

Beschreibung des Studiengangs

Physik (MPO 2021)

Master

Datum: 30-10-2025

Inhaltsverzeichnis

Fachliche Vertiefungsphase

Kollektive Phänomene	3
Quantenmaterie	5
Nanosysteme	7
Extraterrestrische Physik	9
Astrophysik und Planetologie	11
Geophysik	13

Brücken- und Nebenfachbereich

Metrologie	15
Wahlfach	17
Brückenmodul	18

Forschungsphase

Professionalisierung	19
Forschungspraktikum	21

Masterarbeit

Masterarbeit	23
--------------	----

Modulbezeichnung: Kollektive Phänomene				Modulnummer: PHY-IPKM-40	
Institution: Physik der Kondensierten Materie				Modulabkürzung: KP2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	140 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	310 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	10
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik (V) Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik (Ü) Physikalische Grundlagen der Spintronik (V) Physikalische Grundlagen der Spintronik (Ü) Supraleitung (V) Supraleitung (Ü) Phys Seminar: Kollektive Phänomene (S) Kollektive Phänomene in Festkörpern (V) Spektroskopien für Festkörper und Nanomaterialien (V/Ü) Spezielle Kapitel zum Magnetismus der Kondensierten Materie (V/Ü) Einführung in die Elektronenmikroskopie (V) Halbleiteroptik (V) Halbleiteroptik (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Vorlesung und Übung „Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik“ ist verpflichtende Grundlage für das Modul „Kollektive Phänomene“. Wahl der Veranstaltungen aus dem obigen Katalog wie folgt: zwei Vorlesungen plus zugehöriger Übung, ein Praktikum, ein Seminar.					
Lehrende: Prof. Dr. Stefan Süllo Prof. Dr. Peter Lemmens Prof. Dr. Dirk Menzel Prof. Dr. Farsane Tabataba-Vakili Dr. Daesung Park					
Qualifikationsziele: Die Studierenden - lernen weiterführende Konzepte und Methoden in der modernen Beschreibung kollektiver Eigenschaften und Phänomene der kondensierten Materie sowie makroskopischer Quantenphänomene kennen. - sind in der Lage, eigenständig aus den beobachteten Phänomenen und Effekten auf zu Grunde liegende Zusammenhänge und ihre Übertragung und Anwendung auf andere Systeme zu schließen.					
Inhalte: Es werden die vorhandenen Grundlagen der Festkörperphysik erweitert und ergänzt. Die thematische Vertiefung beinhaltet quantenmechanische Austauschmodelle, magnetische Ordnung, Supraleitung, makroskopische Quanteneffekte, Quantenflüssigkeiten, Phasenübergänge und Symmetriebrechung und Quantenoptik. Alle Effekte werden hinsichtlich Aspekten der Vielteilchenphysik und der 2. Quantisierung diskutiert.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Seminar					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Seminarvortrag (30 min)					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Peter Lemmens					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer					
Literatur: <i>Spektroskopien für Festkörper und Nanomaterialien</i> Laserspektroskopie: Grundlagen und Techniken, Springer, Wolfgang Demtröder <i>Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik</i> Kittel: Einführung in die Festkörperphysik Ashcroft, Mermin: Festkörperphysik					

Einführung in die Elektronenmikroskopie

Williams, D., Carter, B., Barry, C., Transmission Electron Microscopy, Springer-Verlag.

Reimer, L., Kohl, H., Transmission electron microscopy, Springer-Verlag.

R.F. Egerton, Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope, Springer-Verlag.

Giannuzzi, L.A., (Eds.) Introduction to Focused Ion Beams, Springer-Verlag.

Spezielle Kapitel zum Magnetismus der Kondensierten Materie

S. Blundell, Magnetism in Condensed Matter, Oxford Master Series.

P. Fazekas, Lecture Notes on Electron Correlation and Magnetism, World Scientific.

Erklärender Kommentar:

Sprache: Deutsch oder Englisch nach Absprache

Kategorien (Modulgruppen):

Fachliche Vertiefungsphase

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Physik (MPO 2021) (Master)

Kommentar zur Zuordnung:

