können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: B.Phy.606. Elektronikpraktikum für Naturwissenschaftler</b> (Praktikum, Vorlesung, Übung) 1. Vorlesung mit Übung 2. Praktikum (5 Versuche) 3. Praktikum (1 Projekt)		
<b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 S.) mit Vortrag (max. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> 50% der Übungsaufgaben aus der Vorlesung müssen bestanden sein		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> (1) Grundbegriffe der Elektronik; (2) Umgang mit einfachen Bauelementen, Grundsaltungen und Funktionseinheiten; (3) Konzipierung und Realisierung eines Projekts im Bereich der Elektronik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> (Veranstaltung auf Wunsch auch auf Englisch)  Blockveranstaltung		

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

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul B.SK-Phy.9001: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication</b> <i>English title: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit. <b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Papers, Proposals, Presentations: Skills of Scientific Communication (Seminar)</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation. 4 Wochen Vorbereitungszeit		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Ansgar Reiners	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 18		
<b>Bemerkungen:</b> Einbringbar in den Wahlbereich nicht-physikalisch.		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.1401: Fortgeschrittenenpraktikum I</b> <i>English title: Advanced Lab Course I</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten sich die Studierenden selbstständig in komplexe Themen einarbeiten und unter Anleitung in Teamarbeit experimentelle Aufgaben durchführen und wissenschaftliche Protokolle im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis anfertigen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Praktikum</b>		
<b>Prüfung: 4 Protokolle (max. 25 Seiten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> 4 erfolgreich durchgeführte Experimente. <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.1402: Fortgeschrittenenpraktikum II</b> <i>English title: Advanced Lab Course II</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden sich selbstständig in komplexe Themen einarbeiten und unter Anleitung in Teamarbeit experimentelle Aufgaben durchführen und wissenschaftliche Protokolle im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis anfertigen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Praktikum</b>		
<b>Prüfung: 4 Protokolle (max. 25 Seiten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> 4 erfolgreich durchgeführte Experimente. <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.1403: Lab Course</b> <i>English title: Lab Course</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden sich selbständig in komplexe Themen einarbeiten und unter Anleitung in Teamarbeit Aufgaben durchführen können. Die gewonnenen Ergebnisse sollten die Studierenden in Form eines Vortrags oder Posters präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Praktikum</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 min.) oder Poster</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Lab Course <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene Methoden zur Lösung physikalischer Fragestellungen aus dem Gebiet des gewählten Schwerpunktes.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Dieses Modul kann nur auf Empfehlung eines Dozierenden gewählt werden.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.405: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik</b> <i>English title: Advanced Research Lab Course in Astro-/Geophysics</i>		18 C
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten sich die Studierenden eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik"</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 2 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Forschungshauptpraktikum Astro- und Geophysik <b>Prüfungsanforderungen:</b> Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.406: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme</b> <i>English title: Advanced Research Lab Course in Biophysics/Physics of Complex Systems</i>		18 C
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten sich die Studierenden eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 2 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Forschungshauptpraktikum Biophysik und Physik komplexer Systeme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.407: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik</b> <i>English title: Advanced Research Lab Course in Solid State/Materials Physics</i>		18 C
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten sich die Studierenden eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 2 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Forschungshauptpraktikum Festkörper- und Materialphysik <b>Prüfungsanforderungen:</b> Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.408: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik</b> <i>English title: Advanced Research Lab Course in Particle Physics</i>		18 C
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten sich die Studierenden eigenständig in ein aktuelles wissenschaftliches Forschungsprojekt einarbeiten, es erfolgreich durchführen und die Ergebnisse einem Fachpublikum präsentieren können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 540 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 2 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Forschungshauptpraktikum Kern- und Teilchenphysik <b>Prüfungsanforderungen:</b> Methoden zur vertieften Einarbeitung in ein wissenschaftliches Arbeitsgebiet, kritische Bewertung von Literatur, wissenschaftlich korrekte Präsentation, gute wissenschaftliche Praxis.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.409: Forschungsseminar Astro- und Geophysik</b> <i>English title: Research Seminar Astro-/Geophysics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Astro- und Geophysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> M.Phys.409.Mp:Forschungsseminar Astro- und Geophysik <b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.410: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme</b> <i>English title: Research Seminar Biophysics/Physics of Complex Systems</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Biophysik und Physik komplexer Systeme</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Erlernen der Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.411: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik</b> <i>English title: Research Seminar Solid State/Materials Physics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Festkörper- und Materialphysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Erlernen der Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.412: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik</b> <i>English title: Research Seminar Particle Physics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Forschungsseminar Kern- und Teilchenphysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Erlernen der Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.413: Profilierungsseminar</b> <i>English title: General Seminar</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren und kritisch bewerten können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Profilierungsseminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 150		
