

Mastermodule

mar364 - Time Series Analysis

Module label	Time Series Analysis	
Modulkürzel	mar364	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden)	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master's Programme Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master's Programme Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master's Programme Environmental Modelling (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen	Freund, Jan (Module responsibility)	
Prerequisites	Keine	
Skills to be acquired in this module	<p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Zeitreihen zu visualisieren und mit Standardmethoden der Zeitreihenanalyse zu analysieren. Sie können Zeitreihen als im Meßprozeß verrauschte Realisierungen unterliegender stochastischer Prozesse auffassen und sind in der Lage, Schätzer mit ihren wesentlichen Merkmalen (Verzerrung, Konsistenz und Effizienz, Verteilung) sicher zu handhaben und die Resultate zuverlässig zu interpretieren. Sie können reale Zeitreihen im Kontext wissenschaftlicher Qualitätsanforderungen bewerten, transformieren/bereinigen/modifizieren und analysieren bzw. für anschließende Analysen aufbereiten.</p>	
Module contents	<p>Charakteristika eines stochastischen Prozesses und deren Schätzer, Komponentenmodell, Trendbereinigung, spektrale Methoden, Filterung, lineare Prozesse, und nichtlineare Prozesse, Einbettungsverfahren, Kenngrößen der nichtlinearen Zeitreihenanalyse, symbolische Dynamik</p>	
Literaturempfehlungen	<p>R.H. Shumway & D.S. Stoffer: Time series analysis and its applications: with R examples. Springer;</p> <p>R. Schlittgen: Angewandte Zeitreihenanalyse mit R. Oldenbourg; R. Schlittgen & B. Streitberg: Zeitreihenanalyse. Oldenbourg;. PJ Brockwell & RA Davis: Time series : theory and methods, Springer;</p> <p>H. Kantz & T. Schreiber: Nonlinear time series analysis. Cambridge Univ. Press.</p>	
Links		
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Sommersemester: VL Zeitreihenanalyse (2 SWS, 3 KP) Ü Zeitreihenanalyse (2 SWS, 3 KP)	
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Nützlich: Erfahrung im Umgang mit R oder Matlab.	
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module	Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder fachpraktische Übungen oder mündliche Prüfung oder Portfolio nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten	KL		
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe	28
Exercises		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar367 - Ocean Models

Module label	Ocean Models
Modulkürzel	mar367
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master's Programme Environmental Modelling (Master) > Mastermodule• Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	Wolff, Jörg-Olaf (Module responsibility) Lettmann, Karsten (Module counselling)
Prerequisites	Keine

Skills to be acquired in this module

VL/Ü Ozeanmodelle

Die Studierenden lernen die wichtigsten Komponenten eines Ozeanmodells und deren theoretische Grundlagen kennen. Sie lernen numerische Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungen und deren Stabilität bzw. Fehler kennen. Sie kennen den Ablauf eines prognostischen Modells und können es für einfache Situationen einsetzen.

Module contents

VL Ozeanmodelle

Einführung in die Theorie und Bedienung komplexerer Ozeanmodelle, Vermittlung mathematischer und physikalischer Grundlagen zum Verständnis der modellierten Prozesse und deren Implementierung in die Modelle, Einführung in die hydrodynamischen

Gleichungen, Übersicht über horizontale und vertikale Turbulenzparametrisierungen, Bedeutung von Randbedingungen und atmosphärischen Antriebsdaten, Einübung der theoretischen Kenntnisse mit Hilfe des Ozeanmodells ROMS (Regional Ocean Modeling System).

Ü Ozeanmodelle

Vertiefung der Inhalte der zugehörigen VL sowie praktische Übungen.