Modulbezeichnung: Quantenmaterie				Modulnummer: PHY-IMAPH-10	
Institution: Mathematische Physik				Modulabkürzung: QMA2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	140 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	310 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	10
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Elektronische Korrelation (S) Quantenmaterie (V) Quantenmaterie (Ü) Dynamik von Fermiflüssigkeiten in einer Dimension (V/Ü) Quantenmechanik 2 (V/Ü) Quantenoptik (V/Ü) Online-Seminar: Starke Korrelationen und moderne Methoden der Vielteilchenphysik (OS) Einführung in Tensornetzwerke (V/Ü) Online-Seminar: Tensornetzwerke (OS) Quantenfeldtheorie (V/Ü) Quantenfeldtheorie 2 (V/Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Verpflichtende Veranstaltung: Vorlesung und Übung „Quantenmechanik II“. Wahl einer weiteren Vorlesung inkl. Übung aus obigem Katalog.					
Lehrende: Prof. Dr. Wolfram Brenig Prof. Dr. Andrey Surzhykov Prof. Dr. Christoph Karrasch Dr. Sebastian Ulbricht					
Qualifikationsziele: Die Studierenden - erwerben ein detailliertes Verständnis der theoretischen Grundlagen der Quantenphysik der Materie mittels moderner Methoden der Theoretischen Physik. - vertiefen die Physik der Quantenmaterie in spezifischen Anwendungen mit Hilfe von Literatur und Übungen. - werden zu selbständiger Problemlösung unter Zuhilfenahme aktueller Literatur befähigt und können eigenständig theoretische Methoden anwenden und weiterentwickeln.					
Inhalte: Streutheorie, 2te Quantisierung, Strahlungsfeld, relativistische QM, Feldtheorie, Raumgruppen, Gitter und Gitterdynamik, Bandstrukturen, Vielteilchenphysik, Statistik des Festkörpers, Elementare Anregungen, Supraleitung, Magnetismus, Bose-Einstein-Kondensation, Responsefunktionen, Transporttheorie, niederdimensionale Systeme, Quanteninformation					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Seminar					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben oder Seminarvortrag (30 min) (c) Studienleistung: Hausaufgaben oder Seminarvortrag (30 min)					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Patrik Recher					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer					
Literatur: Quantenfeldtheorie Peskin, Schroeder: An Introduction To Quantum Field Theory, CRC Press 2018. Weinberg: The Quantum Theory of Fields 1, Cambridge University Press, 1995. Quantenfeldtheorie 2 M.D. Schwartz: "Quantum Field Theory and the Standard Model". M. Peskin, D. Schroeder: "An Introduction to Quantum Field Theory". M. Srednicki: "Quantum Field Theory".					
Erklärender Kommentar: Sprache: Deutsch oder Englisch nach Absprache					

Kategorien (Modulgruppen): Fachliche Vertiefungsphase
Voraussetzungen für dieses Modul: ---
Studiengänge: Physik (MPO 2021) (Master)
Kommentar zur Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Nanosysteme				Modulnummer: PHY-AP-47	
Institution: Angewandte Physik				Modulabkürzung: NAS2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	140 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	310 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	10
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Energie und Ressourcen (V/Ü) Spektroskopien für Festkörper und Nanomaterialien (V/Ü) Phys Seminar: Physik der Nanostrukturen (S) Seminar Nanoskopische Systeme (S) Physikalische Grundlagen der Spintronik (V) Physikalische Grundlagen der Spintronik (Ü) Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik (V) Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik (Ü) Nano-Quantenoptomechanik (OV/Ü) Grundlagen der Nanooptik (OV) Grundlagen der Nanooptik (OÜ) Einführung in die Elektronenmikroskopie (V) Nanoelektronik (V) Nanoelektronik (Ü) Nanostrukturen auf Oberflächen (V) Halbleiteroptik (V) Halbleiteroptik (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Wahl der Veranstaltungen aus dem obigen Katalog wie folgt: zwei Vorlesungen plus zugehöriger Übung, ein Praktikum oder ein Seminar.					
Lehrende: Prof. Dr. Stefan Süllo Prof. Dr. Peter Lemmens Prof. Dr. Dirk Menzel Prof. Dr. Uta Schlickum Prof. Dr. Stefanie Kroker Prof. Dr. Oleksandr Dobrovolskiy Prof. Dr. Farsane Tabataba-Vakili Dr. Markus Etzkorn Dr. Daesung Park					
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein detailliertes Verständnis von Festkörper-Nanosystemen in verschiedenen Formen. Dazu gehört vertieftes Grundlagenwissen zur Festkörperphysik sowie der quantitative Umgang mit den strukturellen, elektronischen und optischen Eigenschaften von Nanostrukturen. Die Kenntnis und der Umgang mit der experimentellen Methodik zur Untersuchung von Nanostrukturen gehören ebenfalls zu den Zielen dieses Moduls.					
Inhalte: Behandelt werden allgemeine vertiefte Grundlagen der Festkörperphysik, Eigenschaften und Anwendungen von Halbleiter-Nanostrukturen, Quanteneffekte in niederdimensionalen Strukturen, Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten, Nanoelektronik und molekulare magnetische Systeme.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Seminar					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Seminarvortrag (30 min)					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Uta Schlickum					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer					

Literatur:

Energie und Ressourcen

Quaschnig, V.: Erneuerbare Energien und Klimaschutz (Hanser).
 Kaltschmitt, Wiese, Streicher (Hrsg.) Erneuerbare Energien, (Springer).
 N.V. und V.M. Kharchenko, Advanced energy system, (CRC Press).
 R.F.M. Lobo, Nanophysics for Energy Efficiency (Springer).
 R.A. Hinrichs, M. Kleinbach, Energy: Its Use and the Environment, (Brooks Cole).

Spektroskopien für Festkörper und Nanomaterialien

Laserspektroskopie: Grundalge und Techniken, Springer, Wolfgang Demtröder.

Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik

Kittel: Einführung in die Festkörperphysik
 Ashcroft, Mermin: Festkörperphysik

Einführung in die Elektronenmikroskopie

Williams, D., Carter, B., Barry, C., Transmission Electron Microscopy, Springer-Verlag.
 Reimer, L., Kohl, H., Transmission electron microscopy, Springer-Verlag.
 R.F. Egerton, Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope, Springer-Verlag.
 Giannuzzi, L.A., (Eds.) Introduction to Focused Ion Beams, Springer-Verlag.