<b>Bemerkungen:</b> Es wird empfohlen, das Profilierungsseminar nicht aus dem Bereich des gewählten Studienschwerpunktes zu belegen.		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.5001: Festkörperspektroskopie mit Kernspins</b> <i>English title: Solid State Spectroscopy with nuclear spin</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden Physikalische Grundlagen und aktuelle Anwendungen der Magnetischen Kernresonanz (NMR), der Mössbauerspektroskopie und der Myonspin-Rotation ( $\mu$ SR) zur Untersuchung der magnetischen, elektronischen und chemischen Eigenschaften Festkörpern und zur Strukturaufklärung von Makromolekülen kennen.  <b>Lernziele:</b> 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.  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, NMRMethoden, 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.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung</b> (Vorlesung) <b>2. Tutorium</b>		2 SWS 1 SWS
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Kenntnisse der Hyperfeinwechselwirkung, Grundlagen, Methodik und Anwendungen Methoden magnetische Kernresonanz, Mössbauerspektroskopie und Myonspinrotation.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festkörperphysik</li> <li>• Materialphysik</li> <li>• Kern-/Teilchenphysik</li> </ul>	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	

<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5002: Contemporary Physics</b> <i>English title: Contemporary Physics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> To understand cutting-edge research in 6 topics in physics by attending the physics colloquia. Introductory lectures will be provided to bridge the gap between students lectures and the scientific level of the colloquium. <b>Kompetenzen:</b> After successful completion of modul students should be able to... <ul style="list-style-type: none"> <li>• independent learning;</li> <li>• independent analysis;</li> <li>• work in teams;</li> <li>• write scientific reports;</li> <li>• read scientific literature;</li> <li>• extract the important research questions and results from the physics colloquia.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Contemporary Physics</b>		2 SWS
<b>Prüfung: written report (max. 5 Seiten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Ability to combine the information given in the introductory lecture, the physics colloquium and current literature in 6 written reports on each of the colloquium topics.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5502: Numerical experiments in stellar astrophysics</b> <i>English title: Numerical experiments in stellar astrophysics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should have hands-on experience computing stellar models and solving oscillation eigenvalue problems.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine <b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of numerical codes to model the internal structure and oscillations of stars.</li> <li>• Hands-on experience with the codes.</li> <li>• Computation of stellar models and their oscillation frequencies.</li> <li>• Experimenting with parameters and physical inputs.</li> </ul>		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Laurent Gizon	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 2 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5503: Space Plasma Physics</b> <i>English title: Space Plasma Physics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students have an elementary overview of plasma physics and, in the exercises, apply the methods and equations with simple examples.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Motion of charged particles in electromagnetic fields, statistical description of a plasma (Liouville equation, BBGKY hierarchy, kinetic equations) from which we derive the multi-fluid and magnetohydrodynamic equations. MHD equilibria, waves, stability and magnetic reconnection mainly with astrophysical applications.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 2 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5505: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen</b> <i>English title: Solar System Exploration through Space Missions</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnissen über: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die kleinen Körper des Sonnensystems, insbesondere Kometen, Asteroiden und Trans-Neptun Objekte.</li> <li>• Aufbau, Planung, Durchführung einer wissenschaftlichen Weltraummission (Wissenschaftliche Zielsetzung, Raumsonde, wissenschaftliche Nutzlast, Missionsprofil/Analyse)</li> </ul>	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Erforschung des Sonnensystems durch Raummissionen</b> (Vorlesung) <i>Inhalte:</i> 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.		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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 analysiert.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Hintergrundwissen in <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aufbau und Dynamik des Sonnensystems</li> <li>2) Spektroskopische Beobachtungsmethoden</li> <li>3) Massenspektroskopie</li> </ol>	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	

<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester1	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab 2
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20	
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt Astro-/Geophysik	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5506: Vertiefungsvorlesung Astrophysik</b> <i>English title: advanced astrophysics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über ein vertieftes Basiswissen im Bereich Astrophysik. Sie haben die Fähigkeit entwickelt, mit fortgeschrittenen Konzepten aus dem Bereich der Astrophysik umzugehen und Querverbindungen zwischen verschiedenen Teilgebieten zu erkennen.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung) <i>Inhalte:</i> 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.		