Literaturempfehlungen

D.B. Haidvogel, A. Beckmann, Numerical Ocean Circulation Modeling, 1999, Imperial College Press

J. Kämpf, Advanced Ocean Modelling, Using Open-Source Software, 2010, Springer

Links

Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Sommersemester: VL Ozeanmodelle (2 SWS, 3 KP) Ü Ozeanmodelle (2 SWS, 3 KP)	
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Vertrautheit im Umgang mit Rechnern, Matlab	
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL
	Termin wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt	

Examination	Prüfungszeiten gegeben.		Type of examination	
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe	28
Exercises		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar377 - Regional Oceanography

Module label	Regional Oceanography			
Modulkürzel	mar377			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h (Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden)			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	Badewien, Thomas (Module responsibility)			
Prerequisites	Keine			
Skills to be acquired in this module	<p>VL/SE Regionale Ozeanographie</p> <p>Die Studierenden sollen einen Überblick der grundlegenden Prozesse in verschiedenen Regionen der Ozeane erhalten. Sie sollen die antreibenden Kräfte für die Zirkulation im Ozean und im Küstenbereich sowie die wesentlichen dynamischen Prozesse verstehen.</p>			
Module contents	<p>VL/SE Regionale Ozeanographie</p> <p>Betrachtung der regionalen Unterschiede vom Küstenbereich bis zum offenen Ozean; Besonderheiten der einzelnen Ozeane und Seegebiete; großskalige Hydrographie; Wind- und thermohalin-getriebene Zirkulation, Wassermassen, Vermischungs- und Austauschprozesse.</p>			
Literaturempfehlungen	Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Sommersemester: VL Regionale Ozeanographie (2 SWS, 3 KP) SE Regionale Ozeanographie (2 SWS, 3 KP)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	mar355 Physikalische Ozeanographie			
Examination	Prüfungszeiten			Type of examination
Final exam of module	Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder mündliche Prüfung oder Präsentation nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten.			
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Seminar		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar478 - Introduction to marine sensor technology

Module label	Introduction to marine sensor technology	
Modulkürzel	mar478	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h (
	Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden	
)	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen	Puebla, Oscar (Module responsibility)	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<p>Develop proficiency in marine molecular genetics. This includes understanding fundamental population genetic and phylogenetic concepts, the type of data generated by these approaches, how to analyse and interpret them, and more generally understanding their potential to address a variety of fundamental and applied questions in marine science.</p>	
Module contents	<p>The course will cover marine population genetics, some aspects of phylogenetics, and a variety of specific approaches such as metabarcoding (including eDNA), gene expression or whole-genome analysis.</p> <p>We will see what types of data are generated by these approaches, how to analyse and interpret these data, and how they can be used to address a variety of fundamental and applied questions in marine science. A computer practical, in addition to lectures and paper discussions, will provide the opportunity to have hands-on experience with data analysis.</p>	
Literatureempfehlungen	Will be announced	
Links		
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	jährlich	
Module capacity	12	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL, SE/Ü	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	Announced during the course.	<p>1 benotete Prüfungsleistung</p> <p>Präsentation oder Hausarbeit</p> <p>-</p> <p>Aktive Teilnahme Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen</p>

Examination

Prüfungszeiten

Type of examination

Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung in Form von Kurzberichten oder Kurzreferat. Die Festlegung hierzu erfolgt durch den Lehrenden zu Beginn des Semesters bzw. zu Beginn der Veranstaltung.

