

MODULHANDBUCH

zum

konsekutiven Masterstudiengang

"Bionik: Mobile Systeme"

Hochschule Bremen

Fakultät 5 "Natur & Technik"

Studiengangsleitung: Prof. Dr. Antonia B. Kesel

Stand: Dezember 2012



Modulbezeichnung „Mobile Systems in Natur und Technik I“
("Mobile Systems in Nature and Technology I")

Module code	1.1
-------------	-----

Semester 1. Semester MSc

Module coordinator Prof. Dr. Eize J. Stamhuis

Qualification objectives Widening and deepening of knowledge of animal functional morphology. Ability to interpret structures towards proposed functions and formulate of Hypotheses. Skills in Abstraction of 'design' towards applications. Essence derivation of book chapters or other literature sources. Ability to prepare and deliverance of presentation in English. Understanding and discussing basic concepts. Familiarization with theoretical and practical background of appropriate measurement equipment. Deduction of principles from individual examples.

Module Content Animal Locomotion 1:
Overview of locomotion systems in nature, from unicellulars to vertebrate animals, with emphasis on body plan ('bauplan'), skeleton or rigidity tissue, musculature + muscle type, muscles from molecule to functional unit, innervations and control. Scaling. General locomotion types and their characteristics: flagellar and ciliar propulsion, drag, resistive propulsion as in paddling and rowing, reactive propulsion as in jet-propulsion, lift-based propulsion as in hydrofoil swimming of penguins, dolphins and tuna's. Terrestrial locomotion types based on leg nr and gait: no legs and crawling types (peristaltic, 2- or 3-anchored, serpentine, concertina, side-winding), multipedes, 6- 4- and 2-legged walking, stance and swing phases, ground reaction forces, inertia as a limiting factor, eigen-frequency, leg motion patterns vs speed, gaits (walk, trot, gallop, pace), bipedal walking and running. In particular on Motion and Control per animal group or locomotion type, links are made to formalisation and simplification for Biomimetic applications.

Biomechanics 1:

Scaling, drag and the Reynolds' number; What is a fluid; Streamlines; Pressure and momentum; Drag of simple shapes; Velocity gradients and Boundary layers; Life in velocity gradients; Flow in pipes and Internal flow; Low Reynolds' nr flow; Streamlining; Studying and Measuring flow phenomena; Flow tanks, Flow visualisation, DPIV, Derivation forces & moments from PIV data, measure fluid forces, mass-flux models, momentum calculations, vortex-ring model. Forces and Moments; Measuring Ground-reaction-forces; Interpreting GRF-curves; Weight-equilibrium and Moment-equilibrium; Load-cells and Force-platform-design.

Type of module Compulsory Module

Teaching and learning methods Seminar instruction, self-study based on literature, presentation (in English) based on literature, Class

	discussions.
Assessment	Written examination 90 mins (Short presentation: 15 mins)*
Pre-requisites	Recommended: Basic knowledge of Biology and Mechanics
Usability	Advanced choice-module for e.g. Biology, Science or Engineering, Adv. BSc or MSc (depending on background)
Student workload	60 + 120 h
Contact hours	60 h
Independent study	120 h
ECTS points	6
Duration and frequency	One time per academic year in Winter-semester 15 scheduled lecture
Language	English
Reading list	Will be announced at the semester start.

Lecturer	Subject	SWS
Prof. Dr. Stamhuis	Biomechanics I	2
Prof. Dr. Stamhuis	Animal Locomotion I	2

*: Studienleistung, unbenotet

Modulbezeichnung "Terrestrische Lokomotion" ("Terrestrial Locomotion")

Module code	1.2
-------------	-----

Semester 1. Semester MSc

Module coordinator Prof. Dr. Eize J. Stamhuis

Qualification objectives
Skills in setting up and piloting of an appropriate complex and delicate measurement system. Derivation of relevant parameters in time and space from self-performed measurements. Ability to reconstruct and abstract of measurement sequences in a model. Knowledge in analysis of measurements and derived parameters and comparison with literature for similarities and differences. Skills to link specific sub-results to characteristic events. Draw conclusions from self-derived results. Write a scientific report about own research.

