Modulhandbuch

Physics, Engineering and Medicine - Master's Programme

im Wintersemester 2019/2020

erstellt am 28/03/24

phy730 - Machine Learning 3
phy731 - Compulsory Optional Subject Theory 5
phy732 - Psychophysics and Audiology 7
phy733 - Compulsory Optional Subject Hearing Research 8
phy734 - Introduction to Neurophysics 10
phy735 - Compulsory Optional Subject Neurophysics and Neurotechnology 12
phy723 - Problemlösen in der Medizin 14
phy724 - Advanced Topics in Physics, Engineering and Medicine 16
phy736 - Laboratroy Block Course 17
phy739 - Laboratory project Physics, Engineering and Medicine 19
phy743 - Soft skills 20
phy744 - Professionalisation 21
phy742 - Specialisation 22
mam - Master´s Thesis Module 24

Mastermodule

phy730 - Machine Learning

Module label	Machine Learning
Modulkürzel	phy730
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Lücke, Jörg (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Basic knowledge in higher Mathematics as taught as part of first degrees in Physics, Mathematics, Statistics, Engineering or Computer Science (basic linear algebra and analysis). Basic programming skills (course supports matlab & python). Many relations to statistical physics, statistics, probability theory, stochastic but the course's content will be developed independently of detailed prior knowledge in these fields.
Skills to be acquired in this module	The students will acquire advanced knowledge about mathematical models of data and ensory signals, and they will learn how such models can be used to derive algorithms for data and signal processing. They will learn the typical scientific challenges associated with algorithms for unsupervised knowledge extraction including, clustering, dimensionality reduction, compression and signal enhancements. Typical examples will include applications to computer vision and computer hearing. Furthermore, the students will learn modern interpretations of neural learning and neural perception based on probabilistic data models.
Module contents	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.
Literaturempfehlungen	- 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. - D. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003 (free online) - K. Petersen, M. Pederson, The Matrix Cookbook, (free online)
Links	
Language of instruction	English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Wintersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		Klausur (max 180 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)

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

phy731 - Compulsory Optional Subject Theory

Module label	Compulsory Optional Subject Theory
Modulkürzel	phy731
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium:124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Doclo, Simon (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Physik, Technik und Medizin oder entsprechender Abschluss
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden erwerben die theoretischen Voraussetzungen für die numerische und analytische Modellierung komplexer Vorgänge in der Medizin, Biologie und Biophysik, und wenden Forschungsmethoden des Exzellenzcluster Hearing4all im Modellierungsbereich an. Spezielle Kompetenzen abhängig von der gewählten Veranstaltung.
Module contents	Digital Signal Processing 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. 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. Processing and analysis of biomedical data Normal distributions and significance testing, Monte-Carlo bootstrap 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	- 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. - 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. - D. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003 (free online) - K. Petersen, M. Pederson, The Matrix Cookbook, (free online) - 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					
Languages of instruction			German, English		
Duration (semesters)			1 Semester		
Module frequency			Sommersemester		
Module capacity			unlimited		
Examination		Prüfungszeiten		Type of examination	
Final exam of module				M	
Form of instruction	Comment		SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture			2	WiSe	28
Seminar				SoSe oder WiSe	0
Exercises			2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt					56 h

phy732 - Psychophysics and Audiology

Module label	Psychophysics and Audiology
Modulkürzel	phy732
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Kollmeier, Birger (module responsibility) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Physik, Technik und Medizin 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	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

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		M

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

phy733 - Compulsory Optional Subject Hearing Research

Module label	Compulsory Optional Subject Hearing Research
Modulkürzel	phy733
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Kollmeier, Birger (module responsibility) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Physik, Technik und Medizin oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden kennen die Forschungsmethoden und -gegenstände des Exzellenzcluster Hearing4all im physikalischen und Ingenieurwissenschaftlichen Bereich und können sie anwenden.
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. 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). 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 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	- T. M. Cover, J. A. Thomas: Elements of information theory. John Wiley, 1991 - K. Sayood: Introduction to data compression. Kaufmann, 2003 - Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 - MacKay: Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Sommersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		M

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Seminar			--	0
Exercises		2	WiSe	28

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy734 - Introduction to Neurophysics