Form of instruction

Comment

SWS

Frequency

Workload of compulsory attendance

Lecture

--

0

Exercises

SoSe oder WiSe

0

Präsenzzeit Modul insgesamt

0 h

mar900 - Marine Sensors I

Module label	Marine Sensors I			
Modulkürzel	mar900			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	<p>Zielinski, Oliver (Module responsibility)</p> <p>Badewien, Thomas (Module counselling)</p> <p>Schulz, Jan (Module counselling)</p> <p>Henkel, Rohan (Module counselling)</p> <p>Kampmann, Peter (Module counselling)</p> <p>Gaßmann, Stefan (Module counselling)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>Die Studierenden können die fundamentalen physikalischen Prinzipien von Sensorsystemen im marinen Umfeld und die damit verbundenen Arbeitsweisen erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage messtechnisch Umweltgrößen zu erfassen, diese vom Messort aus an auswertende Stellen zu transponieren und zu analysieren. Weiterhin können sie gebräuchliche Sensorsysteme an Bord von Forschungsschiffen und Booten bedienen und methodisch bedingte Limitierungen beurteilen.</p>			
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an Messsysteme - Eigenschaften von Seewasser, Hydro- & Thermodynamik, Optik, Elektrochemie, Korrosion - Messprinzipien (mechanisch, chemisch, physikalisch, elektrisch, optisch) - Beprobungsverfahren & Beprobungsstrategien - Sensoren und Transducer - Quantifizierbarkeit und Skalen (ITS-90, PSS-78, TEOS-10, etc.) - Kalibration, Sensordrift, Validierung - Messintervalle, Shannon-Nyquist Theorem - Codierungen, Protokolle, Signalverarbeitung - Schaltungstechnik, Signalverarbeitung (analog & digital) Datenlogger - Boolesche Logik, Schaltalgebra - Feldmessungen & Langzeitbeobachtungen 			
Literaturempfehlungen				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	12 KP VL; Ü; SE; EX 2. FS Zielinski			
Modullevel / module level	Abschlussmodul (Abschlussmodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	<p>VL/Ü Einführung in die marine Sensorik, 4 SWS</p> <p>VL/Ü Messmethoden der Ozeanographie, 4 SWS</p> <p>SE/EX Seminar Meeresmesstechnik und Feldarbeit, 4 SWS</p>			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module		KL		
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		4		56
Seminar		2		28
Study trip		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				168 h

mar910 - Marine System Technology

Module label	Marine System Technology
Modulkürzel	mar910
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	<p>Zielinski, Oliver (Module responsibility)</p> <p>Kohlmeier, Cora (Module counselling)</p> <p>Henkel, Rohan (Module counselling)</p> <p>Feenders, Christoph (Module counselling)</p> <p>Barnet, Uwe (Module counselling)</p> <p>Wellhausen, Jens (Module counselling)</p> <p>Kampmann, Peter (Module counselling)</p> <p>Lettmann, Karsten (Module counselling)</p>
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<p>Die Studierenden erwerben im Modul Marine Systemtechnik die praktischen Kompetenzen im Bereich komplexer Datenerfassungssysteme. Abgrenzend zum Modul Marine Sensorik I vermittelt das Modul Marine Systemtechnik die über die Grundlagen hinaus erforderliche Praxis und konfrontiert sie mit Problemen des Messalltags und den besonderen Umweltbedingungen im Einsatz. Hierdurch sind die Studierenden in der Lage anwendungsbezogene Lösungsstrategien unter realen Bedingungen zu entwickeln.</p> <p>Neben mechanischen und umweltphysikalischen Aspekten der Datenkommunikation unter Wasser werden Signalführung und Besonderheiten bei druckfesten Gehäusen und Steckern vermittelt. Hierbei erlernen die Studierenden in praktischen Übungen zudem das Löten und die Herstellung seewasserfester Kabel. Gebräuchliche Installationen und Trägerplattformen der marinen Sensorik werden gegenübergestellt und deren Einsatzmöglichkeiten und Limitationen vermittelt.</p> <p>In praktischen Übungen erlernen die Studenten gewonnene Daten zu verarbeiten und Werte von Einzelsensoren informationstechnisch zusammenzuführen. Zudem werden die Grundlagen vermittelt Datenreihen informationstechnisch auszuwerten und überlagernde Informationen abzuleiten, die mit punktuellen Messungen nicht greifbar sind. Diese Informationen können in weiterführenden Modellen aufbereitet werden. Hierdurch erwerben die Studierenden in der breite Grundlage, die es ihnen ermöglicht Sensorausbringungen zu planen, praktisch durchzuführen und mit Daten zu arbeiten.</p>
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> • Seewasserfestigkeit (Kabel, Stecker, Druckgehäuse) • Energieversorgungen (Kabel, Generator, Batterie, Brennstoffzelle, etc.) • Plattformen (AUV, ROV, ASV, Drifter, Glider, Floats, Moorings, Crawler, Lander, Robotik) • Robotik (Möglichkeiten und Limitierungen, Perzeption, Lokomotion, Kinematik, Lokalisation, Navigation) • Unterwasserrobotik (Besondere Anforderungen, Materialien, Elektronik, Regelungen, aktuelle Systeme) • Zustandsanalyse/Condition Monitoring • Hard- & Softwaresysteme der Ozeanographie im Datenmanagement und der Datenauswertung • Matrixorientierte Programmiersprachen zur Datenverarbeitung • Datenfilter, Konvertierungen und Visualisierung • Modellbildung und Simulation (Daten, Modellantrieb, Rechnung) • Nyquist-Shannon Theorem, Diskretisierungsartefakte und Fließkommazahlen (IEEE754, A/D-Wandlung)
Literaturempfehlungen	
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)
Modulart / typ of module	Pflicht
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vertiefungspraktikum Systemtechnik Plattformen und Robotik Systeme, Modelle & Programmierung