<b>Prüfung: mündliche Prüfung (ca. 30 min) oder Klausur (120 min)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> 30% der Punkte in den Übungsaufgaben <b>Prüfungsanforderungen:</b> Vertiefte Grundlagenkenntnisse im Bereich der Astrophysik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Astrophysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Jun.-Prof. Dr. Dominik Schleicher	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: Astro-/Geophysik		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.551: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik I</b> <i>English title: Advanced Topics in Astro-/Geophysics I</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Astro- und Geophysik umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtvolumen von 6 C aus dem Lehrangebot der Geo- und Astrophysik</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Astro- und Geophysik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.552: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik II</b> <i>English title: Advanced Topics in Astro-/Geophysics II</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Astro- und Geophysik umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik IIa</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Astro- und Geophysik.		3 C
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik IIb</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Astro- und Geophysik.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.556: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik</b> <i>English title: Seminar Advanced Topics in Astro-/Geophysics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> M.Phy.556.Mp:Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Astro- und Geophysik <b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5601: Seminar Computational Neuroscience/Neuroinformatik</b> <i>English title: Seminar Computational Neuroscience/Neuro-informatics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Kenntnisse aus der Computational Neuroscience /Neuroinformatik durch eigenständige Ausarbeitung eines Themas vertieft haben;</li> <li>• Methoden der Präsentation von Themen aus der Informatik erlernt haben;</li> <li>• mit (englischsprachiger) Fachliteratur umgehen können;</li> <li>• ein informatisches Thema präsentieren können;</li> <li>• eine wissenschaftliche Diskussion führen können.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 7 S.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Selbständige Erarbeitung und Präsentation von forschungsbezogenen Themen aus dem Bereich Computational Neuroscience/Neuroinformatik sowie der Biophysik neuronaler Systeme.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> B.Phys.5614	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 14		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.5603: Optische Messtechnik</b> <i>English title: Optical measurement</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis optischer Messprinzipien und -verfahren verfügen.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Vortrag oder mündliche Prüfung (je ca. 30 min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Anwendung von Lichtmodellen, Verständnis grundlegender optischer Messprinzipien, Überblick über optische Messverfahren zur Messung unterschiedlicher physikalischer Größen in unterschiedlichen Größenordnungen		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.5604: Biomedizinische Bildgebung und Medizinphysik</b> <i>English title: Biomedicine imaging physics and medical physics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einen Überblick und Verständnis der bildgebenden Verfahren in der Medizinphysik gewonnen haben sowie über Kenntnisse der Algorithmen von Bildverarbeitung und Tomographie verfügen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 2 Jahre	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 2 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5605: Nanooptics and Plasmonics</b> <i>English title: Nanooptics and Plasmonics</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden über fundierte Kenntnisse auf dem sich rasant entwickelnden Gebiet der Nanooptik und Plasmonics verfügen, sowohl in theoretischer als auch in experimenteller Hinsicht.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Selbststudium Literatur (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Theorie der Wechselwirkung von Licht und Materie auf der Nanometerskala; Grundlagen der optischen Mikroskopie und Spektroskopie, welche in der Nanooptik angewendet werden; Physik einzelner optischer Quantenemitter; Physik optischer Fallen; Physik optischer Emitter in Nanoresonatoren; Physik optischer Metamaterialien.		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Jörg Enderlein	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: BK, FM		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5606: X-ray Waveguide Optics</b> <i>English title: x-ray waveguide optics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should understand the optical principles of waveguide optics in the x-ray range.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung x-ray waveguide optics (Vorlesung)</b> <i>Inhalte:</i> 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.		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Tim Salditt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5607: Physics of X-ray Generation: From the Electron Tube to the Free Electron Laser</b> <i>English title: Physics of x-ray generation: from the electron tube to the free electron laser</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should have... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge in synchrotron radiation, free electron lasers (FEL), basic beam characteristics (emittance, brilliance, coherence, bending magnet, undulators, wigglers);</li> <li>• understand the relation of accelerator properties (electron beam modes and stability) and the characteristics of the photon beam;</li> <li>• Knowledge in laser driven x-ray sources and x-ray generation by plasmas, novel concepts in compact accelerator sources and compact laboratory sources.</li> </ul>	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung physics of x-ray generation: from the electron tube to the free electron laser (Vorlesung)</b> <i>Inhalte:</i> The course will present the physics of x-ray generation with a particular emphasize on accelerator based radiation sources and novel concepts.		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Assess different fundamental principles of x-ray generation. Critical evaluation of performance by basic scaling laws. Knowledge in synchrotron radiation.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Tim Salditt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.5608: Liquid State Physics</b> <i>English title: Liquid State Physics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Lernziele/Kompetenzen: Students should learn the core concepts of the theories and experimental phenomenology of the liquid state, from simple to macromolecular/polymeric to granular liquids. Through readings of the important papers, both seminal or at the fore-front of research, they should learn how to understand the modern open questions regarding the liquid state. Students should also explore a specific topic that is currently subject of active research, and prepare an oral presentation and a written handout at the end of the semester.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Liquid State Physics</b> <i>Inhalte:</i> This course will cover the foundations of the theoretical and experimental description of simple liquids, macromolecular/polymeric liquids and granular liquids and gases. We will learn about the statistico-mechanical approach to the liquid state, including distribution function theories, Boltzmann equation and Navier-Stokes equation. We will then move on to the dynamics of macromolecular liquids such as polymers. Based on concepts like viscosity and visco-elasticity, we will also explore thin film flows and non-Newtonian phenomena. The final part of the course will consider liquids composed of "macroscopic molecules" like sand grains. While their flow behavior is often reminiscent of molecular liquids, the dissipative nature of their interaction makes them an intrinsic out of equilibrium phenomenon.		
