Modulhandbuch

Hearing Technology and Audiology - Master's Programme

im Sommersemester 2019

erstellt am 28/03/24

phy800 - Fundamentals of Numerical Modeling 3
phy810 - Theory I (Digital Signal Processing) 4
phy820 - Theorie II (Processing and Analysis of Biomedical Data) 5
phy830 - Acoustics and Signal Processing Part I 6
phy840 - Acoustics and Signal Processing Part II 8
phy850 - Biomedical Physics and Neurophysics Part I 10
phy860 - Biomedical Physics and Neurophysics Part II 12
phy870 - Current Issues of Hearing Technology, Audiology, and Medical Physics 14
phy880 - Avanced Project Hearing Technology and Audiology 15
phy890 - Compulsory Optional Course 16
mam - Master´s Degree Module 17

Mastermodule

phy800 - Fundamentals of Numerical Modeling

Module label	Fundamentals of Numerical Modeling
Modulkürzel	phy800
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Hohmann, Volker (module responsibility) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	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.
Module contents	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 PythonsC 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	- 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	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Sommersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe oder WiSe	28
Exercises		2	--	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy810 - Theory I (Digital Signal Processing)

Module label	Theory I (Digital Signal Processing)
Modulkürzel	phy810
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Doclo, Simon (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	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.
Module contents	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	- 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. Schafer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 2009. - S. Haykin, Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 2001.
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Sommersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe oder WiSe	28
Exercises		2	--	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy820 - Theorie II (Processing and Analysis of Biomedical Data)

Module label	Theorie II (Processing and Analysis of Biomedical Data)
Modulkürzel	phy820
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Ewert, Stephan (module responsibility) • Uppenkamp, Stefan (module responsibility) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	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.
Module contents	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	- 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	
Language of instruction	English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Wintersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe oder WiSe	28
Exercises		2	--	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy830 - Acoustics and Signal Processing Part I

Module label	Acoustics and Signal Processing Part I
Modulkürzel	phy830
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Doclo, Simon (module responsibility) • van de Par, Steven (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Module counselling) • Hohmann, Volker (Module counselling) • Lücke, Jörg (Module counselling) • Blau, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Bitzer, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Vermittlung der theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen moderner Sprachtechnologie. Vermittlung moderner Signalverarbeitungsalgorithmen für digitale Hörgeräte, Cochlear Implantate, Sprachkommunikations- und Audiosysteme. Vermittlung der Grundlagen der Informationsverarbeitung und Informationstheorie, und praktischer Methoden der statistischen Signalverarbeitung, Signalkompression und Nachrichtenübertragung. Messungen akustischer Ereignisse sowie Messungen zur Identifizierung akustischer Systeme. Nach Abschluss des Moduls beherrschen Studierende (a) moderne Signal- und Informations-verarbeitungsmethoden und können (b) die gelernten Methoden zur Analyse schwingungsphysikalischer Systeme und zur Erklärung der Funktionsweise und Analyse signalverarbeitender Systeme einsetzen.
Module contents	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. 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). 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 were appropriate. Principles of Signal Processing in Hearing Devices: - 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 Cochlear Implats: Funktionsweise und Signalverarbeitung von CIs, Elektrisch evozierte Neuronenaktivierung Perzeption mit CI Anpassung eines CI Sonderfälle: bilaterales CI, bimodal, elektroakustisch, Hirnstamm Implantate

	Oberseminar Akustik Aktuelle Forschungsarbeiten der Akustik
Literaturempfehlungen	- 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	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Wintersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	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. 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 Implats, VL/SE (3 KP) Oberseminar Akustik, SE (3 KP) 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 Akusik: Seminar: 2 SWS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		M

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	--	28
Seminar		1	--	14
Exercises		1	--	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy840 - Acoustics and Signal Processing Part II

Module label	Acoustics and Signal Processing Part II
Modulkürzel	phy840
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Anemüller, Jörn (module responsibility) • Brand, Thomas (module responsibility) • Hohmann, Volker (module responsibility) • Kollmeier, Birger (module responsibility) • Lücke, Jörg (module responsibility) • Blau, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Vermittlung grundlegender Modelle, experimenteller Methoden und wichtiger technischer Anwendungen der Akustik. Vermittlung der Grundlagen der Informationsverarbeitung und Informationstheorie, und praktischer Methoden der statistischen Signalverarbeitung, Signalkompression und Nachrichtenübertragung. Messungen akustischer Ereignisse sowie Messungen zur Identifizierung akustischer Systeme. Befähigung der Studierenden zur Lösung von Messproblemen, wie sie in unterschiedlichen Branchen der Industrie anzutreffen sind. Nach Abschluss des Moduls beherrschen Studierende (a) die Verfahren zur Modellierung akustischer und anderer schwingungsphysikalischer Systeme, (b) moderne Signal- und Informations-verarbeitungsmethoden und können (c) die gelernten Methoden zur Analyse und zur Erklärung der Funktionsweise und Analyse schwingungstechnischer und signalverarbeitender Systeme einsetzen.
Module contents	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). 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. 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 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. Oberseminar Akustik Aktuelle Forschungsarbeiten der Akustik Adaptive systems for speech signal processing: fundamentals of speech signals and systems, recursive algorithms for speech adaptive filtering, time-variant systems in speech applications, blind system identification, nonlinear systems.
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 ? 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	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Sommersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	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) I Informationsverarbeitung und Kommunikation, VL/Ü (6 KP) Machine Learning II – Advanced Learning and Inference Methods, VL, Ü (6 KP) Oberseminar Akustik (3 KP) Adaptive systems for speech signal processing, VL/Ü (6 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 Adaptive systems for speech signal processing, VL/Ü

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		M

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture			--	0
Seminar				
Exercises			--	0
Präsenzzeit Modul insgesamt				0 h

phy850 - Biomedical Physics and Neurophysics Part I

Module label	Biomedical Physics and Neurophysics Part I
Modulkürzel	phy850
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Kollmeier, Birger (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Blau, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	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.
Module contents	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	- 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	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Wintersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	Vorlesung: 3 SWS, Übung/Seminar: 1 SWS Es muss die Veranstaltung physiologische, psychologische und audiologische Akustik belegt werden.