Nanoelektronik

Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten
 R. Waser, Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-VCH.
 M. Kähler, Nanotechnology, Wiley-VCH.
 Jasprit Singh, Modern Physics for Engineers, Wiley.
 N. Ashcroft, N. Mermin, Solid State Physics.
 S. Flügge, Rechenmethoden der Quantentheorie.
 W. Nolting, Quantenmechanik, Band 5 aus Grundkurs: Theoretische Physik.

Nanostrukturen auf Oberflächen

A. Zangwill, Physics at Surfaces, Cambridge University Press, 1988.
 M. Henzler, W. Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner Studienbücher, 1994.
 T. Fauster, L. Hammer, K. Heinz, M.A. Schneider, Oberflächenphysik, Grundlagen und Methoden, Oldenbourg Verlag München, 2013.
 Aktuelle Publikationen.

Erklärender Kommentar:

Sprache: Deutsch oder Englisch nach Absprache

Kategorien (Modulgruppen):

Fachliche Vertiefungsphase

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Physik (MPO 2021) (Master)

Kommentar zur Zuordnung:

Modulbezeichnung: Extraterrestrische Physik				Modulnummer: PHY-IGeP-18	
Institution: Geophysik und Extraterrestrische Physik				Modulabkürzung: EP2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	140 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	310 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	10
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Kosmologie (V) Kosmologie (Ü) Allgemeine Relativitätstheorie (V) Allgemeine Relativitätstheorie (Ü) Physik planetarer Magnetosphären (V) Physik planetarer Magnetosphären (Ü) Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten- und Signalanalyse (V) Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten- und Signalanalyse (Ü) Praktikum Weltraumphysik und -technik (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Aus den angebotenen Vorlesungen mit Übungen sind 2 auszuwählen, das Praktikum ist verpflichtend zu belegen.					
Lehrende: Prof. Dr. Yasuhito Narita Prof. Dr. Ferdinand Plaschke Dr. Daniel Heyner Dr. Ingo Richter					
Qualifikationsziele: Die Studierenden - können die empirischen und theoretischen Grundlagen der modernen extraterrestrischen Physik und aktuelle Forschungsergebnisse in diesem Bereich darstellen und vergleichen. - können die Methoden der numerischen Simulation, fortgeschrittener Datenanalyseverfahren und Weltraummesstechnik planen und anwenden. - erhalten das Grundlagenwissen, welches benötigt wird, um Konzepte und Methoden der extraterrestrischen Physik weiterentwickeln und evaluieren zu können.					
Inhalte: Behandelt werden die grundlegenden theoretischen und experimentellen physikalischen Eigenschaften von Weltraumplasmen und ihrer theoretischen Beschreibung. Diese Grundlagen sollen dann zur vertieften Darstellung der inneren Dynamik planetarer Körper und ihrer Wechselwirkung mit extraterrestrischen Plasmen benutzt werden. Folgende Schwerpunkte umfasst dieses Modul: Plasmamodelle, Stabilität von Plasmen, Wellen in Plasmen, Dynamotheorie, numerische Simulation von Plasmen, Wechselwirkung von Plasmen mit planetaren Körpern, Messverfahren der Weltraumplasmaphysik. Das Praktikum umfasst Aufbau/Durchführung eigener numerischer Experimente, die Interpretation weltraumphysikalischer Messreihen mit Methoden der modernen Datenanalyse sowie Experimente zur Lösung weltraumphysikalischer Fragestellungen.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Protokoll zum Laborpraktikum					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Ferdinand Plaschke					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer, Videos, praktische Arbeit					
Literatur: Baumjohann, W., Treumann, R., Basic Space Plasma Physics, World Scientific, 1997. Bergmann, L., Schäfer, C., Lehrbuch der Experimentalphysik, Band7: Erde und Planeten, deGruyter, 2001. Bendat, J. S., Piersol, A.G., Random Data. Analysis and Measurement Procedures, Wiley, 2010. Birdsall, C.K., Langdon, A.B., Plasma Physics via Computer Simulation, Taylor and Francis, 2004. Larson, W.J., Wert, J.R., Space Mission Analysis and Design, Space Technology Library, 1999. Prölss, G.W., Physik des erdnahen Weltraums, Springer, 2001.					

Menke, W., 2012, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, Elsevier. McMahon, D., 2007, Signals and Systems Demystified, McGraw Hill.

Eigene Skripte und weitere Literatur je nach gewählter Veranstaltung

Kosmologie

H. Goenner, Einführung in die Kosmologie

Physik planetarer Magnetosphären

Glassmeier, K.H., Scholer, M. Plasmaphysik im Sonnensystem, BI Wissenschaftsverlag, 1991.

Prölss, G.W., Physik des erdnahen Weltraums, Springer, 2001.

Kallenrode, M.-B., Space Physics, Springer 1998.

Kivelson, M. G., Russell, C.T., Introduction to Space Physics, CUP 1995.

Baumjohann/Treumann, Basics Space Plasma Physics, 1996.

Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten und Signalanalyse

Bendat, J.S., Piersol, A.G., Random Data: Analysis and Measurement Procedures, Wiley & Sons Inc. 1986, und weitere Spezialliteratur, die jeweils zum Vorlesungsbeginn bekannt gegeben wird.

