

Mastermodule

phy800 - Grundlagen der Numerischen Modellierung

Modulbezeichnung	Grundlagen der Numerischen Modellierung
Modulcode	phy800
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule
Ansprechpartner/-in	<p>Modulverantwortung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Volker Hohmann <p>Modulberatung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thomas Brand ◦ Jörn Anemüller
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Kompetenzziele	Die Studierenden erlangen theoretische Kenntnisse der grundlegenden numerischen Methoden sowie praktische Fähigkeiten zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Probleme. Diese Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten bieten die Grundlage zur Lösung numerischer Probleme in allen Bereichen der experimentellen, theoretischen und angewandten Physik.
Modulinhalte	Endliche Zahlendarstellung und numerische Fehler, grundlegende numerische Methoden (Differentiation und Integration, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Funktionenminimierung, Modellierung von Messdaten, Diskrete Fouriertransformation, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, sowie weitere grundlegende Methoden). In der Übung werden die in der Vorlesung erlernten numerischen Methoden teilweise selbst implementiert (programmiert) und auf physikalische Problemstellungen aus Mechanik, Elektrodynamik etc. angewandt. Dazu werden C und Matlab als Programmierumgebung verwendet. Die Probleme sind in vielen Fällen so gewählt, dass für bestimmte Grenzfälle analytische Lösungen existieren, so dass die Qualität der numerischen Methoden anhand eines Vergleichs von numerischen und analytischen Lösungen beurteilt werden kann.
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • V. Hohmann: Computerphysik: Numerische Methoden (Skript). Universität Oldenburg, http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html • W. H. Press et al.: Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, Cambridge, 1992 • A. L. Garcia: Numerical Methods for Physics. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), 1994 • J. H. Mathews: Numerical Methods for Mathematics, Science and Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs (NJ), 1992 • B.W. Kernighan und D. Ritchie: The C Programming Language. Prentice Hall International, Englewood Cliffs (NJ), 1988
Links	
Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	Sommersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)

Modulart je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

Lern-/Lehrform / Type of program

Vorkenntnisse / Previous knowledge

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul		Semesterbegleitende fachpraktische Übungen (bewertete wöchentliche Übungsaufgaben/Programmierübungen)		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenzzeit
Vorlesung		2.00	SoSe oder WiSe	28 h
Übung		0.00	--	0 h
Präsenzzeit Modul insgesamt				28 h

phy810 - Theorie I (Signal- und Systemtheorie)

Modulbezeichnung	Theorie I (Signal- und Systemtheorie)			
Modulcode	phy810			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)			
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule 			
Ansprechpartner/-in	Modulverantwortung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Simon Doclo 			
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend			
Kompetenzziele	Vermittlung der theoretischen Methoden der digitalen Signal- und Systemdarstellung bis hin zu modernen Verfahren und Optimalsystemen zur Verarbeitung stochastischer Prozesse. Vertiefung des Vorlesungsstoffes in analytischen, numerischen und Programmierübungen. Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierende moderne Signalverarbeitungsmethoden und können die gelernten Methoden zur Analyse akustischer Systeme und zur Erklärung der Funktionsweise signalverarbeitender Systeme einsetzen.			
Modulinhalte	Grundlagen der diskreten und integralen Signalrepräsentation (Eigenfunktionen), Abtastung, Signaltransformationen (Fourier-Transformation, Diskrete Fourier-Transformation, FFT, z-Transformation), Systemeigenschaften (Linearität, Zeitinvarianz, Stabilität, Kausalität), Methoden zur Beschreibung und Analyse von digitalen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich (Impulsantwort, Übertragungsfunktion), stochastische Prozesse und lineare Systeme, digitale Filter, Optimalfilter, Adaptive Filter im Zeit- und Frequenzbereich.			
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, Signals and Systems, Wiley, 2001. • J. G. Proakis, D. G. Manolakis, Digital Signal Processing – Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 2007. • A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 2009. • S. Haykin, Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 2001. 			
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul	Sommersemester			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Hinweise	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS			
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lern-/Lehrform / Type of program				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			eine Klausur	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenzzeit
Vorlesung		2.00	SoSe oder WiSe	28 h
Übung		0.00	--	0 h
Präsenzzeit Modul insgesamt				28 h

phy820 - Theorie II (Statistik)