Module Content
The assignment is to analyse different human locomotion styles (strolling, walking, jogging, running) by studying the kinematics using joint-markers and high-speed video recording equipment. By walking over a platform with a force plate, forces and moments in 3D can be derived for each style, which can be linked to the kinematics recordings through e.g. an inverse dynamics approach. By comparing results from kinematic recordings and force-moment measurements, conclusions can be drawn about the accuracy, temporal and spatial resolution and ultimately about the applicability of each method for practical Bionic application, e.g. in walking robotics or other bio-inspired or technical motion systems.

Type of module Compulsory Module

Teaching and learning methods Lab (incl. seminar instruction, supervised independent experimentation and result processing)

Assessment Written report (English)

Pre-requisites Recommended: Basic knowledge of Biology and Mechanics

Usability Advanced level Choice-module for e.g. Biology, Science or Engineering , Adv. BSc or MSc (depending on background)

Student workload 60 + 120 h

Contact hours 60 h

Independent study 120 h

ECTS points 6

Duration and frequency One time per academic year in the Winter-semester
15 scheduled practica

Language English (formal) and German (informal)

Reading list Will be announced at the semester start.

Lecturer	Subject	SWS
Prof. Dr. Stamhuis	Terrestrial Locomotion	4

Hochschule Bremen

Studiengang: „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung „Mehrkörper-Simulation“

Modulcode	1.3
-----------	-----

Semester 1. Semester

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Susanna Labisch

Qualifikationsziele	Bewertungskompetenzen in der bionischen Übertragung von biologischen Systemen in mechanische Modelle sowie in mögliche technische Umsetzungen; Befähigung zur eigenständigen Konzeption, Modellierung & Simulation von biologischen & technischen Anwendungen zur Mehrkörperdynamik; Anwendungskompetenzen in Modellbildung, mathematischer Beschreibung, numerischer Simulation und Auswertung von Systemen starrer Körper mithilfe etablierter MKS-Software
---------------------	---

Lehrinhalte	Räumliche Kinematik & Kinetik, mathematische Modelle und Ersatzsysteme für Bewegungsabläufe biologischer und technischer Systeme, Aufstellen von Bewegungsgleichungen (Lagrangesche Gleichungen 2. Art); Anwendung von Mehrkörpersimulationssystemen in Analyse & Synthese, Überprüfung der Umsetzbarkeit in der Wertschöpfungskette der Bionik
-------------	--

Modulart Pflichtmodul

Lehr- und Lernmethoden Labor / Gruppenunterricht

Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten) Bericht (ca. 20 Seiten)

Voraussetzungen für die Teilnahme Grundlagen in Technischer Mechanik werden empfohlen

Verwendbarkeit Naturwissenschaftliche und technische Studiengänge

Studentische Arbeitsbelastung 60 + 120 Stunden

Präsenzstudium 60 Stunden

Selbststudium 120 Stunden

ECTS-Punkte 6

Dauer und Häufigkeit des Angebots einmal pro Studienjahr (Wintersemester) / 15 Termine

Unterrichtssprache Deutsch

Literatur Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Labisch	Mehrkörper-Simulation	4

Hochschule Bremen
Studiengang „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung „Numerische Strömungssimulation I“

Modulcode	1.4
-----------	-----

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Albert Baars
Qualifikationsziele	Befähigung zur Konzeption und Durchführung eigenständiger numerischer Berechnungen laminarer Strömungen: Kompetenzen in Hypothesenbildung, Befähigung zur Erfassung und Lösung komplexer, forschungs- und anwendungsorientierter Problemstellungen in multidisziplinären Kontexten bei begrenzter Kenntnis von Anfangs- und Randbedingungen sowie zur differenzierten Evaluation der Ergebnisse
Lehrinhalte	Tensorrechnung, Kinematik der Fluide, Kontinuumshypothese, Diffusiver Transport in Fluiden, Grundgleichungen in Differentialform, Diskretisierung von Differentialgleichungen mit finiten Differenzen und finiten Volumen, Diskretisierung der Navier-Stokes-Gleichungen, systematisches Aufsetzen numerischer Simulation von laminaren Strömungen in Natur und Technik, Bewertung und Interpretation der Ergebnisse
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar & Labor / Gruppenunterricht
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Bericht (max. 3500 Wörter, exkl. Anhang) inkl. Kurz-Referat: 15 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	Naturwissenschaftliche und technische Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr (Wintersemester) / 15 Termine
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Baars	Numerische Strömungssimulation I	4