Erklärender Kommentar:

Sprache: Deutsch oder Englisch nach Absprache

Kategorien (Modulgruppen):

Fachliche Vertiefungsphase

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Physik (MPO 2021) (Master)

Kommentar zur Zuordnung:

Modulbezeichnung: Astrophysik und Planetologie				Modulnummer: PHY-IGeP-19	
Institution: Geophysik und Extraterrestrische Physik				Modulabkürzung: AP2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	196 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	254 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	14
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Asteroiden (V) Asteroiden (Ü) Kometen und Transneptunische Objekte (TNOs) (V) Kometen und Transneptunische Objekte (TNOs) (Ü) Astrophysikalisches Praktikum (P) Physik der Galaxien (V/Ü) Stellare Astrophysik (V/Ü) Planetologie (V/Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Aus den angebotenen Vorlesungen mit Übungen sind 2 auszuwählen, das Praktikum ist verpflichtend zu belegen.					
Lehrende: Prof. Dr. Jessica Agarwal Prof. Dr. Jürgen Blum Dr. Bastian Gundlach					
Qualifikationsziele: Die Studierenden - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der modernen Planetenwissenschaften sowie der Astrophysik und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf astrophysikalische und planetologische Probleme an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig eine geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. - entwickeln für Problemstellung ohne gesicherte Grundlage eigene empirische Lösungsmethoden und begründen diese.					
Inhalte: Behandelt werden Grundlagen, Methoden, Modelle und Ergebnisse der modernen Planetologie und Astrophysik, welche folgende Schwerpunkte umfassen; Erkundung planetarer Körper, physikalischer Aufbau und Dynamik der Planeten, kleine Körper im Sonnensystem, interplanetares Medium, Entstehung des Sonnensystems, Erkundung stellarer Objekte und Galaxien, Entstehung von Sternen, Aufbau und Entwicklung von Sternen, interstellares Medium, Aufbau und Kinematik der Milchstraße und Entstehung und Entwicklung von Galaxien. Das Praktikum umfasst Aufbau und Durchführung eigener Laborexperimente bzw. die Analyse empirischer wissenschaftlicher Daten zur Lösung planetologischer oder astrophysikalischer Fragestellungen.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Protokoll zum Laborpraktikum					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Blum					
Sprache: Deutsch und Englisch					
Medienformen: Tafel-, Smartboard- bzw. Tablet Vortrag, Beamer, elektronische Handouts					
Literatur: B.W. Carroll, D.A. Ostlie. An Introduction to Modern Astrophysics (2 nd edition). Cambridge University Press, 2017. L. Bergmann, C. Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 7: Erde und Planeten, deGruyter, Berlin, 2001. H.-H. Voigt, Abriss der Astronomie (Hrsg. H.-J. Röser, W. Tscharnuter). Wiley-VCH, 2012. J.S. Lewis. Physics and Chemistry of the Solar System (2 nd edition), Academic Press, 2004. T. Encrenaz et al. The Solar System. 3rd Edition, Springer, 2004. Asteroide Burbine, T.H., 2017, Asteroids. Cambridge University Press. Michel, P., DeMeo, F. Bottke, W.F. (Hrsg.) 2015. Asteroids IV. The University of Arizona Press.					

Kometen und Transneptunische Objekte (TNOs)

„Comets II“, Eds. M. Festou, H.-U. Keller, H. A. Weaver, University of Arizona Press, 2004 (all files available online)

“Planetary Sciences”, 2nd edition, I. de Pater & J. Lissauer, Cambridge University Press, 2015.

Encyclopedia of the Solar System, 2nd edition, eds. L.-A. McFadden, P.R. Weissman, T. V. Johnson, Elsevier Academic Press, 2007.

Physik der Galaxien und Stellare Astrophysik

B.W. Carroll, D.A. Ostlie. An Introduction to Modern Astrophysics (2nd edition). Cambridge University Press, 2017.

Planetologie

Jack Lissauer, Imke, de Pater, Fundamental Planetary Science, 2013, Cambridge University Press.

John Lewis, Physics and Chemistry of the Solar System, 1997, Elsevier.

Erklärender Kommentar:

Sprache: Deutsch oder Englisch nach Absprache

Kategorien (Modulgruppen):

Fachliche Vertiefungsphase

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Physik (MPO 2021) (Master)

Kommentar zur Zuordnung:

Modulbezeichnung: Geophysik				Modulnummer: PHY-IGeP-20	
Institution: Geophysik und Extraterrestrische Physik				Modulabkürzung: GP2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	140 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	310 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	10
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Geophysikalisches Geländepraktikum (P) Hydrogeophysik (V) Hydrogeophysik (Ü) Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten- und Signalanalyse (V) Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten- und Signalanalyse (Ü) Angewandte Geophysik (V) Angewandte Geophysik (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Aus den angebotenen Vorlesungen mit Übungen sind 2 auszuwählen, das Geländepraktikum ist verpflichtend zu belegen.					
Lehrende: Prof. Dr. Andreas Hördt Prof. Dr. Ferdinand Plaschke					
Qualifikationsziele: Die Studierenden - können die Grundlagen der Physik der festen Erde in eigenen Worten wiedergeben. - können geophysikalische Methoden zur Erkundung des Untergrundes selbständig für eine vorgegebene Fragestellung auswählen. - sind in der Lage, die Methoden anzuwenden und die Daten mit geeigneten Verfahren auszuwerten. - können ihre Ergebnisse nachvollziehbar in einem Protokoll dokumentieren und bewerten.					
Inhalte: Es werden die vorhandenen Grundlagen zur Physik der festen Erde erweitert und ergänzt, Darauf aufbauend werden Methoden der angewandten Geophysik behandelt, mit einem Schwerpunkt auf der Hydrogeophysik, d.h. Methoden die sich zur Erkundung von Grundwasser im Weitesten Sinne einsetzen lassen. Konkret werden die klassischen Verfahren Seismik, Gleichstromgeoelektrik, Elektromagnetische Induktionsmethoden und Magnetik behandelt, ggf. ergänzt durch innovative Verfahren, die im Fokus der Forschung stehen, wie z.B. Induzierte Polarisation und Nuklearmagnetische Resonanz. Neben den theoretischen Grundlagen und der Durchführung im Gelände werden auch Inversionstechniken, Methoden der Zeitreihenanalyse und Möglichkeiten der geowissenschaftlichen Interpretation gelehrt.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Protokoll zum Geländepraktikum					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Hördt					
Sprache: Deutsch und Englisch					
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer, praktische Arbeiten					
Literatur: Lowrie, W., 2007, Fundamentals of Geophysics, Cambridge. Bendat, J.S., Persol, A.G., 2010, Random Data, Analysis and Measurement Procedures, Wiley. Menke, W., 2012, Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, Elsevier. McMahon, D., 2007, Signals and Systems Demystified, McGraw Hill. Rubin, Y., Hubbard, S., 2006, Hydrogeophysics, Springer. Knödel, K., Krummel, H. Lange, G., 1997, Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten, Band 3: Geophysik, Springer. Kearey, Ph., and Brooks, M., 2002, An introduction to geophysical exploration, Blackwell. Telford, W.M., Geldard, L.P., Sherriff, R.E., 1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press.					
Geophysikalisches Geländepraktikum Kearey, Ph., and Brooks, M., 2002, An introduction to geophysical exploration, Blackwell. Telford, W.M., Geldard, L.P., Sherriff, R.E., 1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press.					

Knödel, K., Krummel, H. Lange, G., 1997, Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten, Band 3: Geophysik, Springer.

Hydrogeophysik

Kirsch, Groundwater Geophysics – a tool for hydrogeology, Springer.

Vereecken, H., Binley, A., Cassiani, G., Revil, A. und Titov, K., Applied Hydrogeophysics, NATO Science Series IV. Earth and Environmental Sciences – 71.

Knödel, K., Krummel, H. Lange, G., 1997, Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten, Band 3: Geophysik, Springer.

Rubin, Y., Hubbard, S., 2006, Hydrogeophysics, Springer.

Reynolds, J.M., 1997, An introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley.

Everett, M.E., 2013, Near-Surface applied geophysics, Cambridge university press.

Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten und Signalanalyse

Bendat, J.S., Piersol, A.G., Random Data: Analysis and Measurement Procedures, Wiley & Sons Inc. 1986, und weitere Spezialliteratur, die jeweils zum Vorlesungsbeginn bekannt gegeben wird.

Angewandte Geophysik

Knödel, K., Krummel, H. Lange, G., 1997, Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten, Band 3: Geophysik, Springer.

Kearey, Ph., and Brooks, M., 2002, An introduction to geophysical exploration, Blackwell.

Rubin, Y., Hubbard, S., 2006, Hydrogeophysics, Springer.

Reynolds, J.M., 1997, An introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley.

Everett, M.E., 2013, Near-Surface applied geophysics, Cambridge university press.

Erklärender Kommentar:

Ein Teil des Modules wird gemeinsam mit Studierenden der Geoökologie/Umweltnaturwissenschaften durchgeführt, welche die Vorlesung Hydrogeophysik hören und am Geländepraktikum teilnehmen.

Kategorien (Modulgruppen):

Fachliche Vertiefungsphase

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Physik (MPO 2021) (Master)

Kommentar zur Zuordnung:

Modulbezeichnung: Metrologie				Modulnummer: PHY-IPKM-41	
Institution: Physik der Kondensierten Materie				Modulabkürzung: MET2021	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	170 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Energie und Ressourcen (V/Ü) Spektroskopien für Festkörper und Nanomaterialien (V/Ü) Photometrie und Radiometrie (V) Nano-Quantenoptomechanik (OV/Ü) Grundlagen der Nanooptik (OV) Grundlagen der Nanooptik (OÜ) Einführung in die Elektronenmikroskopie (V) Gravitationswellendetektion (V) Gravitationswellendetektion (Ü) Präzisionsmesstechnik (V) Qualitätssicherung und Optimierung (V) Qualitätssicherung und Optimierung (Ü) Foundations of Metrology (Ring-V) Präzisionsmesstechnik (V) Präzisionsmesstechnik (Ü) Fertigungsmesstechnik (V) Fertigungsmesstechnik (Ü) Einführung in die Messtechnik (V) Einführung in die Messtechnik (Ü) Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Zum Modul gehören die Ringvorlesung Foundations of Metrology oder Messdatenauswertung sowie eine weitere der angegebenen Vorlesungen mit Übung nach Wahl.					
Lehrende: Prof. Dr. Peter Lemmens Prof. Dr. Stefan Kück Prof. Dr. Stefanie Kroker Prof. Dr. Oleksandr Dobrovolskiy Prof. Dr. Petra Mischnik Prof. Dr. Meinhard Schilling Prof. Dr. Rainer Tutsch Dr. Daesung Park Dr. Marcus Petz Dr. Gerd Ehret Dr. Dorothee Hüser-Espig Dr. Wolfgang Schmid Uwe Siegner					
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die theoretischen und praktischen Grundlagen der Metrologie und können sie im Bereich der Messtechnik, dem Qualitätsmanagement, der Systematisierung und Planung von experimentellen Untersuchungen eigenständig auswählen und anwenden. Die Vertiefung von Grundlagenwissen wird in den Bereich Sensorik, Optik, Quantenoptik und Quanteneffekten in der Metrologie erzielt.					
Inhalte: Thematische Schwerpunkte liegen im Bereich der Messtechnik, Sensorik, Abschätzung von Messunsicherheiten und Modellierung von Messprozessen. Diese werden verknüpft mit Fragestellungen zu Maßsystemen, Rückführbarkeit, Grenzen physikalischer Messverfahren und deren Anwendung im Bereich Optik und Quantenoptik. Weiterhin werden internationale Aspekte und Fachtermini der Metrologie diskutiert.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Peter Lemmens
Sprache: Deutsch und Englisch
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer
Literatur: V. Kose, F. Melchert: Quantenmaße in der elektrischen Messtechnik, VCH 1991. J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Hanser Verlag 2004. Kohlrausch: Praktische Physik (1. Bd), 24. Auflage, Teubner. E.O. Göbel, Präzisionsmesstechnik (Skript zur Vorlesung 2006) R. Tutsch: Fertigungsmesstechnik (Kapitel 1 in: Gevatter, Grünhaupt (Hrg.): Handbuch der Automatisierungstechnik, Springer-Verlag, 2005). P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik, 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6. <i>Energie und Ressourcen</i> Quaschnig, V.: Erneuerbare Energien und Klimaschutz (Hanser). Kaltschmitt, Wiese, Streicher (Hrsg.) Erneuerbare Energien, (Springer). N.V. und V.M. Kharchenko, Advanced energy system, (CRC Press). R.F.M. Lobo, Nanophysics for Energy Efficiency (Springer). R.A. Hinrichs, M. Kleinbach, Energy: Its Use and the Environment, (Brooks Cole). <i>Spektroskopien für Festkörper und Nanomaterialien</i> Laserspektroskopie: Grundlagen und Techniken, Springer, Wolfgang Demtröder <i>Einführung in die Elektronenmikroskopie</i> Williams, D., Carter, B., Barry, C., Transmission Electron Microscopy, Springer-Verlag. Reimer, L., Kohl, H., Transmission electron microscopy, Springer-Verlag. R.F. Egerton, Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope, Springer-Verlag. Giannuzzi, L.A., (Eds.) Introduction to Focused Ion Beams, Springer-Verlag. <i>Qualitätssicherung und Optimierung</i> E. Schröder: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag) W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall). O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag). N.L. Johnson and F.C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons) Hartmann, Lezki und Schäfer, Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft, VBE Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH) G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig)
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): Brücken- und Nebenfachbereich
Voraussetzungen für dieses Modul: ---
Studiengänge: Physik (MPO 2021) (Master)
Kommentar zur Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Wahlfach				Modulnummer: PHY-IGeP-21	
Institution: Geophysik und Extraterrestrische Physik				Modulabkürzung: WF2021	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	140 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: ---					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Entweder die Wahl der beiden Module „Wahlfach“ und „Metrologie“ oder des Moduls „Brückenmodul“.					
Lehrende: ---					
Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in einem oder mehreren Fächern, die ihren individuellen Ausbildungsweg sinnvoll ergänzen. Die fachspezifischen Qualifikationsziele hängen von dem oder den gewählten Fächern ab. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Inhalte und methodische Ansätze anderer Wissenschaftsdisziplinen zu erläutern. Sie können die Methoden anderer Fächer mit physikalischer Herangehensweise vergleichen und interdisziplinäre Ansätze ableiten.					
Inhalte: Die Studierenden können aus dem gesamten Lehrangebot der TU Braunschweig frei wählen.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Seminar, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches (b) Studienleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Hördt					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: ---					
Literatur: ---					
Erklärender Kommentar: Es muss mindestens eine benotete Prüfungsleistung erbracht werden. Die Modulnote ermittelt sich aus dem nach LP gewichteten Mittelwert der benoteten Prüfungsleistung.					
Kategorien (Modulgruppen): Brücken- und Nebenfachbereich					
Voraussetzungen für dieses Modul: ---					
Studiengänge: Physik (MPO 2021) (Master)					
Kommentar zur Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: Brückenmodul				Modulnummer: PHY-AP-48	
Institution: Angewandt Physik				Modulabkürzung: BRM2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	168 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	282 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	12
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: ---					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Studierenden können aus dem gesamten Lehrangebot der TU Braunschweig frei wählen.					
Lehrende: ---					
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen Einblicke in Physik verwandte Themenfelder, wie z. B. den Ingenieurwissenschaften, der Mathematik, der Informatik oder den Naturwissenschaften. Die Studierenden erwerben so eine Befähigung zu fachübergreifendem Arbeiten wie es in typischen Einsatzfeldern von Physikerinnen und Physikern in der Industrie erwartet wird. Bei gewählten Lehrveranstaltungen, die nicht im direkten Zusammenhang mit der naturwissenschaftlich-technischen Fachausbildung stehen, eröffnet sich den Studierenden die Möglichkeit, die Denk- und Arbeitsweise eines anderen Faches zu erkennen und wissenschaftliche Fragestellungen in einem interdisziplinären Zusammenhang zu begreifen, darzulegen und bearbeiten zu können.					
Inhalte: Die Studierenden können aus dem gesamten Lehrangebot der TU Braunschweig wählen.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Seminar, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches (b) Prüfungsleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches (c) Studienleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches. Es müssen mindestens 2 benotete Leistungen erbracht werden.					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Uta Schlickum					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Tafelvortrag, Overheadfolien, Beamer					
Literatur: ---					
Erklärender Kommentar: ---					
Kategorien (Modulgruppen): Brücken- und Nebenfachbereich					
Voraussetzungen für dieses Modul: ---					
Studiengänge: Physik (MPO 2021) (Master)					
Kommentar zur Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: Professionalisierung				Modulnummer: PHY-IGeP-22	
Institution: Geophysik und Extraterrestrische Physik				Modulabkürzung: PROF2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	90 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	360 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Oberseminar: Akt. Themen d. Festkörperphysik (OS) Theoretisch-Physikalisches Oberseminar (OS) Mathematisch-Physikalisches Oberseminar (OS) Physikalisches Oberseminar (OS) Oberseminar Geo- und Astrophysik (OS) Seminar Angewandte Geophysik (S) Literaturrecherche und wissenschaftliches Lesen (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Peter Lemmens Prof. Dr. Dirk Menzel Prof. Dr. Stefan Süllo Prof. Dr. Wolfram Brenig Prof. Dr. Yasuhito Narita Prof. Dr. Christoph Karrasch Prof. Dr. Patrik Recher Prof. Dr. Uta Schlickum Prof. Dr. Andreas Hördt Prof. Dr. Jessica Agarwal Prof. Dr. Jürgen Blum Prof. Dr. Ferdinand Plaschke Dr. Heiko Bremers Dr. Markus Etzkorn Dr. Uwe Rossow Dr. Ingo Richter Bastian Gundlach					
Qualifikationsziele: Die Studierenden - können den Forschungsstand auf einem wissenschaftlichen Gebiet erarbeiten. - können wissenschaftliche Arbeiten zielorientiert lesen und die wesentlichen Inhalte mit eigenen Worten wiedergeben. - können eigene Forschungsarbeiten strukturieren und organisieren. - sind in der Lage, die Ergebnisse eigener Arbeiten einem fachkundigen Publikum in schriftlicher und mündlicher Form in professioneller Weise zu präsentieren.					
Inhalte: Es werden Das Modul beinhaltet Techniken der Literaturrecherche. Hierzu gehört die Nutzung von Literaturdatenbanken, die Verwaltung von Literaturangaben in Verbindung mit einem Textverarbeitungsprogramm, und das Erstellen von Literaturverzeichnissen. Zudem werden in fachspezifischen Seminaren aktuelle wissenschaftliche Arbeiten in den Arbeitsgruppen der physikalischen Institute vorgestellt und diskutiert. Dabei lernen die Studierenden, mündliche Präsentationen inhaltlich zu folgen und diese kritisch zu diskutieren, Zu den Inhalten gehört auch das Erstellen aussagekräftiger wissenschaftlicher Abbildungen, die Vorbereitung und Durchführung eigener Vorträge, und die kritische Diskussion eigener Ergebnisse. Ebenso lernen die Studierenden, eigene technische und wissenschaftliche Tätigkeiten vorzubereiten und in einen wissenschaftlichen Gesamtkontext einzuordnen.					
Lernformen: Übungen, Seminar					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Prüfungsleistung: benoteter Seminarvortrag (b) Studienleistung: Zusammenfassung eines Vortrags					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Hördt					
Sprache: Deutsch					