Vorkenntnisse / Previous knowledge

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module		KL		
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		2		28
Practical training		6		84
Präsenzzeit Modul insgesamt				168 h

mar920 - Scientific Practice

Module label	Scientific Practice			
Modulkürzel	mar920			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	<p>Schulz, Jan (Module counselling)</p> <p>Zielinski, Oliver (Module counselling)</p> <p>N., N. (Module counselling)</p>			
Prerequisites	keine			
Skills to be acquired in this module	<p>Qualifikationsziel des Moduls Wissenschaftliche Praxis ist das Aneignen von nicht-technischen Fähigkeiten im Bereich des Schreibens wissenschaftlicher Veröffentlichungen und des Projektmanagements. Die Veröffentlichung in einem international anerkannten Fachmedium stellt einen zentralen Aspekt der wissenschaftlichen Arbeit dar.</p> <p>Hierfür werden die einzelnen Schritte im Schaffensprozess einer wissenschaftlichen Veröffentlichung dargelegt. Neben handwerklich-formalen Belangen bei der Textarbeit und der graphischen Aufbereitung von Ergebnissen werden auch ethische Aspekte wie Plagiarismus, Authentizität und Datenmanipulation thematisiert. Der Prozess des wissenschaftlichen Schreibens wird in Theorie und Praxis erarbeitet und in praktischen Übungen vertieft.</p> <p>Diese Veröffentlichungen sind oftmals ausschlaggebend für das Einwerben von wichtigen Drittmittelprojekten. Hierzu werden die Grundlagen der projektbasierten Arbeit im wissenschaftlichen Umfeld vermittelt. Dies umfasst die wichtigen Elemente der Schöpfungskette von der Ideenfindung über die Recherche, Anbahnung, Mittelakquise, Projektcontrolling, sowie die Berichte für Mittelgeber und Projektneuaufgaben.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Wissenschaftliche Praxis besitzen die Studierenden das Handwerkszeug um eigene Ergebnisse so aufzubereiten, dass sie in international anerkannten peer-review Journals veröffentlicht werden können und zentrale Aspekte der Projektmittelakquise beherrschen.</p>			
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> - Good Scientific Practice (GSP) & Good Laboratory Practice (GLP) für marine Belange - Wissenschaftliches Schreiben, Schreibstile - Darstellen von Ergebnissen - Zitieren und Referenzieren, Urheberrecht - Veröffentlichen in Fachzeitschriften, peer-review Prozesse - Kommunikation, Groupware - Projektmanagement & Controlling - Antragstellung (Themendefinition, Budgetierung, Mittelgeber, Ressourcenplanung, Administration) - Projektdurchführung (Zuwendungsbescheid, Meilensteinverfolgung, Zielerreichung, Berichte) - Projektmittelgeber (EU, Bund, Land, freie Wirtschaft, Fundraising, Wirtschafts- und Forschungsförderung) 			
Literaturempfehlungen				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	<p>Scientific writing and practice 3 SWS</p> <p>Wissenschaftliche Ergebnispräsentation 2 SWS</p> <p>Projektplanung und Management 1 SWS</p>			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Prüfungszeiten		Type of examination	
Final exam of module			RE	
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Seminar				
Exercises		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar930 - Marine Sensors II - Specialization