Modulbezeichnung	Theorie II (Statistik)	
Modulcode	phy820	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)	
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule 	
Ansprechpartner/-in	Modulverantwortung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Volker Hohmann Modulberatung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Stefan Uppenkamp ◦ Tobias Neher ◦ Stephan Ewert 	
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend	
Kompetenzziele	This course introduces basic concepts of statistics and signal processing and applies them to real world examples of biomedical data. In the second part of the course, recorded datasets are noise-reduced, analyzed, and discussed in views of which statistical tests and analysis methods are appropriate for the underlying data. The course forms a bridge between theory and application and offers the students the means and tools to set up and analyze their future data sets in a meaningful manner.	
Modulinhalte	Normal distributions and significance testing, Monte-Carlo boot strap techniques, Linear regression, Correlation, Signal-to-noise estimation, Principal component analysis, Confidence intervals, Dipole source analysis, Analysis of variance. Each technique is explained, tested and discussed in the exercises	
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kirkwood B.R. and Sterne A.C., Essential Medical Statistics: 2nd edition. Blackwell Science. Oxford, 2003 • Cho, Z.H. and Singh J. P. J. M.: Foundations of Medical Imaging. John Wiley, New York, 1993 • Kutz, J.N. Data-Driven Modeling and Scientific Computation: Methods for complex systems and Big Data. Oxford University Press, Oxford, 2013 	
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	Wintersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Lern-/Lehrform / Type of program		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		eine Klausur
Lehrveranstaltungsform	Übung	
SWS	0.00	
Angebotsrhythmus	--	
Workload Präsenzzeit	0 h	

phy830 - Akustik und Signalverarbeitung Teil I

Modulbezeichnung	Akustik und Signalverarbeitung Teil I
Modulcode	phy830
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule
Ansprechpartner/-in	<p>Modulverantwortung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Steven van de Par ◦ Simon Doclo <p>Modulberatung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Volker Hohmann ◦ Jörn Anemüller ◦ Tim Jürgens ◦ Jörg Lücke
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Kompetenzziele	<p>Vermittlung der theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen moderner Sprachtechnologie. Vermittlung moderner Signalverarbeitungsalgorithmen für digitale Hörgeräte, Cochlear Implantate, Sprachkommunikations- und Audiosysteme.</p> <p>Vermittlung der Grundlagen der Informationsverarbeitung und Informationstheorie, und praktischer Methoden der statistischen Signalverarbeitung, Signalkompression und Nachrichtenübertragung.</p> <p>Messungen akustischer Ereignisse sowie Messungen zur Identifizierung akustischer Systeme.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen Studierende (a) moderne Signal- und Informationsverarbeitungsmethoden und können (b) die gelernten Methoden zur Analyse schwingungsphysikalischer Systeme und zur Erklärung der Funktionsweise und Analyse signalverarbeitender Systeme einsetzen.</p>
Modulinhalte	<p>Advanced Topics Speech and Audio Processing: After reviewing basic principles of speech processing and statistical signal processing (adaptive filtering), this course covers techniques and underlying algorithms that are essential in many modern-day speech communication and audio processing systems: acoustic echo and feedback cancellation, noise reduction, dereverberation, microphone and loudspeaker array processing, active noise control, time-stretching and pitch-shifting, audio restoration.</p> <p>Angewandte Psychophysik: Subjective listening experiment design and models of human auditory perception will be treated with a focus on application in sound quality measurement (e.g. for vehicle noise and sound reproduction) and in digital signal processing algorithm development (e.g. for low bit-rate audio coding and headphone virtualizers).</p> <p>Machine Learning I: Introduction to unsupervised learning methods, i.e., methods that extract knowledge from data without the requirement of explicit knowledge about individual data points. We will introduce a common probabilistic framework for learning and a methodology to derive learning algorithms for different types of tasks. Examples that are derived are algorithms for clustering, classification, component extraction, feature learning, blind source separation and dimensionality reduction. Relations to neural network models and learning in biological systems will be discussed where appropriate.</p> <p>Principles of Signal Processing in Hearing Devices:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplification and compression • Speech enhancement and noise reduction • Signal processing in cochlear implants • Computational auditory scene analysis • Automatic classification of the acoustic environment • Acoustic feedback management <p>Cochlear Implants: Funktionsweise und Signalverarbeitung von CIs, Elektrisch evozierte Neuronenaktivierung Perzeption mit CI Anpassung eines CI Sonderfälle: bilaterales CI, bimodal, elektroakustisch, Hirnstamm Implantate</p> <p>Oberseminar Akustik Aktuelle Forschungsarbeiten der Akustik</p>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • H. Dillon, Hearing-Aids, Thieme Verlag • Brandstein, Ward (Eds.): Microphone Arrays, Springer Verlag, 2001.