Medienformen: Tafelvortrag, Präsentation
Literatur: Abhängig vom Thema der Masterarbeit <i>Literaturrecherche und wissenschaftliches Lesen</i> Die elektronische Bibliothek: Literatur- und Informationsbeschaffung im Internet, Hehl, H., Saur, 2001. Von der Idee zum Text: eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, Esselborn-Krumbiegel, H., 2. durchges. Aufl., Paderborn [u.a.], Schöningh, 2004. Fachliteratur abhängig vom Thema der Masterarbeit
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): Forschungsphase
Voraussetzungen für dieses Modul: ---
Studiengänge: Physik (MPO 2021) (Master)
Kommentar zur Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Forschungspraktikum				Modulnummer: PHY-IGeP-24	
Institution: Geophysik und Extraterrestrische Physik				Modulabkürzung: FP2021	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	210 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	240 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	15
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: AG-Seminar: Elektronische Korrelationen und Funktionalitäten (S) AG-Seminar: Korrelierte Elektronensysteme (S) Oberseminar: Akt. Themen d. Festkörperphysik (OS) AG-Seminar: Magnetische Nanosysteme (S) Theoretisch-Physikalisches Oberseminar (OS) Mathematisch-Physikalisches Oberseminar (OS) Physikalisches Oberseminar (OS) Seminar Angewandte Geophysik (S) Oberseminar Geo- und Astrophysik (OS) Online-Seminar: Starke Korrelationen und moderne Methoden der Vielteilchenphysik (S) Online-Seminar: Tensornetzwerke (S) Forschungspraktikum (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. Peter Lemmens Prof. Dr. Stefan Süllo Prof. Dr. Dirk Menzel Prof. Dr. Wolfram Brenig Prof. Dr. Yasuhito Narita Prof. Dr. Christoph Karrasch Prof. Dr. Patrik Recher Prof. Dr. Uta Schlickum Prof. Dr. Andreas Hördt Prof. Dr. Jessica Agarwal Prof. Dr. Jürgen Blum Prof. Dr. Ferdinand Plaschke Dr. Heiko Bremers Dr. Markus Etzkorn Dr. Uwe Rossow Dr. Ingo Richter Bastian Gundlach					
Qualifikationsziele: Erwerb experimenteller und theoretischer Fertigkeiten zur Durchführung von Forschungsarbeiten. Die Studierenden schaffen in engem Kontakt mit der Arbeitsgruppe, in der später die Masterarbeit durchgeführt wird, die technischen und experimentellen Voraussetzungen für die später durchzuführende Masterarbeit. Sie erwerben die Fertigkeiten zur selbstständigen Durchführung Experimenten bzw. theoretischen Untersuchungen, die für das Forschungsprojekt im Rahmen der Masterarbeit notwendig sind. Sie erwerben die Fähigkeit, die eigenen Arbeiten im wissenschaftlichen Kontext professionell darzustellen.					
Inhalte: 4-wöchiges ganztägiges Blockpraktikum in Absprache mit dem Betreuer der Masterarbeit, zum Erlernen der theoretischen und experimentellen Methoden, die in der Masterarbeit benötigt werden. Bei experimenteller Ausrichtung u.a. Vorversuche im Kontext der später durchzuführenden Masterarbeit, Konzeption von Experimentkomponenten, Konstruktion von Experimentaufbauten, Bauteilebeschaffung, Hospitation bei laufenden Arbeiten der Arbeitsgruppe, etc. Bei theoretischer Ausrichtung u.a. Kennenlernen von Programmpaketen, Entwicklung kleiner Softwarepakete, Testrechnungen, Hospitation bei laufenden Arbeiten der Arbeitsgruppe, etw.					
Lernformen: Projektarbeit					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (a) Studienleistung: Protokoll (b) Studienleistung: Seminarvortrag über die Masterarbeit					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Blum					

