

Modulhandbuch

Master Hörtechnik und Audiologie

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Grundlagen der Numerischen Modellierung
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Numerische Methoden der Physik, VL/Ü
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	PD Dr. Hohmann, Prof. Dr. Hartmann
Dozent/in	PD Hohmann, Prof. Hartmann, Dr. Brand, PD Polley
Sprache	Deutsch (Übungsgruppen für Engineering Physics: Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fach-Bachelor in Physik, Pflicht, 4. Semester ▪ Bachelor Engineering Physics, Pflicht, 4. Semester ▪ Master Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. oder 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Basismodule der entsprechenden Studiengänge
Lernziele / Kompetenzen	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.
Inhalt	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.
Studien- / Prüfungsleistungen	Bewertete wöchentliche Übungsaufgaben (Programmierübungen)
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation der Beispielprogramme, Ausgabe von Referenz-Programmen für die Übungen
Literatur	<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

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Theorie I (Signal- und Systemtheorie)
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Signal- und Systemtheorie, VL/Ü
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Doclo, Dr. Anemüller
Dozent/in	Prof. Doclo, Dr. Anemüller
Sprache	Deutsch und/oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. oder 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor in Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung der theoretischen Methoden der Signal- und Systemdarstellung bis hin zu modernen Mehrskalungsverfahren 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.
Inhalt	Signallräume, Grundlagen der diskreten und integralen Signalrepräsentation, Methoden der Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Integraltransformationen wie Fourier- und Laplace-Transformation, Hilbert-Transformation und analytische Signale, Abtastung und z-Transformation, stochastische Prozesse und lineare Systeme, Filter, Zeit-Frequenz-Darstellungen, Optimaltransformationen und Optimalfilter, Adaptive Filter.
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation der Beispielprogramme, Ausgabe von Referenz-Programmen für die Übungen
Literatur	<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.

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Theorie II
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	<i>Es muss eine der beiden folgenden Veranstaltungen belegt werden:</i> <i>Wintersemester:</i> Explorative Datenanalyse, VL/Ü oder <i>Sommersemester:</i> Mathematische Grundlagen der Angewandten Statistik, VL/Ü
Semester	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche	N.N.
Dozent/in	N.N., Prof. Kneib
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. oder 2. Semester
Lehrform / SWS	<i>Wintersemester:</i> Explorative Datenanalyse: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS <i>Sommersemester:</i> Mathematische Grundlagen der Angewandten Statistik: Vorlesung: 3 SWS, Übungen: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Linear Algebra I
Lernziele / Kompetenzen	Adäquate Darstellung und Interpretation von hochdimensionalen Daten durch Tabellen, Grafiken und Kenngrößen. Vermittlung von Grundkenntnissen und Grundkonzepten der Angewandten Statistik sowie deren mathematische Grundlagen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die für eine bestimmte Fragestellung geeigneten statistisches Verfahren auszuwählen, anzuwenden und Grenzen der Verfahren zu beurteilen.
Inhalt	<i>Explorative Datenanalyse:</i> Univariate Daten: Beschreibung durch Tabellen, Grafiken und Kenngrößen, Invarianz- und Äquivarianzeigenschaften von Kenngrößen, Ausreißer-Robustheit, Dichte Kurven. Bivariate Daten: Kontingenzkoeffizient von Pearson, Rangkorrelationskoeffizient, Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson, lineare Regression, nichtparametrische Regression, multiple Regression, verschiedene Regressionsmethoden, Kleinste-Quadrat-Summen-Schätzung. Multivariate Daten: Hauptkomponenten-Analyse, Kenngrößen multivariater Daten, Diskriminanz-Analyse, Clusteranalyse, multidimensionale Skalierung. <i>Mathematische Grundlagen der Angewandten Statistik:</i> Konstruktion von Schätzfunktionen, Erwartungstreue, Effizienz, Suffizienz, Exponentialfamilien, Maximum-Likelihood Schätzung und asymptotische Eigenschaften, Konstruktion von Tests und Konfidenzintervallen, numerische Verfahren der Likelihood-Inferenz, Bayes-Inferenz, numerische Methoden der Bayes-Inferenz
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung

Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Kopien, Skripte
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anderson, T.W. (1984). Introduction to Multivariate Statistical Analysis. Wiley, New York. ▪ Bortz, J. (1999). Statistik für Sozialwissenschaftler. Springer, Berlin. ▪ Burkschat, M., Cramer, E., und Kamps, U. (2004). Beschreibende Statistik. Grundlegende Methoden. Springer, Berlin. ▪ Everitt, B.S. and Dunn, G. (1991). Applied Multivariate Data Analysis. Edward Arnold, London. ▪ Fahrmeier, L., Künstler, R., Pigeot, I., und Tutz, G. (1997). Statistik. Springer, Berlin. ▪ Härdle, W., und Simar, L. (2003). Applied Multivariate Statistical Analysis. Springer, Berlin. ▪ Hartung, J., Elpelt, B., und Klösener, H.P. (1998). Statistik. Oldenbourg, München. ▪ Lehn, J., Müller-Gronbach, T., und Rettig, S. (2000). Einführung in die Deskriptive Statistik. Teubner, Stuttgart. ▪ Rencher, A.C. (1995). Methods of Multivariate Analysis. Wiley, New York. ▪ Rencher, A.C. (1998). Multivariate Statistical Inference and Applications. Wiley, New York. Stoyan, D., Stoyan, H. und ▪ Jansen, U. (1997). Umweltstatistik. Teubner, Stuttgart ▪ Leonhard Held (2008). Methoden der Statistischen Inferenz: Likelihood und Bayes. Spektrum Verlag. ▪ Helmut Pruscha (2000). Vorlesungen Über Mathematische Statistik. Teubner Verlag. ▪ Ludwig Fahrmeir, Iris Pigeot, Rita Künstler & Gerhard Tutz (2007). Statistik: Der Weg zur Datenanalyse. Springer Verlag. ▪ Bernhard Rüger (1999). Test- und Schätztheorie I: Grundlagen. Oldenbourg. ▪ Bernhard Rüger (2002). Test- und Schätztheorie II: Statistische Tests. Oldenbourg. ▪ Karsten Schmidt, Götz Trenkler (2006). Einführung in die moderne Matrix-Algebra. Springer Verlag. ▪ Uwe Ligges (2008). Programmieren mit R. Springer Verlag.

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Akustik und Signalverarbeitung (Modul I)
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	<i>Es muss eine Auswahl der folgenden Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 KP belegt werden:</i> Einführung in die Sprachverarbeitung, VL/Ü (6 KP) Fortgeschrittene Hörgerätealgorithmen, VL/Ü (3 KP) Angewandte Psychophysik, VL/SE/Ü (3 KP)
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Van de Par, Prof. Doclo
Dozent/in	Prof. Doclo, Prof. Blau, Prof. Bitzer, Prof. Hansen, Prof. Holube, PD Hohmann, Dr. Anemüller, Dr. Weber
Sprache	Deutsch (Teilveranstaltungen ggf. Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. und 2. Semester
Lehrform / SWS	Einführung in die Sprachverarbeitung: Vorlesung: 3 SWS, Übungen: 1 SWS Fortgeschrittene Hörgerätealgorithmen: Vorlesung: 2 SWS Angewandte Psychophysik: Vorlesung/Seminar/Übungen: 3 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor in Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung der theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen moderner Sprachtechnologie. Vermittlung moderner Signalverarbeitungsalgorithmen für digitale Hörgeräte, 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 Informationsverarbeitungsmethoden und können (b) die gelernten Methoden zur Analyse schwingungsphysikalischer Systeme und zur Erklärung der Funktionsweise und Analyse signalverarbeitender Systeme einsetzen.
Inhalt	<i>Einführung in die Sprachverarbeitung:</i> Sprachproduktion und -perzeption, Sprachanalyse, Sprachsignalverarbeitung (STFT, LPC, Cepstrum, Sprachverbesserung), Sprachcodierung, Sprachsynthese, automatische Spracherkennung, Sprachverständlichkeit, ausgewählte Kapitel der physikalischen Sprachforschung und der Informationstheorie. <i>Fortgeschrittene Hörgerätealgorithmen:</i> Mittelohrmodelle, Dynamikkompression, Geräuschreduktion, Binauraltechnik, Adaptive Beamformer, Signal-Klassifikation, Feedbackreduktion, Okklusionseffekt, Tinnitusmasker <i>Angewandte Psychophysik:</i> Anwendung der Ergebnisse psychophysikalischer Grundlagen-