Module label	Marine Sensors II - Specialization			
Modulkürzel	mar930			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	<p>Schulz, Jan (Module responsibility)</p> <p>N., N. (Module counselling)</p>			
Prerequisites	keine			
Skills to be acquired in this module	<p>Das Modul ‚Marine Sensorik II‘ ermöglicht die Entwicklung von individuellen Schwerpunkten innerhalb des Studienprofils. Hierzu wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, vier Wahlpflichtfächer aus einem aktuellen und sich aktualisierendem Angebot zu belegen. Diese Fächer stehen in engem inhaltlichen Kontext zu den Forschungsgebieten und Expertisen der Lehrenden in den Meereswissenschaften und der Meerestechnik.</p> <p>Die Veranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten, ebenso wie die Leistungsüberprüfung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden in den entsprechend gewählten Schwerpunkten und Themenkomplexen eigenständig Lösungen für wissenschaftlich-messtechnische Fragestellungen erarbeiten.</p>			
Module contents	<p>Die Lehrinhalte definieren sich nach den individuell belegten Wahlpflichtveranstaltungen und decken zur Zeit die folgenden Schwerpunkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marine optics - Remote sensing - Subsea imaging - Underwater acoustics - Marine biosensors - Microfluidic systems - Introduction to integrated circuit design - Introduction to networked embedded systems 			
Literatureempfehlungen				
Links				
Language of instruction	English			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vertiefungswahlpflichtfach 1 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 2 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 3 3 SWS Vertiefungswahlpflichtfach 4 3 SWS			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module	G			
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		6		84
Exercises		6		84
Präsenzzeit Modul insgesamt				168 h

mar935 - Grundlagen Marine Sensorik

Module label	Grundlagen Marine Sensorik	
Modulkürzel	mar935	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module		
Module contents		
Literaturempfehlungen		
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL
Form of instruction	Seminar	
SWS		
Frequency	--	
Workload Präsenzzeit	0 h	

mar940 - Research Project

Module label	Research Project			
Modulkürzel	mar940			
Credit points	18.0 KP			
Workload	540 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	<p>Zielinski, Oliver (Module responsibility)</p> <p>Wellhausen, Jens (Module counselling)</p> <p>Schulz, Jan (Module counselling)</p> <p>Freund, Jan (Module counselling)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>Im Modul Forschungsprojekt lernen die Studierenden aktuelle Forschungs- und Entwicklungsaufgaben der marinen Sensorik kennen. Im Rahmen von semesterbegleitenden, berufsähnlichen und praxisorientierten Aufgaben vertiefen die Studierenden das Erlernte durch die praktische Bearbeitung von Fragestellungen mit wissenschaftlicher Aktualität.</p> <p>Die Arbeiten erfolgen in kleinen Teams und sind so angelegt, dass eine Vielzahl von Fähigkeiten angesprochen werden. Die erforderliche weitreichende Kooperation mit den anderen Teammitgliedern fördert die mehrschichtige gruppenspezifische und soziale Kompetenz der Studierenden und fordert neben der Entwicklung gruppengetragener Lösungskonzepte auch die kompetitive Bewertung eigener Strategien. Begleitend zur Bearbeitung aktueller Fragestellungen erlernen die Studierenden das Handwerkszeug zur kontextbezogenen, multivariaten Analyse erhobener Messwerte. Hierdurch erwerben sie die Schlüsselkompetenz zur weiterführenden Interpretation gewonnener Daten und zur Einschätzung der Qualität gefundener Lösungen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Forschungsprojekt sind die Studierenden in der Lage selbständig komplexe Aufgabenstellungen handzuhaben und Entwicklungsprozesse zu begleiten. Sie können vorhandenes Wissen über Fach- und Themengrenzen hinweg einsetzen und innovative Lösungen erarbeiten.</p>			
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Themen der Meeresforschung und marinen Sensorik - Daten und Zeitreihenanalyse - Lineare und nichtlineare Prozesse, Spektrale Methoden, symbolische Dynamik - Komponentenmodelle, Trendbereinigung, Transformation, Normalisierung, Filterung, Einbettungsverfahren, Lyapunovexponent - Daten und Zeitreihen: Ausreißer, Transformationen, Normalisierung - Lineare stochastische Prozesse in Zeit- und Frequenzbereich - Lineare Filter und Modelle, nichtlineare Prozesse und Zeitreihen - Multivariate Statistik (numerische Distanzen, Ordinationen, Diskriminanzanalyse, Forest-Systeme, Support-Vector-Machines, Dot-Plots, Rekurrenzanalyse) - Selbständige Bearbeitung aktueller Fragestellungen aus dem Bereich der Meeresforschung/Sensorik 			
Literaturempfehlungen				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)			
Modulart / typ of module	Pflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL, Ü, KO Kolloquium Messtechnik und Sensorik 2 SWS Zeitreihenanalyse und multivariate Statistik 4 SWS Umweltwissenschaftliches Forschungsprojekt 12 SWS			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module	G			
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2		28
Exercises		14		196
Colloquium		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				252 h