Sprache: Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: Die benötigte Literatur wird von der Betreuerin bzw. Betreuer angegeben.
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): Forschungsphase
Voraussetzungen für dieses Modul: ---
Studiengänge: Physik (MPO 2021) (Master)
Kommentar zur Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Masterarbeit				Modulnummer: PHY-STD-19	
Institution: Studiendekanat Physik				Modulabkürzung: MAS2021	
Workload:	900 h	Präsenzzeit:	30 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	30	Selbststudium:	780 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	0
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: ---					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Es wird empfohlen, die Masterarbeit erst nach Abschluss der anderen zum Masterstudium gehörenden Lehrveranstaltungen zu beginnen.					
Lehrende: Prof. Dr. Stefan Süllow Prof. Dr. Peter Lemmens Prof. Dr. Dirk Menzel Prof. Dr. Yasuhito Narita Prof. Dr. Wolfram Brenig Prof. Dr. Andrey Surzhykov Prof. Dr. Christoph Karrasch Prof. Dr. Patrik Recher Prof. Dr. Uta Schlickum Prof. Dr. Jessica Agarwal Prof. Dr. Andreas Hördt Prof. Dr. Jürgen Blum Prof. Dr. Ferdinand Plaschke Prof. Dr. Farsane Tabataba-Vakili					
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, ein physikalisches Thema unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten. Dabei zeigen sie, dass sie fachliche Zusammenhänge verstehen und wissenschaftliche Erkenntnisgrenzen erweitern können. Sie können die Vorgehensweise und Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung darstellen und bewerten, Die Studierenden können ein eigenes wissenschaftliches Projekt organisieren.					
Inhalte: Es Selbstständige Bearbeitung (unter Anleitung) eines physikalischen Themas nach wissenschaftlichen Methoden und Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit innerhalb einer vorgegebenen Frist. Die Inhalte hängen vom Thema der Arbeit ab und liegen im Bereich der Experimentellen und Theoretischen Physik.					
Lernformen: Vorlesungen, Übungen, Seminar, Praktikum					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Masterarbeit					
Turnus (Beginn): In jedem Semester					
Modulverantwortlicher: Studiendekan Physik					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: ---					
Literatur: Wird jeweils mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer der Masterarbeit individuell festgelegt.					
Erklärender Kommentar: Die Masterarbeit beinhaltet das selbstständige Bearbeiten eines wissenschaftlichen Themengebietes und die schriftliche Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit über die Ergebnisse in einem Zeitraum von acht Monaten. Der Zeitraum rechnet von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Arbeit. Die Masterarbeit muss in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden, davon abweichende Sprachen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss bewilligt werden.					
Kategorien (Modulgruppen): Fachliche Vertiefungsphase					
Voraussetzungen für dieses Modul: ---					
Studiengänge: Physik (MPO 2021) (Master)					
Kommentar zur Zuordnung: ---					