- M. R. Schroeder: Computer Speech, Springer, Berlin, 1999.
- J. R. Deller, J. H. L. Hansen, J. G. Proakis: Discrete-Time Processing of Speech Signals, Wiley-IEEE Press,

1999.

- J. Benesty, M. M. Sondhi, Y. Huang (Eds.): Handbook of Speech Processing, Springer, 2008.
- P. Loizou: Speech Enhancement: Theory and Practice, CRC Press, 2007.
- Gold, Morgan: Speech and Audio Signal Processing, 2000.
- U. Zölzer (editor): DAFx Digital Audio Effects, Wiley, 2002.
- S. Haykin: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 2013.
- C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006. (best suited for lecture).
- D. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003.

(free online)

- Schaub (2008) Digital Hearing Aids, Thieme Publishers
- V. Hamacher et al. (2005) Signal processing in high-end hearing aids: state of the art, challenges, and

future trends. EURASIP Journal on Applied Signal Processing

- K. P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012.
- K. Petersen, M. Pederson, The Matrix Cookbook, (free online)

Links	
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	Wintersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Hinweise	<p>Es muss eine Auswahl der folgenden Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 KP belegt werden. Alternativ können auch Veranstaltungen aus dem Modul „Akustik und Signalverarbeitung II“ belegt werden.</p> <p>Advanced Topics Speech and Audio Processing, VL/Ü (6 KP) Angewandte Psychophysik, VL/SE/Ü (3 KP) Machine Learning I - Probabilistic Unsupervised Learning, VL/Ü (6 KP) Principles of Signal Processing in Hearing Devices, VL/Ü (3 KP) Cochlear Implants, VL/SE (3 KP) Oberseminar Akustik, SE (3 KP)</p> <p>Lehrform: Advanced Topics Speech and Audio Processing: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS Angewandte Psychophysik: Vorlesung/Seminar/Übungen: 2 SWS Machine Learning I - Probabilistic Unsupervised Learning: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS Principles of Signal Processing in Hearing Devices, Vorlesung/ Übung: 2 SWS Cochlear Implants, Vorlesung/Seminar: 2 SWS Oberseminar Akustik: Seminar: 2 SWS</p>
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Lern-/Lehrform / Type of program	
Vorkenntnisse / Previous knowledge	
Prüfung	Prüfungszeiten
	Prüfungsform
Gesamtmodul	Klausur oder zwei Teilklausuren, mündliche Prüfung oder Präsentation (separate Teilprüfungen nur für Principles of Signal Processing in Hearing Devices bzw. Angewandte Psychophysik)
Lehrveranstaltungsform	Seminar
SWS	0.00
Angebotsrhythmus	--
Workload Präsenzzeit	0 h