Hochschule Bremen
Studiengang „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung "Projektdesign Bionik"

Modulcode	1.5
-----------	-----

Semester 1. Semester

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Antonia Kesel

Qualifikationsziele

Kompetenzerwerb hinsichtlich der Bewertung einschlägiger wissenschaftlicher Informationsquellen vor einem breiten wissenschaftlichen wie gesellschaftlichen Kontext; Befähigung zur Konzeption & Durchführung eigenständiger Experimente (inkl. Hypothesenbildung, Konzeption des Versuchsdesigns, statistischer Datenbewertung, Prognose und Übertragungsbewertung); Befähigung zum Einsatz unterschiedlicher Kreativitätstechniken sowie Präsentationsformen. Grundkenntnisse in Marktanalyse und Technikfolgeabschätzung (inkl. Nachhaltigkeitsbewertung) Einsichten in die unterschiedlichen Berufsfelder aus Biologie und Technik

Lehrinhalte

Projektdesign:
Kommunikations- & Informationsmanagement, Interpretation & Bewertung wissenschaftl. Textquellen (inkl. Patente), Kreativitätstechniken (Osborne-, 6-3-5-Methode, Brainsketching), Formulieren von wissenschaftl. Hypothesen, Aspekte adäquaten Versuchsdesign, stat. Analyse- und Bewertungsverfahren, Interpolation- u. Prognosetools, Befundbewertung, Abstraktionsverfahren in der Bionik; bionischer Designprozess, Diskussionspraxis. Einführung in die Marktanalyse und die inhaltsrelevante Technikfolgeabschätzung, Parameter zur Nachhaltigkeitsbewertung.

Exkursion:
Exkursionen zu relevanten Betrieben, Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen sowie zu biologischen Institutionen und Forschungsstationen. Teilnahme an adäquaten wissenschaftlichen Veranstaltungen und Meetings.

Namen der Dozenten	Prof. Dr. A.B. Kesel, Prof. Dr. A. Baars
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar und Exkursion / jeweils als Gruppenunterricht
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat (20 min.) zzgl. Studienleistung (unbenotet): Kurz-Präsentation (max. 10 min.)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	Naturwissenschaftliche und technische Studiengänge (nach Maßgabe der Verfügbarkeit von Plätzen)
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120 Stunden

Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr (Wintersemester) / 15 Termine
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Kesel	Projektdesign	2
Prof. Dr. Baars	Exkursion	2

Hochschule Bremen

Studiengang „BIONIK – Mobile Systeme“

Modulbezeichnung "Mobile Systeme in Natur und Technik 2"
("Mobile Systems in Nature and Technology 2")

Module code	2.1
-------------	-----

Semester 2. Semester MSc

Module coordinator Prof. Dr. Eize J. Stamhuis

Qualification objectives

Widening and deepening of knowledge of animal functional morphology. Ability to interpret structures towards proposed functions, to formulate hypotheses and find abstractions of 'design' towards applications. Essence derivation of literature sources. Understanding and discussing advanced concepts. Familiarization with theoretical and practical background of appropriate measurement equipment. Skills in deduction of principles from individual examples.

Module Content

Animal Locomotion 2:
Undulatory swimming in fish: adaptations, functional morphology & body plan, muscular design, linking body and fluid motion, wake development.
Scaling and Re in aerial locomotion; evolution of flight, insect wing design and body plan in relation to insect group, body structure and function, direct & indirect flight muscles, flight control; Quasi-flying vertebrate flight styles; Bat body plan, wing design, flight phases; Bird body plan, functional muscle architecture, feathers, wing shape parameters, stall characteristics, unsteady effects in rel. to wing design, basic wing shapes, gliding vs. flapping flight, function of unsteady aerodynamics vs. flight phase. Linking of Motion and Control to formalisation and simplification for Biomimetic applications.