<b>Prüfung: Presentation (ca. 40 min.) and handout on special topic of choice</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Participation in course discussion and assignments <b>Prüfungsanforderungen:</b> Students will perform an in-depth investigation on a particular course topic, and present this in a symposium at the end of the course.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik; Ansprechpartner Dr. Marco Mazza	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	

<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 50	
<b>Bemerkungen:</b> SP: Biophysik/nichtlineare Dynamik; Festkörperphysik; Materialphysik; Astrophysik; Geophysik	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.561: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme I</b> <i>English title: Advanced Topics in Biophysics/Physics of complex systems I</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Biophysik und Physik komplexer Systeme umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 C aus dem Lehrangebot der Biophysik und Physik komplexer Systeme</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> M.Phy.561.Mp <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik und Physik komplexer Systeme.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul M.Phys.5613: Vorlesung: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation</b></p> <p><i>English title: Lecture: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation</i></p>	<p>3 C 4 SWS</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Lernziele: Ziel der Lehrveranstaltung ist die enge Verknüpfung der Lehre auf dem Gebiet der Röntgenphysik mit der Arbeit an Großforschungseinrichtungen, insbesondere der Forschung im Bereich Photon Science bei DESY. In der Vorlesung erhalten die Studierenden eine Einführung in die Forschung mit Synchrotronstrahlung und Strahlung von Freien Elektronen Lasern: Erzeugung der Strahlung und Charakteristika der Quellen, Grundlagen der Beschleunigerphysik, Experimentieraufbauten (Strahlrohre), Grundlagen der Röntgenbeugung und der Röntgenspektroskopie, Röntgenkurzzeitphysik. Im Blockkursus erlernen sie die Anwendung röntgenphysikalischer Methoden (mit jährlich wechselnden Schwerpunkten): kohärente Abbildung, mathematische Beschreibung, Anwendungen in der Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie, Kurzzeitphysik, etc. (jeweils als Einführung).</p> <p>Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über fundamentales Wissen über die Prinzipien der Erzeugung von Synchrotronstrahlung und der Strahlung von Freien Elektronenlasern deren Anwendungen verfügen;</li> <li>• Fähigkeiten in der mathematischen Beschreibung von Röntgenbeugung an ausgewählten, aktuellen Beispielen aus der Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie etc. entwickelt haben.</li> </ul>	<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit: 88 Stunden</p> <p>Selbststudium: 2 Stunden</p>
<p><b>Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>1. Vorlesung (Vorlesung)</b></p> <p><i>Inhalte:</i> Einführung in die Forschung mit Synchrotronstrahlung und Strahlung von Freien Elektronen Lasern: Erzeugung der Strahlung und Charakteristika der Quellen, Grundlagen der Beschleunigerphysik, Experimentieraufbauten (Strahlrohre), Grundlagen der Röntgenbeugung und der Röntgen-spektroskopie, Röntgenkurzzeitphysik.</p> <p><b>2. Blockkurs Desy Campus, Hamburg (2,5 Tage)</b></p> <p><i>Inhalte:</i> Einführung in die Anwendungen röntgenphysikalischer Methoden (mit jährlich wechselnden Schwerpunkten) unter Anwendung hochenergetischer Strahlung: Einführung in die kohärente Abbildung, mathematische Beschreibung der Röntgenbildgebung, Anwendungen in der Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie, Kurzzeitphysik, etc.</p>	<p>SWS</p>
<p><b>Prüfung: Mündlich (ca. 45 Minuten)</b></p>	<p>3 C</p>

<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme in Vorlesung und Blockkurs</p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b> Verständnis über die physikalischen Grundlagen der Forschung mit Synchrotronstrahlung und mit Strahlung von Freien Elektronen Lasern: Erzeugung der Strahlung und Charakteristika der Quellen, Grundlagen der Beschleunigerphysik, Experimentieraufbauten (Strahlrohre), Grundlagen der Röntgenbeugung, der Röntgenbildgebung und der Röntgenspektroskopie; Grundlagen der Röntgenkurzzeitphysik, Anwendung röntgenphysikalischer Methoden (mit jährlich wechselnden Schwerpunkten): kohärente Abbildung, mathematische Beschreibung, Anwendungen in der Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie, Kurzzeitphysik, etc. (jeweils Einführung).</p>	
<p><b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine</p>	<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Röntgenphysik</p>
<p><b>Sprache:</b> Englisch</p>	<p><b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Simone Teichert</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Dauer:</b> 1 Semester</p>
<p><b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4</p>
<p><b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30</p>	
<p><b>Bemerkungen:</b> Einbringbar in folgende Schwerpunkte: Biophysik/komplexe Systeme, Festkörper/Materialphysik</p>	

<p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul M.Phys.5614: Praktikum: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation</b></p> <p><i>English title: Lab Course: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation</i></p>	<p>3 C 2 SWS</p>
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Lernziele: Ziel des Praktikums ist die enge Verknüpfung der praktisch orientierten Röntgenphysik-Hochschulausbildung mit der wissenschaftsorientierten, experimentellen Arbeit an Großforschungseinrichtungen, insbesondere der Forschung im Bereich Photon Science bei DESY.</p> <p>Im Blockpraktikum sollen die Studierenden ein praktisches Verständnis für komplexe Röntgenexperimente an Hochenergiestrahlungsquellen entwickeln, insbesondere an den (exemplarisch aufgelisteten) Strahlrohren P04, P08, P11, P24 des Speicherrings Petra III und der Strahlrohre PES und CAMP des Freien Elektronenlasers FLASH und FLASH II.</p> <p>Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Fähigkeiten und Basiswissen in Röntgenexperimenten entwickelt haben an ausgewählten, wissenschaftlich aktuellen Beispielen aus der Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie etc.,</li> <li>• grundlegende experimentelle Expertise in Röntgenexperimenten an Hochenergiestrahlungsquellen erworben haben, u.a. auf dem Gebieten der Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie, Kurzzeitphysik, etc.</li> </ul>	<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit: 88 Stunden</p> <p>Selbststudium: 2 Stunden</p>