phy840 - Akustik und Signalverarbeitung Teil II

Modulbezeichnung	Akustik und Signalverarbeitung Teil II
Modulcode	phy840
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule
Ansprechpartner/-in	<p>Modulverantwortung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Steven van de Par ◦ Simon Doclo <p>Modulberatung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Birger Kollmeier ◦ Volker Hohmann ◦ Jörn Anemüller ◦ Jörg Lücke
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Kompetenzziele	<p>Vermittlung grundlegender Modelle, experimenteller Methoden und wichtiger technischer Anwendungen der Akustik.</p> <p>Vermittlung der Grundlagen der Informationsverarbeitung und Informationstheorie, und praktischer Methoden der statistischen Signalverarbeitung, Signalkompression und Nachrichtenübertragung.</p> <p>Messungen akustischer Ereignisse sowie Messungen zur Identifizierung akustischer Systeme.</p> <p>Befähigung der Studierenden zur Lösung von Messproblemen, wie sie in unterschiedlichen Branchen der Industrie anzutreffen sind.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen Studierende (a) die Verfahren zur Modellierung akustischer und anderer schwingungsphysikalischer Systeme, (b) moderne Signal- und Informations-verarbeitungsmethoden und können © die gelernten Methoden zur Analyse und zur Erklärung der Funktionsweise und Analyse schwingungstechnischer und signalverarbeitender Systeme einsetzen.</p>
Modulinhalte	<p>Akustik: Wellenausbreitung in homogenen und inhomogenen Medien, Ultraschall (zerstörungsfreie Prüfverfahren, medizinische Anwendungen), Körperschall, Energie, Absorber, Akustik des geschlossenen Raums (Randbedingungen, Kanäle, Resonatoren, Raumakustik), Streuung und Beugung, geometrische Akustik, Abstrahlung von schwingenden Oberflächen, dissipative Effekte, nichtlineare Wellenausbreitung, technische Akustik (Messverfahren, Lärmausbreitung und -schutz).</p> <p>Akustische Messtechnik: Wiederholung: Signaltheoretische und akustische Grundlagen, Pegel, Spektren; Messung der Schallintensität; Nichtlineare akustische Messverfahren; Hochauflösende Verfahren; Inverse Probleme und Regularisierung in der akustischen Messtechnik; Akustische Kamera; Messung von HRTFs; Transaurale Systeme; Raumsimulation; Spherical Harmonics, Ambisonics, Wave Field Synthesis.</p> <p>Informationsverarbeitung und Kommunikation: Grundfragen der Informationsverarbeitung (Klassifikation, Regression, Clustering), Lösungsmethoden basierend auf Dichteschätzung und diskriminativen Ansätzen (z.B. Bayes Schätzung, k-nearest neighbour, Hauptkomponentenanalyse, support-vector-machines, Hidden-Markov-Modelle), Grundlagen der Informationstheorie, Methoden der analogen und digitalen Nachrichtenübertragung, Prinzipien der Kanalcodierung und Kompression</p> <p>Machine Learning II - Advanced Learning and Inference: This course builds up on the basic models and methods introduced in introductory Machine Learning lectures. Advanced Machine Learning models will be introduced alongside methods for efficient parameter optimization. Analytical approximations for computationally intractable models will be defined and discussed as well as stochastic (Monte Carlo) approximations. Advantages of different approximations will be contrasted with their potential disadvantages. Advanced models in the lecture will include models for clustering, classification, recognition, denoising, compression, dimensionality reduction, deep learning, tracking etc. Typical application domains will be general pattern recognition, computational neuroscience and sensory data models including computer hearing and computer vision.</p> <p>Oberseminar Akustik Aktuelle Forschungsarbeiten der Akustik</p>

Literaturempfehlungen

- D. Pierce: Acoustics: an introduction to its physical principles and applications. Acoustical Society of America, Melville (NY), 1994
- P. M. Morse, K. U. Ingard: Theoretical acoustics. McGraw-Hill, New York, 1968

- H. Kuttruff: Akustik: eine Einführung. Hirzel, Stuttgart, 2004
- M. R. Schroeder: Computer Speech, Springer, Berlin, 1999.
- T. M. Cover, J. A. Thomas: Elements of information theory. John Wiley, New York, 1991
- J. G. Proakis: Digital communications. McGraw-Hill, Boston, 2001
- K. Sayood: Introduction to data compression. Kaufmann, San Francisco, 2003
- Kraak, W. und Weißing, H.: Schallpegelmeßtechnik. Verlag Technik, Berlin 1970
- Randall, R. B.: Application of B&K Equipment to Frequency Analysis. 2. Auflage, Brüel & Kjaer, 1977
- Harris, C. M.: Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control. 3rd edition, McGraw-Hill, New York, 1991

York, 1991

? Bendat, J.S. and Piersol, A.G.: Random Data. Analysis and Measurement Procedures. 3rd edition, Wiley Series in Probability and Statistics, 2000

? Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, 2006.