	forschung beim „Sound Engineering“, bei der Bestimmung der „Sound Quality“, beim „Sound Design“ und Vibrationskomfort.
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat oder Projektbericht
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Kopien, Skripte, CIP-Cluster, Akustik- und Signal-Labor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ H. Dillon, “Hearing-Aids, Thieme Verlag ▪ Brandstein, Ward (Eds.): Microphone Arrays, Springer Verlag ▪ 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.

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Akustik und Signalverarbeitung (Modul II)
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	<p><i>Es muss eine Auswahl der folgenden Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 KP belegt werden:</i></p> <p>Akustik, VL/Ü (6 KP) Informationsverarbeitung und Kommunikation, VL/Ü (6 KP) Akustische Messtechnik, VL/Ü (3 KP) Advanced Topics Speech and Audio Processing, VL/PR (3 KP) Elemente der statistischen Signalerkennung und -verarbeitung, SE (3 KP) Signalverarbeitung, VL/Ü (3 KP)</p>
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Van de Par, Prof. Doclo
Dozent/in	Prof. Van de Par, Prof. Doclo, Prof. Kollmeier, Prof. Blau, PD Hohmann, Dr. Anemüller
Sprache	Deutsch (Teilmodule ggf. Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. und 2. Semester
Lehrform / SWS	Informationsverarbeitung und Kommunikation: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 2 SWS Akustische Messtechnik: Vorlesung 2 SWS Advanced Topics Speech and Audio Processing: Vorlesung: 2 SWS, Projekt 1 SWS Elemente der statistischen Signalerkennung und -verarbeitung: Seminar: 2 SWS Signalverarbeitung: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 0.5 SWS Physikalische Messtechnik: Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 0.5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor in Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung grundlegender Modelle, experimenteller Methoden und

	<p>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 Informationsverarbeitungsmethoden und können (c) die gelernten Methoden zur Analyse und zur Erklärung der Funktionsweise und Analyse schwingungstechnischer und signalverarbeitender Systeme einsetzen.</p>
<p>Inhalt</p>	<p><i>Akustik:</i> 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><i>Informationsverarbeitung und Kommunikation:</i> 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><i>Akustische Messtechnik:</i> Wiederholung: Signaltheoretische Grundlagen, akustische Grundlagen; Schalldruckpegel: Definition, breitbandige Pegel, Beurteilungspegel; Spektren über Filterung, Spektren über FFT, Statistik von Pegel- und Spektralschätzern; Messung von Übertragungsfunktionen (Testsignale, Schätzer, Statistik); Messung von Raumimpulsantworten, Nachhallzeit, Modellmesstechnik; Messung der Schallintensität (2-Mikrofonverfahren, p-u-Verfahren); In-situ-Methoden zur Bestimmung von akustischer Impedanz und Reflektanz</p> <p><i>Advanced Topics Speech and Audio Processing:</i> 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</p>

	<p>and feedback cancellation, noise reduction, dereverberation, microphone and loudspeaker array processing, active noise control, time-stretching and pitch-shifting, audio restoration.</p> <p><i>Elemente der statistischen Signalerkennung und –verarbeitung:</i> Aktuelle Arbeiten aus den Bereichen Statistische Signalverarbeitung, Erkennung und Schätzung für Audio-, Sprach- und biomedizinische Signale. Z.B. Klassifikation akustischer Signale, Spracherkennung, Quellentrennung, Objektbildung, EEG- und fMRI Signalanalyse.</p> <p><i>Signalverarbeitung:</i> Charakterisierung und Bearbeitung von Messsignalen (lineare Signalanalyse, Filterung), Charakterisierung und Beseitigung von Störeinflüssen (empirische Statistik, Rauschen in physikalischen Systemen, Korrelationsanalyse, Phasensensitiver Verstärker, Methoden der Mittelung) Signaldigitalisierung, digitale Signalverarbeitung (u.a. zeitvariante Filterung, komplexe Verarbeitungs-Algorithmen).</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat oder Projektbericht
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Kopien, Skripte, CIP-Cluster, Akustik- und Signal-Labor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 ▪ U. Zölzer (editor): DAFx Digital Audio Effects, Wiley, 2002. ▪ S. Haykin: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 2001. ▪ Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, 2006. ▪ Gold, Morgan: Speech and Audio Signal Processing, 2000. ▪ MacKay: Information Theory, Inference and Learning Algorithms, 2003. ▪ K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen. Teubner, Stuttgart, 2002