Module label	Introduction to Neurophysics
Modulkürzel	phy734
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit:56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Anemüller, Jörn (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Physik, Technik und Medizin oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden erkennen, wie die Dynamik in Nervennetzen durch ein Zusammenspiel physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse ermöglicht wird. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten physikalischen Messverfahren zur Quantifizierung von Struktur und Funktion von Nervensystemen. Sie können die Mathematik als grundlegende Sprache zur Beschreibung biophysikalischer Prozesse im Nervensystem mittels Stochastik, linearer Algebra, Differentialgleichungen nutzen. Sie verfügen über das Wissen über Informationsrepräsentation auf unterschiedlichen Längen- und Zeitskalen: Sie sind mit dem Übergang von mikroskopischen Modellen und Prozessen zu makroskopischen Funktionsmodellen vertraut. Sie verstehen Lernprozesse und Adaptation als Anpassung eines biophysikalischen Systems an seine Umgebung.
Module contents	· Biophysik synaptischer und neuronaler Übertragung · Modellierung einzelner Nervenzellen: Hodgkin Huxley model, integrate and fire model, Ratenmodell · Biophysik neuronaler Sensorik in auditorischer, visueller und mechano-sensorischer Modalität · Beschreibung neuronaler Dynamik: Theorie dynamischer Systeme, von mikroskopischer zu makroskopischer Aktivität. · Prinzipien von Messverfahren neuronaler Aktivität: von Einzelzellableitungen zur EEG, MEG und fMRI. · Beschreibung der Funktion kleiner Nervennetze: Rezeptive Felder und ihre Beschreibung mit linearen und nicht-linearen Modellen · Der neuronale Code: Spikes, spike trains, Populationscodierung, Zeit- vs. Ratencode · Dekodierung neuronaler Aktivität und ihre Anwendungen · Simulation künstlicher neuronale Netze als ein Funktionsmodell, Hopfield Netzwerk, Boltzmann Maschine, Perzeptron und tiefe Netze · Informationstheoretische Ansätze, Stimulusstatistik, Entropie, Transinformation - Lernen und Plastizität, Konditionierung und Verstärkungslernen, Hebb'sches Lernen, LTP, LTD
Literaturempfehlungen	- Chow, Gutkin, Hansel, Meunier, Dalibard (Eds.): Methods and Models in Neurophysics (2003) - Dayan, Abbott: Theoretical Neuroscience (2005)

	- Galizia, Lledo (Eds.): Neurosciences, from molecule to behauvior (2013) - Gerstner, Kistler, Naud, Paninski: Neuronal Dynamics - From single neurons to networks and models of Cognition (2014) - Rieke, Warland, de Ruyter van Steveninck, Bialek: Spikes - Exploring the neural code (1999) -Schnupp, Nelken, King: Auditory Neuroscience (2010)
Links	
Language of instruction	English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Wintersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		M

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

phy735 - Compulsory Optional Subject Neurophysics and Neurotechnology

Module label	Compulsory Optional Subject Neurophysics and Neurotechnology
Modulkürzel	phy735
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Dietz, Mathias (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor Physik, Technik und Medizin oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden kennen nichtinvasive und invasive Forschungsmethoden und -gegenstände des Exzellenzclusters Hearing4all im biomedizinischen, neurophysiologischen und neuropsychologischen Bereich und können sie anwenden.
Module contents	Auswahl von Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 KP, Beipiele: · Bildgebende Verfahren in der Medizin (VL, 3 KP) · Seminar Neurophysik (SE, 3 KP) · Biophysics of Sensory Reception, VL/SE (6 KP) · Computational Neuroscience – Statistical learning,· VL/Ü/SE (6KP) · Informationsverarbeitung und Kommunikation, VL/Ü (6 KP) · Introduction in Data Analysis with Python, VL, Ü (6 KP) · Angebote aus Studiengang Neurokognitive Psychologie (6 KP,·nach individueller Vereinb · Angebot eaus HNO- und Neurophysiologie/Neurochirurgie (6 KP) (Aus Medizin-Studieng nach individueller Vereinbarung)
Literaturempfehlungen	Biophysics of Sensory Reception, see for example: Kaupp (2010) Nat. Rev. Neurosc. 11:188-200 Palkar et al. (2015) Curr. Opinion Neurobiol. 34:14-19 Pan & Holt (2015) Curr. Opinion Neurobiol. 34:165-171 Lumpkin & Caterina (2007) Nature 445: 858-865 Lamb (2013) Progr. Retinal Eye Res. 36: 52e119; Progress in Retinal and Eye Research 20: 49 Baker et al. (2013) J. Exp. Biol. 216:2515-2522 Czech-Damal et al (2013) J. Comp. Physiol. 199:555-563 Hore & Mouritsen (2016) Ann. Rev. Biophys. 45: 299–344 Julius & Nathans (2012) Cold Spring Harbour Perspect Biol 2012;4:a005991 Introduction in Data Analysis with Python: Mark Lutz, Learning Python: Powerful Object-Oriented Programming (2013, 5th Edition), O'Reil 1590 pages

Jess M. Kinder & Philip Nelson: A Student's Guide to Python for Physical Modeling (2015) Prin
University Press, 139 pages

David Beazly & Brian K. Jones, Python Cookbook: Recipes for Mastering Python 3 (2013, 3rd E
O'Reilly Media Inc.687 pages.