Biomechanics 2:
Vortices; Helmholtz theorem; Lift vs. airfoil shape; Gliding and soaring; Thrust of flying and swimming; Unsteady flows; Fluid-fluid-interfaces; Effect of total wing design parameters; Magnus-effect; Prandtl's lifting line theory; Kutta-Jakowski-theorem; Wagner effect; Clap-and-fling mechanism; Delayed stall and leading-edge vortices; Kramer-effect; Wing-wake interaction; Unsteady aerodynamics in birds and bats. Wind tunnel design; Visualisation of air flow phenomena; Quantifying air flow phenomena (LDA, DPIV); Wind/water-tunnel balance systems; Calculating forces from flow analysis: wake-integration, down-wash integration, vortex-ring models.

Type of module Compulsory Module

Teaching and learning methods Seminar instruction, self-study based on literature, presentation (in English) based on literature, Class discussions.

Assessment Written examination 90 mins (Short presentation: 15 mins)*

Pre-requisites recommended: Basic knowledge of Biology and Mechanics, Mobile Systems in Nature and Technology 1

Usability	Advanced level Choice-module for e.g. Biology, Science or Engineering; Adv. BSc or MSc
Student workload	60 + 120 h
Contact hours	60 h
Independent study	120 h
ECTS points	6
Duration and frequency	One time per academic year in Summer-semester 15 scheduled lectures
Language	English
Reading list	Will be announced at the semester start.

Lecturer	Subject	SWS
Prof. Dr. Stamhuis	Biomechanics 2	2
Prof. Dr. Stamhuis	Animal Locomotion 2	2

*: Studienleistung, unbenotet

Modulbezeichnung "Lokomotion in Fluiden" ("Locomotion in Fluids")

Module code	2.2
-------------	-----

Semester 2. Semester MSc

Module coordinator Prof. Dr. Eize J. Stamhuis

Qualification objectives	<p>Surveying literature for relevant information in biology & technology. Design of a biomimetic wing based on literature input. Compliance with predefined design space. Cooperation in design process in small groups. Work with NURBS-3D-design software. Production of 2 prototype-versions, with different levels of abstraction. Setting up experiments in a flow tank and 2 types of wind tunnel. Operation of delicate measurement equipment. Make quantitative flow recordings in water and in air. Analysis of measurements and comparison of data from different sources. Derivation of characteristic parameters from 2D and 3D flow analyses. Evaluate performance parameters. Ability to draw conclusions and compare with biological and technical literature.</p>
--------------------------	---

Module Content	<p>The assignment is to design and build a biomimetic technical wing, based on an insect, bat, or bird wing or a combination of these combined with technical information on wing and profile aerodynamics. The wing has to comply with a predefined design space. To test the profile stall behaviour, a 2D wing will be tested in a flow tank using DPIV analysis. The 2D wing profile and the 3D wing will be tested for lift and drag characteristics using a wind tunnel with a 2 direction force balance. The distribution of circulation on the 3D wing will be mapped with DPIV in an open inflow wind tunnel. Forces have to be derived from direct measurements and from flow analysis and results have to be compared. The aerodynamic effect from 3D vs an 'infinite' 2D wing can be quantified. Different wing models will be compared with one another and with literature information and a scientific report (English) will be produced.</p>
----------------	--

Type of module	Compulsory Module
----------------	-------------------

Teaching and learning methods	Lab (incl. Seminar instruction, Supervised independent experimentation and result processing).
-------------------------------	--

Assessment	Written report (English)
------------	--------------------------

Pre-requisites	Recommended: Basic knowledge of Biology and Mechanics, Participation in Mobile Systems in Nature and Technology 1
----------------	---

Usability	Advanced level Choice-module for e.g. Biology, Science or Engineering; Adv. BSc or MSc
-----------	--

Student workload	60 + 120 h
------------------	------------

Contact hours	60 h
---------------	------

Independent study	120 h
-------------------	-------

ECTS points	6
-------------	---

Duration and frequency One time per academic year in the Summer-semester
15 scheduled practica

Language English (formal) and German (informal)

Reading list Will be announced or supplied at the semester start.