? MacKay: Information Theory, Inference and Learning Algorithms, 2003.

? K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen. Teubner, Stuttgart, 2002

? C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006. (best suited for lecture).

? K. P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012

? P. Dayan, L. F. Abbott, Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems, MIT Press, 2001.

? K. Petersen, M. Pederson, The Matrix Cookbook, (free online)

Links

Unterrichtsprachen Deutsch, Englisch

Dauer in Semestern 1 Semester

Angebotsrhythmus Modul Sommersemester

Aufnahmekapazität Modul unbegrenzt

Hinweise Es muss eine Auswahl der folgenden Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 KP belegt werden. Alternativ können auch Veranstaltungen aus dem Modul „Akustik und Signalverarbeitung I“ belegt werden.

Akustik, VL/Ü (6 KP)

Akustische Messtechnik, VL/Ü (6 KP)

Informationsverarbeitung und Kommunikation, VL/Ü (6 KP)

Machine Learning II – Advanced Learning and Inference Methods, VL, Ü (6 KP)

Oberseminar Akustik (3 KP)

Lehrform:

Akustik, Vorlesung/Übung: 4 SWS

Akustische Messtechnik: Vorlesung 4 SWS

Informationsverarbeitung und Kommunikation: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS

Machine Learning II – Advanced Learning and Inference Methods: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS

Oberseminar Akustik: Seminar: 2 SWS

Modullevel MM (Mastermodul / Master module)

Modulart je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

Lern-/Lehrform / Type of program

Vorkenntnisse / Previous knowledge

Prüfung Prüfungszeiten Prüfungsform

Gesamtmodul Klausur, mündliche Prüfung oder Präsentation (separate Teilprüfungen für Akustische Messtechnik)

Lehrveranstaltungsform Seminar

SWS

Angebotsrhythmus

Workload Präsenzzeit 0 h

phy850 - Biomedizinische Physik und Neurophysik Teil I

Modulbezeichnung	Biomedizinische Physik und Neurophysik Teil I	
Modulcode	phy850	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)	
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule 	
Ansprechpartner/-in	Modulverantwortung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Birger Kollmeier Modulberatung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Stefan Uppenkamp ◦ Thomas Brand ◦ Stephan Ewert 	
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend	
Kompetenzziele	Kenntnisse in der biomedizinischen Physik mit Überblick über die (Neuro-)Physiologie sowie Schwerpunktsetzung in der Hörforschung und Neurosensorik. Fundierte Kenntnisse in der Interpretation und Modellierung von physiologischen und psychoakustischen Phänomenen beim Hören. Fundierte Kenntnisse der praktischen Anwendungen in der diagnostischen und rehabilitativen Audiologie sowie bei gehörbezogenen Mess- und Beurteilungsverfahren. Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Medizinischen Physik und des Exzellenzclusters Hearing4All.	
Modulinhalte	Psychophysik und Audiologie: Einführung in die Rezeptor-Biophysik, Sinnesphysiologie, psychophysikalische Mess- und Skalierungsverfahren, Methoden und Modelle der Psychophysik Anatomie, Physiologie und Diagnostik von Außen-, Mittel- und Innenohr sowie zentralem Hör- und Sprachsystem, Psychoakustik der absoluten und differentiellen Empfindungsgrößen, psychoakustische Funktionsmodelle, binaurales Hören, Wahrnehmung komplexer Signale, auditive Neurokognition, Sprachwahrnehmung, Modelle des Hörens. Psychoakustik und Sprachperzeption bei pathologischem Gehör, Hörgeräte und technische Hörhilfen, Grundlagen der Hör-Rehabilitation; Signalverarbeitung in technischen Hörhilfen, ausgesuchte Kapitel der Hörforschung und Audiologie.	
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • B. Kollmeier: Skriptum Audiologie. Universität Oldenburg, http://medi.uni-oldenburg.de/16750.html • W. M. Hartmann: Signals, Sound, and Sensation. AIP Press, New York, 2005. • J. Kießling, B. Kollmeier, G. Diller: Versorgung und Rehabilitation mit Hörgeräten, Thieme, Stuttgart, 1997 • E. Zwicker, H. Fastl: Psychoacoustics: facts and models. Springer, Berlin, 1999 	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	Wintersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Vorlesung: 3 SWS, Übung/Seminar: 1 SWS	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lern-/Lehrform / Type of program		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	eine Klausur oder eine mündliche Prüfung oder eine Präsentation	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