Wes McKinney, Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython (2
Edition) O'Reilly Media Inc. 447 pages

Links					
Languages of instruction			German, English		
Duration (semesters)			1 Semester		
Module frequency			Sommersemester		
Module capacity			unlimited		
Reference text					
Examination		Prüfungszeiten		Type of examination	
Final exam of module				M	
Form of instruction	Comment		SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture			2	WiSe	28
Seminar				SoSe oder WiSe	0
Exercises			2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt					56 h

phy723 - Problemlösen in der Medizin

Module label	Problemlösen in der Medizin
Modulkürzel	phy723
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Meyer, Bernd (module responsibility) • Bräuer, Anja (Prüfungsberechtigt) • Eysholdt, Ulrich (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Radeloff, Andreas (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Grundzüge der medizinischen Diagnostik und Charakterisierung von häufigen Krankheitsbildern Grundzüge der medizinischen Behandlung (einschließlich von Methoden der Biomedizintechnik) Grundzüge der präklinischen Medizin (Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie, Biochemie, Pathobiochemie und Genetik)
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden erwerben einen Überblick über erhalten Einblick in die Vorgehensweise in der diagnostischen und interventionellen Medizin anhand von praktisch relevanten Krankheitsbildern. Bevorzugt werden Krankheitsbilder, deren Diagnostik und/oder Therapie auch auf typischen medizintechnischen Hilfsmitteln in Diagnostik und Therapie aufbaut. Die resultierenden Problemstellungen für die Medizintechnik sollen kompetent erfasst werden können, sowie die Möglichkeiten und Grenzen der Medizintechnik sollen erkannt werden.
Module contents	Wintersemester: · Allgemeine Diagnostik Rückenschmerzen · Allgemeine Therapie Muskelkrämpfe · Koronare Herzkrankheit, Brustschmerz Myokardinfarkt · Herzinsuffizienz, Schwindel und Müdigkeit Reizleitungsstörungen · HNO: Hören Schwerhörigkeit und Tinnitus · Nieren Ödeme und Müdigkeit · Urologie/Wasser Schmerzen beim Wasserlassen · Darm Diarrhö · Augenheilkunde Doppeltsehen · Cortex Gedächtnis? und Konzentrationsstörungen · Affektive Störungen Antriebsminderung · Endokrinologie Akuter Bauchschmerz · Schmerz Kopfschmerzen · Leber Rezidivierender Bauchschmerz Sommersemester: · Bindegewebe Schulterschmerzen · Orthopädie Knieschmerzen · Intensivmedizin Hypotonie nach Verkehrsunfall · Onkologie Akuter Bauchschmerz

- Gynäkologie Chronischer Unterbauchschmerz
- Infektion Roter Hautausschlag
- Transplantation Husten nach Lungentransplantation
- Onkologie Bluthusten
- Onkologie Tastbarer Knoten am Hals
- Pneumonologie/ Exanthem bei Fieber Infektionen (Päd.)
- Urologie Hodenschmerzen
- Onkologie/Palliativmedizin Atemnot
- Rechtsmedizin Der verstorbene Patient
- Infektiologie/ Fieber und Exanthem globale Gesundheit

Literaturempfehlungen	Schettler: Innere Medizin, Thieme Pschyrembel: Klinisches Wörterbuch
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	2 Semester
Module frequency	Winter- und Sommersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		Klausur (max 180 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) oder Referat (30 Min.)