Lecturer	Subject	Hours per week and semester
Prof. Dr. Stamhuis	Locomotion in Fluids	4

Hochschule Bremen
Studiengang „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung „Fluidmechanik“

Modulcode	2.3
-----------	-----

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Albert Baars
Qualifikationsziele	Vertiefung des physikalischen Verständnisses von fließender Materie, Befähigung zur differenzierten Einordnung von Strömungen sowie zur Definition von Grenzen und Terminologien der Fluidmechanik, Befähigung zur Entwicklung eigenständiger Ideen bzgl. anwendungs- und forschungsorientierter Fragestellungen
Lehrinhalte	Dimensionslose Grundgleichungen und Kennzahlen, Statik der Fluide, Stromfadentheorie, vollausgebildete Strömungen, schleichende Strömungen, Wirbeltransportgleichung und Wirbelsätze, Potentialtheorie, Grenzschichttheorie, Turbulenz, Lokomotion von Körpern in Fluiden in Natur und Technik
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar / Gruppenunterricht
Prüfungsform / Prüfungs-dauer (Voraus. für die Ver-gabe von Leistungspunkten)	Klausur (90 min.)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: "Numerische Strömungssimulation I"
Verwendbarkeit	Naturwissenschaftliche und technische Studiengänge (nach Maßgabe der Verfügbarkeit von Plätzen)
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr (Sommersemester) / 15 Termine
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Baars	Fluidmechanik	4

Hochschule Bremen
Studiengang „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung „Numerische Strömungssimulation II“

Modulcode	2.4
-----------	-----

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Albert Baars
Qualifikationsziele	Befähigung zur Konzeption und Durchführung eigenständiger numerischer Berechnungen turbulenter Strömungen: Hypothesenbildung, Erfassung und Lösung komplexer, forschungs- und anwendungsorientierter Problemstellungen in multidisziplinären Kontexten bei begrenzter Kenntnis von Anfangs- und Randbedingungen, differenzierte Evaluation der Ergebnisse
Lehrinhalte	Lösung von linearen Gleichungssystemen, Gitter und Gitterqualität, Simulation turbulenter Strömungen (RANS, DES, LES, DNS), paralleles Rechnen, systematisches Aufsetzen von Simulationen turbulenter Strömungen in Natur und Technik, Bewertung und Interpretation der Ergebnisse
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Labor / Gruppenunterricht
Prüfungsform / Prüfungs-dauer (Voraus. für die Ver-gabe von Leistungspunkten)	Bericht (max. 3500 Wörter exkl. Anhang) inkl. Kurz-Referat (15 min.)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: "Numerische Strömungssimulation I"
Verwendbarkeit	Naturwissenschaftliche und technische Studiengänge (nach Maßgabe der Verfügbarkeit von Plätzen)
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr (Sommersemester) / 15 Termine
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Baars	Numerische Strömungssimulation II	4

Hochschule Bremen
Studiengang „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung "Entwicklungsprojekt Bionik"

Modulcode	2.5
-----------	-----

Semester	Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Antonia Kesel
Qualifikationsziele	Befähigung zur Entwicklung und Realisierung von bionischen Projekten unter Einbeziehung der erworbenen Methodenkenntnisse entlang der "bionischen Wertschöpfungskette". Erwerb von Kompetenzen in Aqoise, Teamarbeit, Zeit- und Ressourcenmanagement, Technikfolgeabschätzung. Selbstkompetenzen hinsichtlich Leistungsbereitschaft, Flexibilität, Kreativität und Frustrationstoleranz.
Lehrinhalte	<u>Entwicklungsprojekt:</u> Problemanalyse, Informationsbeschaffung und -bewertung; Marktanalyse, bionischer Designprozess (Bio-Push, Techno-Pull), Kundenorientierung (Pflicht- und Lastenheft), Entscheidungsmatrix, Versuchsdesign inkl. Messtechnik; Auswahl der Verfahren zur Datenanalyse und -darstellung; Messwertaufnahme; funktionsadäquate Werkstoffcharakteristik, problemrelevanter Einsatz von CAD-Modellierung, MKS- und / oder CFD-Simulation versus Experimentalansätzen; Ergebnisbewertung, Transferanalyse in technische Anwendungen, Prototyping (RPT), Zeit- und Ressourcenmanagement.
Namen der Dozenten	Prof. Dr. A.B. Kesel
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Projektarbeit / Gruppenunterricht
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Entwicklungsarbeit (inkl. Referat, 30 min.)
Voraussetz. für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	Naturwissenschaftliche und technische Studiengänge (nach Maßgabe der Verfügbarkeit von Plätzen)
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr (Sommersemester) / 15 Termine
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung
Prof. Dr. Kesel	Entwicklungsprojekt Bionik