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		3	--	42
Seminar		1	--	14
Exercises		1	--	14

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

phy860 - Biomedical Physics and Neurophysics Part II

Module label	Biomedical Physics and Neurophysics Part II
Modulkürzel	phy860
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Hohmann, Volker (module responsibility) • Uppenkamp, Stefan (module responsibility) • Poppe, Björn (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Blau, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Vermittlung von Grundlagen der Medizin für Naturwissenschaftler, Grundlagen der Tätigkeit von Physikern in der Medizin, Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Medizinischen Physik. Fundierte Kenntnisse in der biomedizinischen Physik mit Überblick über die (Neuro-)Physiologie sowie Schwerpunktsetzung in der Neurosensorik.
Module contents	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. 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
Literaturempfehlungen	- 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 - G. Roth: Das Gehirn und seine Wirklichkeit: kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Suhrkamp, Frankfurt, 1998 - 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	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Sommersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	Es müssen Veranstaltungen im Umfang von 6 KP belegt werden. Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, VL/Ü (6 KP) Neurophysik und Bildgebung, VL/SE (6 KP) Lehrform: Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS Neurophysik und Bildgebung, Vorlesung: 2 SWS, Seminar: 2 SWS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture			SoSe und WiSe	0
Seminar			SoSe und WiSe	0
Exercises			SoSe und WiSe	0
Präsenzzeit Modul insgesamt				0 h

phy870 - Current Issues of Hearing Technology, Audiology, and Medical Physics

Module label	Current Issues of Hearing Technology, Audiology, and Medical Physics
Modulkürzel	phy870
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Kollmeier, Birger (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Blau, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	• 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
Module contents	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, und Signalverarbeitung.
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	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Winter- und Sommersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	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

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

Form of instruction	Seminar *(* *Oberseminar Medizinische Physik: WiSe und SoSe* *Ausgewählte Probleme der H+A: WiSe* *)*
SWS	4
Frequency	--

phy880 - Avanced Project Hearing Technology and Audiology

Module label	Avanced Project Hearing Technology and Audiology
Modulkürzel	phy880
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	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
Module contents	Vertiefung eines Spezialthemas aus der auditorischen Signalverarbeitung und deren Umsetzung am Computermodell in Matlaboder Python (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	
Languages of instruction	
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Winter- und Sommersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	Seminar: 2 SWS Übung: 2 SWS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		PR

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Seminar		2	--	28
Exercises		2	--	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy890 - Compulsory Optional Course

Module label	Compulsory Optional Course
Modulkürzel	phy890
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Brand, Thomas (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Blau, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Hörtechnik und Audiologie oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Vertiefung und Spezialisierung, Setzen von individuellen Schwerpunkten
Module contents	Abhängig von der gewählten Veranstaltung
Literaturempfehlungen	Abhängig von der gewählten Veranstaltung
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Winter- und Sommersemster
Module capacity	unlimited
Reference text	• Auswahl aus allen Lehrveranstaltungen des Master Studiengangs Hörtechnik und Audiologie, sofern diese noch nicht belegt wurden • Auswahl aus den folgenden Lehrveranstaltungen: o Aktuelle Probleme des Maschinellen Lernens- und Hörens (3 KP) o Physikalische Messtechnik (3 KP) o Psychoakustik, auditorische Modelle und perzeptive Evaluation (3 KP) o Selected topics of medical radiation physics (3 KP) o Signalverarbeitung (3 KP) o Sprachverstehen in der Audiologie (3 KP) o Strahlentherapie und Dosimetrie (3 KP) o Musical acoustics and digital audio effects (3 KP) o Oberseminar Physiologie und Modellierung auditorischer Wahrnehmung (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 Lehrform: Vorlesung, Seminar oder Übung (abhängig von gewählter Veranstaltung), insgesamt mindestens 4 SWS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		M

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	--	28
Seminar		2	SoSe und WiSe	28
Exercises		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

Overall Grade

mam - Master´s Degree Module

Module label	Master´s Degree Module
Modulkürzel	mam
Credit points	30.0 KP
Workload	900 h (Zusammen 900 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Hearing Technology and Audiology (Master) > Overall Grade
Zuständige Personen	• Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Blau, Matthias (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Schädler, Marc René (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Further responsible persons	Betreuer/in der Masterarbeit
Prerequisites	Absolvierung des Masterstudiums in dem in der Prüfungsordnung spezifizierten Rahmen.
Skills to be acquired in this module	Die erlernten Kenntnisse und Methoden sind auf ein konkretes wissenschaftliches Problem anzuwenden und mit den erworbenen Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit, Projektmanagement und Präsentationstechniken zu kombinieren.
Module contents	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	- Wird entsprechend dem konkreten Thema spezifiziert
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Winter- oder Sommersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	Lehrform: Selbständige wissenschaftliche Arbeit: 20 SWS Kreditpunkte: 30 (davon 3 KP für Abschlusskolloquium)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G
Form of instruction	Seminar	
SWS	2	
Frequency	SoSe und WiSe	