mar951 - Practical Marine Field Study

Module label	Practical Marine Field Study
Modulkürzel	mar951
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h (Präsenzzeit: 148 Stunden Selbststudium: 212 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	Badewien, Thomas (Module responsibility) Schulz, Jan (Module counselling) Zielinski, Oliver (Module counselling)
Prerequisites	keine
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none">· Anwendung der Kenntnisse aus den theoretischen und angewandten ozeanographischen Vorlesungen· Vermittlung und Anwendung komplexer Messverfahren in der Ozeanographie· Einblick in die hydrodynamischen Prozesse in den Küstengewässern· Planung und Durchführung einer Messkampagne z.B. mit einem Forschungsboot bzw. Forschungsschiff
Module contents	<p>Das Seminar Instruments and Publishing umfasst folgende Themen: Einführung in die entsprechenden messtechnischen Verfahren der operationellen Ozeanographie, Datenerfassung, -verarbeitung und -qualitätssicherung, Dokumentation und Präsentation, Kennenlernen der ozeanographischen Messgeräte. Zudem werden Kenntnisse zum guten wissenschaftlichen Arbeiten, über die Veröffentlichung von Messdaten, z.B. in dem Datenbankportal Pangaea, und über die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Ergebnissen vermittelt.</p> <p>Das Seminar Campaign and Planning befasst sich mit der Vorbereitung einer Feldkampagne. Dies beinhaltet die Entwicklung einer ozeanographischen, umweltwissenschaftlichen oder messtechnischen Fragestellung. Darauf aufbauend wird eine Kampagne geplant und der Einsatz bzw. die Entwicklung von ozeanographischen Messgeräten vorbereitet. Bei der Planung müssen regionale oder, je nach Fragestellung, weitere Besonderheiten, wie z.B. Forschungsgenehmigungen, berücksichtigt werden.</p> <p>In der Veranstaltung Excursion Field campaign and Data Analyzing werden die im Seminar Campaign and Planning erarbeiteten Fragestellungen in die Praxis umgesetzt. Es findet eine ausführliche Auswertung und kritische Betrachtung der erhobenen Messdaten statt, so dass eine wissenschaftliche Fragestellung beantwortet werden kann.</p>
Literaturempfehlungen	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	
Module capacity	unlimited
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	SE Instruments and Publishing (3KP) SE Campaign Planning (3KP) EX Field campaign and Data Analyzing (6KP)
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Matlab

Examination		Prüfungszeiten	Type of examination	
Final exam of module		Am Anschluss an das Modul	G	
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Seminar		4	SoSe oder WiSe	56
Study trip		4	SoSe oder WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

mar961 - Aquatic Optics

Module label	Aquatic Optics			
Modulkürzel	mar961			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
	(
	Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden			
)			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	<p>Wollschläger, Jochen (Module responsibility)</p> <p>Zielinski, Oliver (Module counselling)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>Die Studierenden sollen einen Überblick über die Möglichkeiten erhalten, wie unter Wasser durch Licht relevante Informationen gewonnen werden können. Neben einem vertieften Verständnis der Lichtausbreitung und Streuung, werden radiometrische, photometrische, fluoreszenztechnische und abbildende Methoden vermittelt, die grundlegend für das Verständnis von optischen Sensoren im marinen und aquatischen Einsatz sind.</p>			
Module contents	<p>Die Liste der Lehrinhalte umfasst dabei: Eigenschaft und Merkmale des Photons, Lichterzeugung, Ausbreitung über und unter Wasser, Grundlagen Wellenoptik und Strahloptik, Optische Eigenschaften natürlicher Gewässer, Grundlagen und Begriffe der Bio-Optik, Fernerkundungsverfahren, Algorithmen zur Bestimmung von Wasserinhaltsstoffen, Modellierung von Licht-Wasser-Wechselwirkungen, Refraktion, Beugung, Dispersion, optische Elemente, Abbildung und Abbildungsmaßstab, Blende, Schärfentiefe, Unschärfekreise, Vignettierung</p>			
Literaturempfehlungen	<p>Schulz (2012-2017): Vorlesungsskriptum zur Veranstaltung.</p> <p>Watson & Zielinski (2013): Subsea Optics and Imaging, Woodhead Publishing (Elsevier)</p> <p>Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben</p>			
Links				
Languages of instruction	German, English			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Sommersemester VL Aquatische Optik (3 SWS, 4 KP) Ü Aquatische Optik (1 SWS, 2 KP)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Nützlich: Grundlagen Physik			
Examination	Prüfungszeiten		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe oder WiSe	28