<p><b>Lehrveranstaltung: Einwöchiges Blockpraktikum am Desy</b></p> <p><i>Inhalte:</i></p> <p>Inhalte: Erlangung von experimentellen Fähigkeiten und Expertise von komplexen Röntgenexperimenten mit Hochenergiestrahlungsquellen; tieferes Verständnis von Röntgensynchrotron-Strahlungs-Experimente exemplarisch an Experimenten der Strahlrohre P04, P08, P11 oder P24 des Speicherrings Petra III und der Strahlrohre PES und CAMP des Freien Elektronenlasers FLASH oder FLASH II (wechselnde Schwerpunkte); Einführung in die Praxis röntgenphysikalischer: kohärente Abbildung, mathematische Beschreibung, Anwendungen in der Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie, Kurzzeitphysik, etc.</p>	<p>2 SWS</p>
<p><b>Prüfung: Mündlich (ca. 45 Minuten)</b></p> <p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme</p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b> Vorliegendes Protokoll zum Blockpraktikum mit eigenständig erarbeitetem Auswertinhalt (Einführungsniveau).</p>	<p>3 C</p>

Grundlegende Kenntnisse zu Experimenten mit Synchrotronstrahlung und Strahlung von Freien Elektronen Lasern. Exemplarisch: Grundlegendes Verständnis an aktueller Beispiele von Röntgenexperimenten aus den Gebieten der Biophysik, Molekülphysik, Biophysik, Molekülphysik, Kristallographie, Kurzzeitphysik, etc. (je nach Praktikumsort an P04, P08, P11 oder P24 des Speicherrings Petra III und der Strahlrohre PES und CAMP des Freien Elektronenlasers FLASH oder FLASH II).

Nachweis experimenteller Fähigkeiten, Nachweis von mathematische Expertise (weitreichendere Grundlagen) zur Auswertung von Röntgenexperimenten, Reflektion der durchgeführten Experimente.

<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Röntgenphysik
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Simone Techert
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 10	
<b>Bemerkungen:</b> Einbringbar in folgende Schwerpunkte: Biophysik/komplexe Systeme, Festkörper/Materialphysik	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.562: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme II</b> <i>English title: Advanced Topics in Biophysics/Physics of complex systems II</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Biophysik und Physik komplexer Systeme umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme IIa</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik und Physik komplexer Systeme.		3 C
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Biophysik und Physik komplexer Systeme IIb</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung ( ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik und Physik komplexer Systeme.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.566: Seminar zu Fortgeschrittenen Themen der Biophysik/Komplexe Systeme</b> <i>English title: Seminar Advanced Topics in Biophysics/Complex Systems</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Biophysik/Komplexe Systeme</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5701: Advanced Solid State Theory</b> <i>English title: Advanced Solid State Theory</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul students should be able to perform calculations using many-body techniques, describe and model simple experimental observations, understand and use the language of modern solid-state theory.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Lecture</b> <b>2. Exercises</b>		4 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Quantum-field theoretical description of solids, elements of ab initio methods, symmetries and binding, optical properties of solids, correlated electron systems, elements of transport theory.  Formulation of theories based on experimental observation, description and interpretation of experiments in solids, knowledge of manybody techniques		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Festkörperphysik QM I	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 2 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

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

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5703: Materialforschung mit Elektronen</b> <i>English title: Materials research with electrons</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden elektronenoptischen und spektroskopischen Methoden kennen und in der Auswertung von Untersuchungsergebnissen anwenden können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Seminar</b>		
<b>Prüfung: Vortrag (ca. 60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme im Seminar		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Kenntnisse grundlegender elektronenoptischer und –spektroskopischer Methoden und ihrer praktischen Anwendung auf materialphysikalische Fragestellungen  Grundlagen der Transmissionselektronenmikroskopie, Wechselwirkung von Elektronen mit Materialien, Elektronenbeugung, Hochofflösung, Rastertransmissionselektronenmikroskopie Analytische Methoden wie EDX und EELS, In-situ Verfahren, Dynamische und ultraschnelle Elektronenmikroskopie.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenmechanik I  Einführung in die Materialphysik  Einführung in die Festkörperphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> 2jährig (SoSe)	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 25		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5704: Materialphysik auf der Nanoskala</b> <i>English title: Materials physics on nanoscale</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Materialphysik auf der Nanoskala anwenden können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Präsentation (ca. 30 Min.) oder Klausur (45 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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, spezielle Untersuchungsmethoden für Nanomaterialien		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Festkörperphysik Einführung in die Materialphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Hans-Ulrich Krebs	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 32		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5705: Materialphysik I: Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen</b> <i>English title: Materials Physics I: Microstructure-Property-Relations</i>		4 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einen Überblick über die Realstruktur von Materialien und ein vertieftes Verständnis der Beziehung zwischen der Mikrostruktur und grundlegenden Materialeigenschaften anhand von Modellen und experimentellen Ergebnissen gewonnen haben.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung</b> <i>Inhalte:</i> Der Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften von Materialien verschiedener Materialklassen wird vertiefend anhand von Experimenten und theoretischen Modellen behandelt.		