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Seminar			SoSe oder WiSe	0
Exercises		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

phy724 - Advanced Topics in Physics, Engineering and Medicine

Module label	Advanced Topics in Physics, Engineering and Medicine
Modulkürzel	phy724
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Kollmeier, Birger (module responsibility) • Uppenkamp, Stefan (module responsibility) • Anemüller, Jörn (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 Physik, Technik und Medizin oder entsprechend Grundzüge der medizinischen Diagnostik und Behandlung
Skills to be acquired in this module	Wissenschaftliche Inhalte des Seminars verstehen und richtig einordnen können, Darstellen und Diskutieren von einschlägigen Arbeiten aus der Literatur und aus der laufenden Forschungsarbeit, Teilnahme mit eigenen kritischen Beiträgen an der Diskussion der vorgestellten Arbeiten
Module contents	Seminarveranstaltung mit aktuellen Arbeiten und Forschungsansätzen (z.B. Bericht + Diskussion über anzubietende und laufende Master- und Promotionsarbeiten) aus der EMS, dem Exzellenzcluster Hearing4all, und den An-Instituten mit Betonung auf folgenden Bereichen: · Kooperation Klinik – Natur- und Ingenieurswissenschaft innerhalb der EMS (Kliniker schildern Probleme, Natur- und Ingenieurwissenschaftler schlagen Lösungswege und Projektansätze vor) · Fraunhofer HSA, Bereich Neurotechnologe · KIZMO (Klinisches Innovationszentrum für Medizintechnik Oldenburg) - Biomedizintechnik- Interaktion mit Groningen (gemeinsame Seminartermine)
Literaturempfehlungen	Wiss. Literatur, abgeschlossene Master- und Promotionsarbeiten, Projekt-Dokumentationen
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	2 Semester
Module frequency	Winter- und Sommersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		M

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	WiSe	56
Seminar			SoSe oder WiSe	0
Exercises		4	WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

phy736 - Laboratroy Block Course

Module label	Laboratroy Block Course
Modulkürzel	phy736
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 54 Stunden (6 Versuchstage) Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Enzner, Gerald (module responsibility) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Enzner, Gerald (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Physik, Technik und Medizin oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden verfügen über praktische Methodenkompetenz im Laboralltag in Bereichen, die relevant für den Exzellenzcluster Hearing4all und die European Medical School sind.
Module contents	Variiert je nach gewähltem Projekt, z.B. - binaurale Psychoakustik - Comodulation masking release - Otoakustische Emissionen - Auditorische fMRT - Magnetoencephalographie - Brain-computer interface mit EEG-Signalen - Lineare Prädiktion - Automatische Spracherkennung - Datenkompression - Zeit-Frequenz-Verteilungsfunktionen - Neuronale Netze - Bildrekonstruktion aus Projektionsdaten
Literaturempfehlungen	wird je nach gewähltem Projekt ausgewählt
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Winter- und Sommersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

Form of instruction	Practical training
SWS	2
Frequency	SoSe und WiSe

phy739 - Laboratory project Physics, Engineering and Medicine

Module label	Laboratory project Physics, Engineering and Medicine
Modulkürzel	phy739
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h (Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Uppenkamp, Stefan (module responsibility) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor PTM oder äquivalent Blockpraktikum oder äquivalent Grundzüge der medizinischen Diagnostik und Behandlung
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden können wissenschaftliche Inhalte des Studiums anhand vorgegebener und selbstgestellter Projektaufgaben zielgerichtet umsetzen. Sie sind vertraut mit ausgesuchten Forschungsmethoden, sie können die eigene Projektarbeit darstellen und diskutieren und die Arbeiten benachbarter Projektgruppen mit kritischen Beiträgen an der Diskussion über die vorgestellten Arbeiten benachbarter Projektgruppen teilnehmen. Sie lernen mögliche Themen für ihre Masterarbeiten anhand vertiefender Projekt-Arbeiten kennen.
Module contents	2-semestriges Projektpraktikum zur Vorbereitung auf die Master-Arbeit: Forschungsbasiertes Lernen anhand von überschaubaren, aus den verschiedenen Forschungsbereichen des Exzellenzclusters und der EMS definierten Projekten, die in Kleingruppen von 2-6 Personen durchgeführt werden. Beinhaltet regelmässiges Seminar (für alle Projektgruppen übergreifend und verpflichtend), Methoden-Blöcke, Arbeitsphase, Dokumentationsphase. Mögliche Themen (Beispiele, die beliebig erweitert werden können): - Aufbau Demonstrations-Praktikumsversuche für PTM-Praktika - Demonstratoren- Erstellung für den Exzellenzcluster und für EMS - Demonstrator für ein audiovisuelles Brain-Computer-Interface - Exponate für NeSSy-Foyer und – Vorgarten - Virtuelles NeSSy-Besichtigungs-System
Literaturempfehlungen	? Wiss. Literatur, abgeschlossene Master- und Promotionsarbeiten, Projekt-Dokumentationen
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Winter- und Sommersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