phy860 - Biomedizinische Physik und Neurophysik Teil II

Modulbezeichnung	Biomedizinische Physik und Neurophysik Teil II
Modulcode	phy860
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule
Ansprechpartner/-in	<p>Modulverantwortung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Birger Kollmeier <p>Modulberatung</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Björn Poppe ◦ Stefan Uppenkamp ◦ Thomas Brand ◦ Volker Hohmann
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Kompetenzziele	<p>Vermittlung von Grundlagen der Medizin für Naturwissenschaftler, Grundlagen der Tätigkeit von Physikern in der Medizin, Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Medizinischen Physik.</p> <p>Fundierte Kenntnisse in der biomedizinischen Physik mit Überblick über die (Neuro-)Physiologie sowie Schwerpunktsetzung in der Neurosensorik.</p>
Modulinhalte	<p>Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik: Anatomie und Physiologie des Menschen, Sinnes- und Neurophysiologie, Psychophysik, Pathophysiologie ausgesuchter Organsysteme, Pathologie ausgesuchter Krankheiten. Methoden der Biophysik und Neurophysik, Röntgendiagnostik, Strahlentherapie, Nuklearmedizin, Tomographie, medizinische Akustik/Ultraschall, medizinische Optik und Laseranwendungen, Audiologie, Ausgesuchte Kapitel der biomedizinischen Physik.</p> <p>Neurophysik und Bildgebung: Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Zentralen Nervensystems, Physiologie von Neuronen, Neuronenmodelle, Modelle von Neuronenverbänden und neuronaler Netze, Neuronale Kodierung und Merkmalsextraktion, Neurosensorik (Methoden, Experimente und Modelle neurosensorischer Verarbeitung), Neurokognition (Methoden, Experimente und Modelle neuronaler Verarbeitung bei kognitiven Funktionen), höhere Hirnfunktionen (Handlungssteuerung, Emotionen,...) , aktuelle Forschungsansätze in der Neurokognition aus Sicht der Physik. Überblick über Verfahren der medizinischen Bildgebung ("ionisierende / nicht-ionisierende" Verfahren, anatomische / funktionelle Bildgebung); Physikalischen Grundlagen (Abbildungsprinzipien, Prinzipien der Kontrastbildung, Mathematische Grundlagen der Tomographie); Einführung in Computertomographie (CT); Nuklearmedizin (Single Photon- und Positronen-Emissionstomographie (SPECT/PET)); Ultraschall; Magnetresonanztomographie (MRT); funktionelle MRT, Elektro- und Magnetoencephalographie (EEG/MEG); Medizinische Anwendungen, mögliche Nebenwirkungen, relative Vor- und Nachteile; Forschungsanwendungen</p>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • R. Klinke, S. Silbernagl, C. Bauer: Lehrbuch der Physiologie. Thieme, Stuttgart, 2003 • S. Silbernagl, F. Lang: Taschenatlas der Pathophysiologie. Thieme, Stuttgart, 1998 • O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin. Springer, Berlin, 2000 • Z. H. Cho, J. P. Jones, M. Singh: Foundations of Medical Imaging. John Wiley, New York, 1993 • H. Morneburg: Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. Publicis MCD Verlag, Erlangen, 1995 <p>1995</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Roth: Das Gehirn und seine Wirklichkeit: kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Suhrkamp, Frankfurt, 1998 <ul style="list-style-type: none"> • H. Haken: Principles of Brain Functioning. Springer, Berlin, 1996. • M. Ritter: Wahrnehmung und visuelles System. Spektrum der Wissenschaften Verlag, Heidelberg, 1987 • R. F. Schmidt (Ed.): Grundriss der Neurophysiologie. Springer, Berlin, 1987
Links	
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester

Angebotsrhythmus Modul	Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	<p>Es müssen Veranstaltungen im Umfang von 6 KP belegt werden. Alternativ können auch Veranstaltungen aus „Biomedizinische Physik und Neurophysik I“ belegt werden: Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, VL/Ü (6 KP) Neurophysik und Bildgebung, VL/SE (6 KP)</p> <p>Lehrform: Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS Neurophysik und Bildgebung, Vorlesung: 2 SWS, Seminar: 2 SWS</p>	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lern-/Lehrform / Type of program		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Klausur oder mündliche Prüfung oder Präsentation
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

phy870 - Aktuelle Probleme der Hörtechnik und Audiologie und Medizinischen Physik

Modulbezeichnung	Aktuelle Probleme der Hörtechnik und Audiologie und Medizinischen Physik	
Modulcode	phy870	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden)	
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule 	
Ansprechpartner/-in	Modulverantwortung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Birger Kollmeier ◦ Thomas Brand 	
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit wissenschaftlichen Fachvorträgen auf den Gebieten Medizinische Physik und Hörtechnik und Audiologie folgen zu können • Fähigkeit einen wissenschaftlichen Fachvortrag auf einem speziellen Gebiet der Medizinische Physik und Hörtechnik und Audiologie halten zu können • Fähigkeit eine wissenschaftliche Diskussion führen zu können • Möglichkeit zur Themenfindung für die eigene Masterarbeit 	
Modulinhalte	Aktuelle Forschungsgebiete und wissenschaftliche Fragestellungen der Medizinischen Physik und Hörtechnik und Audiologie Ausgewählte Probleme der Hörtechnik und Audiologie: Aktuelle Fragestellungen und Forschungsthemen der Hörtechnik und Audiologie unter anderem aus den aus den Bereichen: Audiologie, Medizinische Akustik, Audio-Signalverarbeitung, Elektroakustik, Medizinische Physik, Signalverarbeitung und Kommunikation Oberseminar Medizinische Physik: Aktuelle Forschungsarbeiten aus folgenden Gebieten der medizinischen Physik, Signalverarbeitung und Akustik: Audiologie, Neurosensorik (EEG, MEG, fMRI, OAE, ...), Psychoakustik, Sprachakustik, Sprachtechnologie, Signalverarbeitung für Hörgeräte und Multimedia	
Literaturempfehlungen	Aktuelle wissenschaftliche Artikel aus Fachzeitschriften (z.B. Journal of the American Society of Acoustics, International Journal of Audiology, Ear and Hearing), aktuelle Masterarbeiten und Dissertationen	
Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	Winter- und Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	In diesem Modul müssen beide Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 KP belegt werden. Ausgewählte Probleme der Hörtechnik und Audiologie (SE) Oberseminar Medizinische Physik (SE) Lehrform: Seminar: 4 SWS insgesamt	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lern-/Lehrform / Type of program		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		eine mündliche Prüfung und eine Präsentation
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

phy880 - Fortgeschrittenenprojektpraktikum Hörtechnik und Audiologie

Modulbezeichnung	Fortgeschrittenenprojektpraktikum Hörtechnik und Audiologie	
Modulcode	phy880	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden)	
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule 	
Ansprechpartner/-in	Modulverantwortung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thomas Brand 	
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend	
Kompetenzziele	Fähigkeit zur Einarbeitung in eine exemplarische Spezialfragestellung, zur Erarbeitung der theoretischen Grundlagen anhand von Fachliteratur, zur Umsetzung der Theorie in ein Softwareprojekt, zur Mitarbeit an einem gemeinsamen Projekt, zur Abstimmung zwischen verschiedenen Projektteilen und Partnern und zur Evaluation und Darstellung der Ergebnisse	
Modulinhalte	Vertiefung eines Spezialthemas aus der auditorischen Signalverarbeitung und deren Umsetzung am Computermodell in Matlab (z.B. Auditorische Modelle, binaurale Sprachverständlichkeit, mikroskopische Modelle des Sprachverstehens, Modellierung des Sprachverstehens mit Cochlea Implants, Modellierung der Sprachanalyse und Sprachsynthese mit Linearer Prädiktion)	
Literaturempfehlungen	Aktuelle Artikel aus Fachzeitschriften (z.B. Journal of the Acoustical Society of America)	
Links		
Unterrichtsprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	Winter- und Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Seminar: 2 SWS Übung: 2 SWS	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lern-/Lehrform / Type of program		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Fachpraktische Prüfung (Praktikumsbericht)
Lehrveranstaltungsform	Praktikum	
SWS	0.00	
Angebotsrhythmus	--	
Workload Präsenzzeit	0 h	