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

mar962 - Advanced Practical Course Systems Technology

Module label	Advanced Practical Course Systems Technology			
Modulkürzel	mar962			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h (
	Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden			
)			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	Zielinski, Oliver (Module responsibility) Wellhausen, Jens (Module counselling)			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden haben ein zusammenhängendes Verständnis der Beschreibungsarten elektrotechnischer Systeme und der mathematischen Grundlagen der Regelungstechnik kennen gelernt. Sie haben vertiefte Kenntnisse zur Systembeschreibung durch Impulsantwort, Übertragungsfunktion, Differentialgleichung und Zustandsraumdarstellung erworben und praktische Erfahrungen im Umgang mit Messelektronik erlangt.			
Module contents	Dieses Modul beinhaltet die Themenfelder lineare zeitinvariante Systeme, Signale und Systeme, Differentialgleichungen, Zustandsraumdarstellung, Übertragungsfunktionen, Fourier- und Laplace-Transformation, Modulation, Abtastung, Stochastische Signale. Im Laborteil werden analoge und digitale Schnittstellen, Aspekte der analogen und digitalen Signalverarbeitung und Übertragung sowie der elektronischen Schaltungstechnik in praktischen Versuchen erarbeitet.			
Literaturempfehlungen	Werner: Signale und Systeme (Vieweg) Oppenheim, Willsky: Signale und Systeme, (VCH) Oppenheim, Willsky: Arbeitsbuch Signale und Systeme (VCH)			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL Systemtechnik (2 SWS, 3 KP) SE Systemtechnik in der Elektrotechnik (2 SWS, 3 KP)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Nützlich: Grundlagen der Elektrotechnik			
Examination	Prüfungszeiten		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe oder WiSe	28
Seminar		2	SoSe oder WiSe	28

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

mar963 - Robotics

Module label	Robotics			
Modulkürzel	mar963			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h (
	Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 124 Stunden			
)			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	Zielinski, Oliver (Module responsibility) Kampmann, Peter (Module counselling)			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>Die Studierenden bekommen in der Veranstaltung Plattformen und Robotik eine Einführung in die Robotik mit den Teilbereichen Sensorik, Aktorik, künstliche Intelligenz sowie Autonomiefunktionen vermittelt. Der Fokus liegt dabei auf maritimen Systemen wie AUVs, ROVs und Crawler aber auch spezielle, intelligente Landersystemen.</p> <p>In der Folge wird das erworbene Wissen praktisch an einem Robotersystemen angewendet.</p>			
Module contents	<p>Was sind Roboter, Was können Roboter heutzutage, Wie funktionieren Sensoren, Welchen Rechenaufwand erzeugen Sensoren in der Signalverarbeitung, Wie charakterisiert man Sensoren, Künstliche Intelligenz, Was ist künstliche Intelligenz, Beispiele für künstliche Intelligenz, Missionsplanung, Partikelfilter, Autonomie, Wie entwickelt man Roboter für den Weltraum, Welche Sensoren gibt es für den Unterwasserbereich, Welche Roboter gibt es für den Einsatz unter Wasser.</p>			
Literaturempfehlungen	Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency				
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Wintersemester VL Marine Robotics (2 SWS, 3 KP) UE Marine Robotics (2 SWS, 3KP)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination		
Final exam of module			KL	
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe oder WiSe	28
Exercises		2	SoSe oder WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar964 - Marine Environmental Sciences