Hochschule Bremen
Studiengang „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung "Wahlmodul"

Modulcode	3.1
-----------	-----

Semester 3. Semester

Modulverantwortliche/r NN

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben spezifische anwendungsorientierte Fähigkeiten, Kenntnisse und Einsichten, die am Ziel des gewählten Moduls auf Master-adäquaten Niveau orientiert sind.

Da das Modul auch außerhalb der Hochschule belegt werden kann, können hier zusätzlich Auslandskompetenzen erworben werden (Stichwort "Mobilitätsfenster").

Lehrinhalte Wahlmodule bieten den Studierenden die Möglichkeit, Lehrinhalte aus einer fachübergreifenden Angebotspalette auszuwählen, die nicht Teil des Pflichtprogramms, jedoch Teil des Ausbildungsziels des Studiengangs sind. In Betracht kommen insbesondere interdisziplinäre Projekte, wissenschaftliche Sonderthemen, Exkursionen und weitere Angebote zur Erlangung personaler Kompetenzen (Schlüsselkompetenzen)

Modulart Wahlmodul

Lehr- und Lernmethoden modulspezifisch

Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten) modulspezifisch

Voraussetzungen für die Teilnahme modulspezifisch

Verwendbarkeit modulspezifisch

Studentische Arbeitsbelastung 60 + 120 Stunden

Präsenzstudium 60 Stunden

Selbststudium 120 Stunden

ECTS-Punkte 6

Dauer und Häufigkeit des Angebots 15 Termine / Häufigkeit: modulspezifisch

Unterrichtssprache Deutsch / Englisch

Literatur Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
NN		4

Hochschule Bremen
Studiengang „Bionik: Mobile Systeme“

Modulbezeichnung "Masterthesis"

Modulcode	3.2
-----------	-----

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Antonia Kesel et al.

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenzen zur eigenständigen Entwicklung und Realisation von bionischen Forschungs- und Entwicklungsprojekten bei komplexen Fragestellungen unter sinnfälliger Anwendung verfügbarer Methoden und Ressourcen. Erwerb von Selbstkompetenzen hinsichtlich Selbstmanagement, Leistungsbereitschaft, fachlicher Flexibilität, Kreativität. Befähigung zur Technikfolgeabschätzung, nachhaltigem Handeln und vernetztem Denken.

Da die Thesis auch außerhalb der Hochschule durchgeführt werden kann, können hier zusätzlich Auslandskompetenzen erworben werden (Stichwort "Mobilitätsfenster").

Lehrinhalte

In der wissenschaftlichen Abschlussarbeit, der Master Thesis, zeigt die/der Studierende ihre/seine Fähigkeit, ein wissenschaftliches Thema der Bionik auf Master-adäquatem Niveau zu erarbeiten. Dies geschieht neben dem Selbststudium auch in Beratungsgesprächen mit der/dem Prüfenden und in den regelmäßig stattfindenden Seminaren mit dem/r betreuenden Professor/in, in dem die Studierenden ihre gewählte Methodik sowie den Bearbeitungsstand jeweils referieren und kommentieren. Das Seminar soll eine geordnete Bearbeitung und gezielte Betreuung ermöglichen.

Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Projekt / Einzelarbeit
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Thesis & Kolloquium (30 min.)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modulzulassung nach § 8 Abs. 3 & 4 allg. Teil. MPO
Studentische Arbeitsbelastung	720 Stunden
ECTS-Punkte	24
Dauer	18 Wochen (vgl. § 3 Abs. 4 spez. Teil MPO)
Sprache	Deutsch / Englisch