Form of instruction	Practical training
SWS	4
Frequency	SoSe und WiSe

phy743 - Soft skills

Module label	Soft skills
Modulkürzel	phy743
Credit points	3.0 KP
Workload	90 h (Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Biberger, Thomas (module responsibility) • Biberger, Thomas (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Physik, Technik und Medizin oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden sind mit den allgemeinen Methoden und Fertigkeiten der wissenschaftlichen Praxis und Kommunikation vertraut, die über ihre eigene fachliche Qualifikation hinausgehen.
Module contents	Veranstaltungen zu Themen aus den Bereichen • Scientific Writing • Gute wissenschaftliche Praxis • Wissenschaftliche Präsentationstechniken • Kommunikation
Literaturempfehlungen	Abhängig von der gewählten Veranstaltung
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Wintersemester
Module capacity	unlimited
Reference text	

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		fachpraktische Übung

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

phy744 - Professionalisation

Module label	Professionalisation
Modulkürzel	phy744
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • Schädler, Marc René (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Bachelor in Physik, Technik und Medizin 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	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	Wintersemester
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		Ü

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

phy742 - Specialisation

Module label	Specialisation
Modulkürzel	phy742
Credit points	15.0 KP
Workload	450 h (Präsenzzeit: mindestens 112 Stunden Selbststudium: mindestens 248 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Kollmeier, Birger (module responsibility) • Uppenkamp, Stefan (module responsibility) • Anemüller, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Enzner, Gerald (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Hein, Andreas (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 in Physik, Technik und Medizin oder entsprechend
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden spezialisieren sich auf dem von ihnen gewählten Gebiet und vertiefen ihr Wissen zur Setzung von individuellen Scherpunkten
Module contents	Auswahl aus allen Lehrveranstaltungen des Master Studiengangs Physik, Technik und Medizin noch nicht belegt wurden, z. B.: **Bereich Theorie:** · Digital Signal Processing, VL, Ü (6 KP) * · Machine Learning II – Advanced Learning and Inference Methods, VL, Ü (6 KP) * · Processing and analysis of biomedical data, VL, Ü (6 KP) **Bereich Hörforschung:** · Advanced Topics Speech and Audio Processing, VL/Ü (6 KP) * · Akustik, VL/Ü (6 KP) * · Informationsverarbeitung und Kommunikation, VL/Ü (6 KP) * · Oberseminar Medizinische Physik, SE (3 KP) * **Bereich Neurophysik und- technologie:** · Biophysics of Sensory Reception, VL/SE (6 KP) * · Computational Neuroscience – Statistical learning, VL/Ü/SE (6KP)* · Informationsverarbeitung und Kommunikation, VL/Ü (6 KP) * · Introduction in Data Analysis with Python, VL, Ü (6 KP) * · Angebot aus Studiengang Neurokognitive Psychologie (6 KP, nach individueller Vereinbarun · Angebot aus HNO- und Neurophysiologie/Neurochirurgie (6 KP) (aus Medizin-Studiengang, individueller Vereinbarung)
Literaturempfehlungen	je nach gewählten Veranstaltungen
Links	
Language of instruction	German

Duration (semesters)			1 Semester		
Module frequency			Wintersemester		
Module capacity			unlimited		
Reference text					
Examination		Prüfungszeiten		Type of examination	
Final exam of module				M	
Form of instruction	Comment		SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture			2	WiSe	28
Exercises			2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt					56 h

Abschlussmodul

mam - Master´s Thesis Module

Module label	Master´s Thesis Module
Modulkürzel	mam
Credit points	30.0 KP
Workload	900 h (Zusammen 900 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Physics, Engineering and Medicine (Master) > Abschlussmodul
Zuständige Personen	• Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Brand, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Dietz, Mathias (Prüfungsberechtigt) • Doclo, Simon (Prüfungsberechtigt) • Ewert, Stephan (Prüfungsberechtigt) • Kollmeier, Birger (Prüfungsberechtigt) • Hohmann, Volker (Prüfungsberechtigt) • Lücke, Jörg (Prüfungsberechtigt) • Schädler, Marc René (Prüfungsberechtigt) • Meyer, Bernd (Prüfungsberechtigt) • Poppe, Björn (Prüfungsberechtigt) • van de Par, Steven (Prüfungsberechtigt) • Uppenkamp, Stefan (Prüfungsberechtigt)
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

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

Form of instruction	Seminar
SWS	2
Frequency	SoSe und WiSe