<b>Prüfung: Präsentation (ca. 30 Min.) oder Klausur (45 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Teilnahme an Übungsgruppen, Bearbeitung von Aufgabenzetteln oder Vorlesungsdiskussionen können als Prüfungsvorleistungen am Semesteranfang festgelegt werden. <b>Prüfungsanforderungen:</b> Globale und lokale Symmetrien in Materialien, elastisches Kontinuum, Struktur von Punktdefekten, Versetzungen und Korngrenzen, Thermodynamik von Defekten, mechanische, chemische, elektronische und Transporteigenschaften von Defekten, sowie Methoden zur Untersuchung der Mikrostruktur und spezieller Eigenschaften.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Materialphysik und Einführung in die Festkörperphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof.in Cynthia Volkert	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.5706: Materialphysik II: Kinetik und Phasenumwandlungen</b> <i>English title: Materials Physics II: Kinetics and Phase Transformations</i>		4 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende einen Überblick über Konzepte und Mechanismen von Phasenumwandlungen in Materialien gewonnen sowie ein vertieftes Verständnis der Beschreibung kinetischer Prozesse im Rahmen der irreversiblen Thermodynamik erlangt haben.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung</b> <i>Inhalte:</i> Grundlagen und spezifische Beispiele des Verhaltens kondensierter Materie außerhalb des thermodynamischen Gleichgewichts.		
<b>Prüfung: Präsentation (ca. 30 Min.) oder Klausur (45 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Teilnahme an Übungsgruppen, Bearbeitung von Aufgabenzetteln oder Vorlesungsdiskussionen können als Prüfungsvorleistungen am Semesteranfang festgelegt werden. <b>Prüfungsanforderungen:</b> Nicht-Gleichgewichts-Thermodynamik, generalisierte Triebkräfte, Diffusion, Keimbildung, Bewegung und Instabilität von Grenzflächen, Erstarrung, Ausscheidungsvorgänge, Kornwachstum und Kornvergrößerung, spinodale Entmischung, Ordnungs-Unordnungs-Übergänge, kinetisch dominierte Transformationen.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Materialphysik, Einführung in die Festkörperphysik und Materialphysik I	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof.in Cynthia Volkert	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5707: Materialforschung mit Elektronen</b> <i>English title: Materials research with electrons</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Grundlagen zum Einsatz der Elektronenmikroskopie bei der Charakterisierung und Analyse von Materialien Dabei insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung von Elektronen und Festkörpern</li> <li>• Probenpräparation, Grenzen der Elektronenmikroskopie</li> <li>• prinzipieller Aufbau und fortgeschrittene Konzepte der Elektronenmikroskopie</li> <li>• Beugung und Abbildung</li> <li>• Analytische Möglichkeiten (EDX, EELS, GPA...)</li> <li>• Ausblick in die aktuelle Forschung</li> </ul> Durch die erlernten Inhalte sollen die Studenten methodische Weiterentwicklungen einordnen können und Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erhalten.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Materialforschung mit Elektronen (Vorlesung)</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden. Grundkenntnisse zur Beugung, Abbildung und Analytik		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Materialphysik Einführung in die Festkörperphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Michael Seibt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> 2jährig (SoSe)	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.571: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik I</b> <i>English title: Advanced Topics in Solid State/Materials Physics I</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Festkörper- und Materialphysik umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 C aus dem Lehrangebot der Festkörper- und Materialphysik</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Festkörper- und Materialphysik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.572: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik II</b> <i>English title: Advanced Topics in Solid State/Materials Physics II</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Festkörper- und Materialphysik umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik IIa</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Festkörper- und Materialphysik.		3 C
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Festkörper- und Materialphysik IIb</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Festkörper- und Materialphysik.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.576: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Festkörper-/Materialphysik</b> <i>English title: Seminar Advanced Topics in Solid State/Materials Physics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Festkörper-/Materialphysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5801: detectors for particle physics and imaging</b> <i>English title: Detectors for particle physics and imaging</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit aktuellen Fragestellungen der Detektorphysik in der Hochenergiephysik, der Bildgebung und ähnlichen Anwendungsgebieten vertraut sein.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b> <i>Inhalte:</i> 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.		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>		3 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Detailliertes Verständnis der Funktionsweise der besprochenen Detektortypen sowie deren Anwendung.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5802: Einführung in die Quantenchromodynamik</b> <i>English title: Introduction to Quantumchromodynamics</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den theoretischen Konzepten der Beschreibung der starken Wechselwirkung vertraut und in der Lage sein, eigene Rechnungen durchzuführen und Fragestellungen aktueller Forschungsgegenstände zu verstehen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Klausur (30 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Verständnis grundlegender Konzepte der QCD. 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. Fähigkeit zur Durchführung eigener Rechnungen.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenfeldtheorie I, II	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5803: Symmetries in Quantum Field Theory</b> <i>English title: Symmetries in Quantum Field Theory</i>		3 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden zwischen unterschiedlichen Symmetrie-Konzepten differenzieren können sowie die angemessenen mathematischen Begriffsbildungen und übergreifenden Methoden kennen.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung (Blockveranstaltung, eine Semesterhälfte)</b> (Vorlesung)		
<b>Prüfung: Hausarbeit (maximal 15 S.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Klassische Symmetrien, Gruppen und Darstellungen. Symmetrien in der Quantentheorie, Automorphismen und Derivationen, unitäre Operatoren und Generatoren, Implementierbarkeit und spontane Symmetriebrechung. Anwendungen in der Quantenfeldtheorie.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenmechanik I; Feldtheorie der Quantentheorie	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		