phy890 - Wahlpflicht

Modulbezeichnung	Wahlpflicht	
Modulcode	phy890	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden)	
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Mastermodule 	
Ansprechpartner/-in	Modulverantwortung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Birger Kollmeier ◦ Thomas Brand 	
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend	
Kompetenzziele	Vertiefung und Spezialisierung, Setzen von individuellen Schwerpunkten	
Modulinhalte	Abhängig von der gewählten Veranstaltung	
Literaturempfehlungen	Abhängig von der gewählten Veranstaltung	
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl aus allen Lehrveranstaltungen des Master Studiengangs Hörtechnik und Audiologie, sofern diese noch nicht belegt wurden • Auswahl aus den folgenden Lehrveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Aktuelle Probleme des Maschinellen Lernens- und Hörens (3 KP) ◦ Physikalische Messtechnik (3 KP) ◦ Psychoakustik, auditorische Modelle und perzeptive Evaluation (3 KP) ◦ Selected topics of medical radiation physics (3 KP) ◦ Signalverarbeitung (3 KP) ◦ Sprachverstehen in der Audiologie (3 KP) ◦ Strahlentherapie und Dosimetrie (3 KP) • auf Antrag beim Prüfungsausschuss sind auch andere Veranstaltungen (z.B. aus dem Studiengang „Psychology and Cognitive Neuroscience“) möglich, wenn sie inhaltlich in engem Zusammenhang mit dem Studiengang Hörtechnik und Audiologie stehen <p>Lehrform: Vorlesung, Seminar oder Übung (abhängig von gewählter Veranstaltung), insgesamt mindestens 4 SWS</p>	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lern-/Lehrform / Type of program		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	eine Klausur oder zwei Teilklausuren im Umfang von 120 Minuten oder eine mündliche Prüfung oder eine Präsentation Abhängig von der gewählten Veranstaltung	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

Abschlussmodul

mam - Masterabschlussmodul

Modulbezeichnung	Masterabschlussmodul	
Modulcode	mam	
Kreditpunkte	30.0 KP	
Workload	900 h (Zusammen 900 Stunden)	
Verwendet in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • Master Hörtechnik und Audiologie (Master) > Abschlussmodul 	
Ansprechpartner/-in	Modulverantwortung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Birger Kollmeier 	
Teilnahmevoraussetzungen	Absolvierung des Masterstudiums in dem in der Prüfungsordnung spezifizierten Rahmen.	
Kompetenzziele	Die erlernten Kenntnisse und Methoden sind auf ein konkretes wissenschaftliches Problem anzuwenden und mit den erworbenen Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit, Projektmanagement und Präsentationstechniken zu kombinieren.	
Modulinhalte	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Masterstudiums. In ihrem Rahmen bearbeiten die Studierenden selbständig ein aktuelles Thema aus der Forschungsarbeit des Instituts. Die Ergebnisse werden in einem Abschlusskolloquium (Disputation) verteidigt und sollen in der Regel zu einer wissenschaftlichen Publikation beitragen.	
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wird entsprechend dem konkreten Thema spezifiziert 	
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	Winter- oder Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Lehrform: Selbständige wissenschaftliche Arbeit: 20 SWS Kreditpunkte: 30 (davon 3 KP für Abschlusskolloquium)	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lern-/Lehrform / Type of program		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Schriftliches Exemplar der Masterarbeit entsprechend der Prüfungsordnung. Öffentliche Verteidigung der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium.	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