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Biomedizinische Physik und Neurophysik (Modul I)
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Psychophysik und Audiologie, VL/Ü/S
Semester	Winter
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Dr. Kollmeier, Prof. Dr. Verhey
Dozent/in	Prof. Kollmeier, Prof. Verhey, Dr. Brand
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. und 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung: 3 SWS, Übung/Seminar: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	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 Hörforschung und Neurosensorik. Fundierte Kenntnisse der praktischen Anwendungen in der Audiologie sowie bei gehörbezogenen Mess- und Beurteilungsverfahren. Vermittlung der physikalischen Grundlagen der Strahlentherapie, Algorithmen zur Bestrahlungsplanung und Dosimetrie.
Inhalt	<i>Psychophysik und Audiologie:</i> Einführung in die Rezeptor-Biophysik, Sinnesphysiologie, psychophysikalische Mess- und Skalierungsverfahren, Psychophysik des visuellen Systems, Vibrationswahrnehmung; Psychoakustik der absoluten und differentiellen Empfindungsgrößen, psychoakustische Funktionsmodelle, binaurales Hören, Wahrnehmung komplexer Signale, auditive Neurokognition, Sprachwahrnehmung, Modelle des Hörens. Anatomie, Physiologie und Diagnostik von Außen-, Mittel- und Innenohr sowie zentralem Hör- und Sprachsystem, Psychoakustik und Sprachperzeption bei pathologischem Gehör, Hörgeräte und technische Hörhilfen, Grundlagen der Hör-Rehabilitation; Signalverarbeitung in technischen Hörhilfen, ausgesuchte Kapitel der Hörforschung und Audiologie;
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation der Seminarbeiträge
Literatur	<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
Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Biomedizinische Physik und Neurophysik (Modul II)
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	<i>Es müssen Veranstaltungen im Umfang von 6 KP belegt werden:</i> Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, VL/Ü (6 KP) Neurophysik und Bildgebung, VL/SE (6 KP)
Semester	Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Dr. Kollmeier, Prof. Dr. Verhey
Dozent/in	Prof. Kollmeier, Dr. Uppenkamp, Dr. Brand, PD Hohmann
Sprache	Deutsch (Teilmodule ggf. Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. und 2. Semester
Lehrform / SWS	Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik, Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS Neurophysik und Bildgebung, Vorlesung: 2 SWS, Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	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.
Inhalt	<i>Einführung in die Biomedizinische Physik und Neurophysik:</i> 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. <i>Neurophysik und Bildgebung:</i> 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
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation der Seminarbeiträge
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. Klinker, 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

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Aktuelle Probleme der Hörtechnik und Audiologie und medizinischen Physik
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Oberseminar Medizinische Physik, Seminar Aktuelle Probleme der Hörtechnik und Audiologie
Semester	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Kollmeier, Dr. Brand
Dozent/in	Alle Lehrende des Studiengangs Hörtechnik und Audiologie
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. und/oder 2. Semester
Lehrform / SWS	Seminar / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor in Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit wissenschaftlichen Fachvorträgen auf den Gebieten Medizinische Physik und Hörtechnik und Audiologie folgen zu können • Fähigkeit einen wissenschaftlichen Fachvorträgen 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
Inhalt	Aktuelle Forschungsgebiete und wissenschaftliche Fragestellungen der Medizinischen Physik und Hörtechnik und Audiologie <i>Oberseminar Medizinische Physik:</i> 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 <i>Ausgewählte Probleme der Hörtechnik und Audiologie:</i> 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
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Medienformen	Beamer-Präsentationen, Tafel
Literatur	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