<b>Bemerkungen:</b> Schwerpunkt: KT, FM		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5804: Simulation methods for theoretical particle physics</b> <i>English title: Simulation methods for theoretical particle physics</i>		3 C 3 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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. <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den Werkzeugen der theoretischen Teilchenphysik vertraut sein und in der Lage sein, eigene Rechnungen durchzuführen und Fragestellungen der aktuellen Forschung zu verstehen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Übung</b> <b>2. Vorlesung</b> (Vorlesung)		1 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (30 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Verständnis grundlegender Konzepte der theoretischen Beschreibung von Streuexperimenten. Fähigkeit zur Durchführung eigener Rechnungen und Simulationen.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenmechanik II, Quantenfeldtheorie	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Steffen Schumann	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 30		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.5807: Teilchenphysik III - von und mit Leptonen</b> <i>English title: Particle Physics III - of and with leptons</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die Eigenschaften und Wechselwirkungen der Leptonen erlernt haben und mit den experimentellen Methoden und Experimenten zu deren Entdeckung bzw präzisen Untersuchung vertraut sein.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung Teilchenphysik III</b>		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Teilchenphysik III - von und mit Leptonen <b>Prüfungsanforderungen:</b> 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		6 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Einführung in die Kern-/Teilchenphysik	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Arnulf Quadt	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> Master: 1 - 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b>		3 C 3 SWS
<b>Modul M.Phys.5809: Axiomatische Quantenfeldtheorie</b> <i>English title: Axiomatic Quantum Field Theory</i>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Lernziele:, Axiomensysteme und allgemeine Strukturtheoreme der relativistischen Quantenfeldtheorie. Symmetrien und Darstellungen. Exakte Realisierungen, vor allem in zwei Raum-Zeit-Dimensionen. Konstruktionen und Klassifizierungen in der konformen Quantenfeldtheorie. Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit modellunabhängigen Begriffsbildungen der relativistischen Quantenfeldtheorie vertraut und verfügen über die Fähigkeit zum Transfer zwischen unterschiedlichen Zugängen.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Vorlesung Axiomatische QFT</b> <b>2. Präsenzübung Axiomatische QFT</b>		2 SWS 1 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> regelmäßige Teilnahme an den Übungen <b>Prüfungsanforderungen:</b> Beherrschung der Begriffsbildung und ihre Umsetzung in konkrete Beispiele.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Quantenfeldtheorie I	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> apl. Prof. Dr. Karl-Henning Rehren	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 20		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.581: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik I</b> <i>English title: Advanced Topics in Particle Physics I</i>		6 C 6 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Kern- und Teilchenphysik umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Eine Veranstaltung im Gesamtumfang von 6 C aus dem Lehrangebot der Kern- und Teilchenphysik</b>		
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit).</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Kern- und Teilchenphysik.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.582: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik II</b> <i>English title: Advanced Topics in Particle Physics II</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit fortgeschrittenen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Kern- und Teilchenphysik umgehen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik IIa</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Kern- und Teilchenphysik.		3 C
<b>Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Themen der Kern- und Teilchenphysik IIb</b>		2 SWS
<b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> Fortgeschrittene experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Kern- und Teilchenphysik.		3 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy.586: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Kern-/Teilchenphysik</b> <i>English title: Seminar Advanced Topics in Particle Physics</i>		4 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden komplexe Argumentationsketten darstellen und in kritischer Diskussion eigene und fremde Präsentationen bewerten können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden	
<b>Lehrveranstaltung: Seminar zu Fortgeschrittene Themen der Kern-/Teilchenphysik</b>		
<b>Prüfung: Vortrag, 4 Wochen Vorbereitungszeit (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme <b>Prüfungsanforderungen:</b> Aufbereitung komplexer Themen zur Präsentation und wissenschaftlichen Diskussion.		4 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch, Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1 - 2	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 40		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.601: Planung und Durchführung wissenschaftlicher Arbeit</b> <i>English title: Development and Realization of Scientific Projects</i>		9 C
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden selbständig die Planung und das „Controlling“ wissenschaftlicher Forschungsprojekte durchführen können.  Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur systematischen Literaturrecherche beherrschen;</li> <li>• moderne Textverarbeitungssysteme beherrschen;</li> <li>• die Fähigkeit zur guten wissenschaftliche Praxis besitzen.</li> </ul>		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 270 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Praktikum</b>		
<b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 30 S.)</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Nutzung von Literaturdatenbanken, Beherrschung moderner Textverarbeitungssysteme		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 150		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.602: Knüpfung und Pflege von Arbeitskontakten</b> <i>English title: Networking</i>		3 C
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> Formulierung von Anträgen, Anmeldung, Finanzierung und Teilnahme an Kongressen <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden in Eigeninitiative im wissenschaftlichen und beruflichen Umfeld eigenständige Antragstellung und Kontaktaufnahme zu Kollegen an anderen Institutionen durchführen können.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 90 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Blockkurs</b>		
<b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 S.), unbenotet</b>		
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Durchführen von Kontaktaufnahmen zu Kollegen an anderen Institutionen und Antragstellung im wissenschaftlichen und beruflichen Umfeld in Eigeninitiative.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> keine	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Studiendekan/in der Fakultät für Physik	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3 - 4	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 150		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phys.603: Verfassen wissenschaftlicher Fachartikel</b> <i>English title: Writing scientific articles</i>	6 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Lernziele:</b> 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 <b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einen wissenschaftlichen Artikel verfassen und eine Publikation in dem jeweiligen Fachbereich einreichen können. Sie sollten eine selbständig erarbeitete wissenschaftliche Leistung verständlich vermitteln können.	<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Begleitendes Seminar</b> (Seminar) <b>2. Workshop</b>	1 SWS 1 SWS
<b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 20 S.), unbenotet</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Aktive Teilnahme im Seminar	6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> a) Verfassen wissenschaftlicher Artikel b) Einreichung wissenschaftlicher Publikationen	
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Die Bachelorarbeit 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.	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine
<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Studiendekan/in der Fakultät für Physik
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Wiederholbarkeit:</b> dreimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3 - 4
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> nicht begrenzt	

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy-AM.001: Active Galactic Nuclei</b> <i>English title: Active Galactic Nuclei</i>		6 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Learning outcome:</b> Observational properties of active galaxies, taxonomy of AGN, continuum and emission line physics, structure and cinematics of the central region, supermassive black holes, unified models, environment, evolution of AGN. <b>Core skills:</b> After successful completion of the modul students should be able to describe and explain spectroscopy and physical properties of active galaxies.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Lecture with exercises</b>		
<b>Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)</b>		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Previous AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 15		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy-AM.002: Stellar structure and evolution</b> <i>English title: Stellar structure and evolution</i>		6 C 2 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Learning outcome:</b> 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.. <b>Core skills:</b> After successful completion of the modul students should be able 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		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: Lecture</b>		
<b>Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Solution of exercises		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> 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.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Previous AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 15		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy-AM.003: Stellar Atmosphere</b> <i>English title: Stellar Atmosphere</i>		6 C 4 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Learning outcome:</b> Understanding of interaction of radiation and matter, radiative transfer, structure of stellar atmospheres; thorough understanding of the theoretical foundations of spectral analysis. <b>Core skills:</b> Application of physical concepts (such as atomic and molecular physics, thermodynamics, and statistical physics) in an astrophysical context, and their implementation in numerical simulations.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
<b>Lehrveranstaltungen:</b> <b>1. Physics of stellar atmospheres</b> <b>2. Stellar atmosphere modelling</b>		2 SWS 2 SWS
<b>Prüfung: Oral Exam (ca. 30 Min.)</b> <b>Prüfungsvorleistungen:</b> Successful work on the assignments in both courses.		6 C
<b>Prüfungsanforderungen:</b> Oral account of the context and concepts learned during the two courses on the topics of interaction of radiation and matter, radiative transfer, structure of stellar atmospheres, and theoretical foundations of spectral analysis; answering of specific questions on all the aspects in this field.		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Previous AstroMundus courses (1.+2. Sem.)	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 10		

<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> <b>Modul M.Phy-AM.012: Astrophysical Properties: From planets to cosmology</b> <i>English title: Astrophysical Properties: From planets to cosmology</i>		12 C 8 SWS
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> After successful completion of the modul the students should have competence in different fields of observational as well as theoretical astrophysics. The topics of these lectures range from the nearby universe covering the Sun, Space Weather, helioseismology and planets up to more distant stars. Another subject is the physics and evolution of galaxies including their central supermassive Black Holes. Finally, aspects of the evolution of the universe (cosmology) will be addressed.		<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden
<b>Lehrveranstaltung: students choose 4 courses of the following contents</b> <i>Inhalte:</i> - Cosmology, Early Universe, String theory - Galaxies, Supermassive Black Holes, Interstellar Medium - Stars, Planets - Solar Physics, (Helio)seismology, Space Weather - Observational Astrophysics - Numerical Experiments in Astrophysics		
<b>Prüfung: Mündlich (ca. 60 Minuten)</b> <b>Prüfungsanforderungen:</b> The basic physical principals that have been taught in the individual lectures have to be understood in the context of the astrophysical relevance. This includes competence in numerical methods for the lecture on numerical experiments in astrophysics.		12 C
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> 1st year AstroMundus courses	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine	
<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Modulverantwortliche[r]:</b> Prof. Dr. Wolfram Kollatschny	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Wiederholbarkeit:</b> zweimalig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3	
<b>Maximale Studierendenzahl:</b> 15		