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Fortgeschrittenenprojektpraktikum Hörtechnik und Audiologie
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Fortgeschrittenenprojektpraktikum Hörtechnik und Audiologie
Semester	Wintersemester
Modulverantwortliche	Dr. Brand
Dozent/in	Dr. Brand
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. oder 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung, Seminar oder Übung (abhängig von gewählter Veranstaltung) / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor in Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	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
Inhalt	Vertiefung eines Spezialthemas aus der auditorischen Signalverarbeitung und deren Umsetzung am Computermodell in Matlab (z.B. Audiokodierung von Sprachsignalen mittels Linearer Prädiktion: Sprachanalyse, Fehlersignalanalyse, Datenreduktion, Sprachsynthese, Lattice-Filter, Vokaltraktmodellierung)
Studien- / Prüfungsleistungen	Fachpraktische Prüfung
Medienformen	Tafel, Beamer-Präsentationen, Audiodarbietungen
Literatur	Markel, J. und Gray, A.: Linear Prediction of Speech. Springer, Berlin, 1976. Vary, P., Heute, U. und Hess, W.: Digitale Sprachsignalverarbeitung. Teubner Verlag, Stuttgart, 1998

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Wahlpflicht
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl aus allen Lehrveranstaltungen des Master Studiengangs Hörtechnik und Audiologie, sofern diese noch nicht belegt wurden • geeignete Lehrveranstaltungen aus den Studiengängen „Psychology and Cognitive Neuroscience“ und Informatik <ul style="list-style-type: none"> ○ Regelungstechnik VL/Ü ○ Medizintechnik VL/Ü ○ Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik VL/Ü ○ Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation VL/Ü ○ Neurokognition SE • auf Antrag beim Prüfungsausschuss sind auch andere Veranstaltungen möglich, wenn sie inhaltlich in engem Zusammenhang mit dem Studiengang Hörtechnik und Audiologie stehen
Semester	Winter- oder Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Kollmeier, Dr. Brand
Dozent/in	Alle Lehrende des Studiengangs Hörtechnik und Audiologie
Sprache	Deutsch (ggf. Englisch)
Zuordnung zum Curriculum	▪ MSc Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 1. oder 2. Semester
Lehrform / SWS	Vorlesung, Seminar oder Übung (abhängig von gewählter Veranstaltung), insgesamt mindestens 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: in der Regel ca. 56 Stunden Selbststudium: in der Regel ca. 124 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Entsprechend Bachelor in Hörtechnik und Audiologie
Lernziele / Kompetenzen	Vertiefung und Spezialisierung, Setzen von individuellen Schwerpunkten
Inhalt	Abhängig von der gewählten Veranstaltung
Studien- / Prüfungsleistungen	Abhängig von der gewählten Veranstaltung
Medienformen	Abhängig von der gewählten Veranstaltung
Literatur	Abhängig von der gewählten Veranstaltung

Studiengang	Master in Hörtechnik und Audiologie
Modulbezeichnung (Titel)	Master-Arbeit / Thesis
Modul-Code	
Lehrveranstaltungen	Abschlussarbeit in den Arbeitsgruppen
Semester	Winter oder Sommersemester
Modulverantwortliche	Betreuer/in der Masterarbeit
Dozent/in	
Sprache	Deutsch, Englisch
Zuordnung zum Curriculum	▪ Master in Hörtechnik und Audiologie, Pflicht, 3. Semester
Lehrform / SWS	Selbständige wissenschaftliche Arbeit: 20 SWS
Arbeitsaufwand	Zusammen 900 Stunden
Kreditpunkte	30 (davon 3 KP für Abschlusskolloquium)
Voraussetzungen	Absolvierung des Masterstudiums in dem in der Prüfungsordnung spezifizierten Rahmen.
Lernziele / Kompetenzen	Die erlernten Kenntnisse und Methoden sind auf ein konkretes wissenschaftliches Problem anzuwenden und mit den erworbenen Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit, Projektmanagement und Präsentationstechniken zu kombinieren.
Inhalt	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.
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliches Exemplar der Masterarbeit entsprechend der Prüfungsordnung. Öffentliche Verteidigung der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium.
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	▪ Wird entsprechend dem konkreten Thema spezifiziert