Module label	Marine Environmental Sciences	
Modulkürzel	mar964	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module		
Module contents		
Literatureempfehlungen		
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL
Form of instruction	VA-Auswahl	
SWS	4	
Frequency	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

mar965 - Free Professionalisation

Module label	Free Professionalisation	
Modulkürzel	mar965	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module		
Module contents		
Literaturempfehlungen		
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL
Form of instruction	VA-Auswahl	
SWS	4	
Frequency	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

mar985 - Research Project Marine Sensors

Module label	Research Project Marine Sensors
Modulkürzel	mar985
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h (Präsenzzeit: 28 Std Seminar + 270 Std Praktikum Selbststudium: 62 Std Die Praktikumsdauer beträgt mindestens 6 Wochen und soll eine Dauer von 8 Wochen nicht überschreiten.)
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	Zielinski, Oliver (Module responsibility)
Prerequisites	Die Durchführung des Praktikums außerhalb der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg bedarf der Zustimmung der Prüfungsausschussvorsitzender. Hierzu muss der Antrag auf ein externes Praktikum (Formblatt) rechtzeitig vor Praktikumsbeginn bei den Prüfungsausschussvorsitzenden eingereicht werden.
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden können ein disziplinübergreifendes Projekt unter Anleitung selbstständig bearbeiten. Sie können aktuelle wissenschaftliche Literatur verstehen und in ihrer Arbeit berücksichtigen. Sie können ein wissenschaftliches Projekt vorbereiten, durchführen, in einer schriftlichen Ausarbeitung darstellen, präsentieren und verteidigen.
Module contents	Die Inhalte des Forschungsprojekts sollen aktuelle Forschungsfragen, die von den Arbeitsgruppen des ICBM bearbeitet werden, betreffen. Nach Maßgabe der Dozenten nehmen die Studierenden an den Abteilungs- bzw. Arbeitsgruppenseminaren teil und präsentieren dort Ziele und Ergebnisse des Projekts. Das Forschungsprojekt kann alternativ auch in einem externen Institut, einer Behörde oder einem Unternehmen absolviert werden oder im Rahmen eines Auslandssemesters anerkannt werden. In allen Fällen muss es sich um eine Tätigkeit handeln, die inhaltlich in engem Zusammenhang mit den am ICBM aktuellen Forschungstätigkeiten steht und bei der es sich um ein abgeschlossenes Projekt handelt. Dies muss von der betreuenden Stelle vor Beginn des Praktikums schriftlich bestätigt werden. In allen Fällen muss mindestens eine Betreuerin oder ein Betreuer dem ICBM angehören und im Studiengang prüfungsberechtigt sein.
Literaturempfehlungen	
Links	Antrag auf externes Praktikum im Modul Forschungsprojekt Marine Sensorik: https://www.icbm.de/studium-und-lehre/studiengaenge/marine-sensorik-msc/studieren/
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	
Module capacity	unlimited
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)

Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	PR Praktikum Forschungsprojekt Marine Sensorik (9 KP) SE Seminar Forschungsprojekt Marine Sensorik (3 KP)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Prüfungszeiten		Type of examination	
Final exam of module	G			
Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Seminar		4	SoSe oder WiSe	56
Practical training		4	SoSe oder WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

Abschlussmodul

mam - Master's Thesis Module

Module label	Master's Thesis Module	
Modulkürzel	mam	
Credit points	30.0 KP	
Workload	900 h (
	Präsenzzeit: 28 Stunden Kolloquium	
	Selbststudium: 872 Stunden Anfertigung der Arbeit	
)	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Abschlussmodul	
Zuständige Personen	Zielinski, Oliver (Module responsibility) der Meereswissenschaften, Lehrende (Module counselling)	
Prerequisites	Module im Umfang von mindestens 48 KP einschließlich des Moduls „Forschungsprojekt Marine Sensorik“ müssen mindestens abgeschlossen sein.	
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden können ein umfangreiches Forschungsprojekt unter Anleitung selbstständig bearbeiten. Sie können aktuelle wissenschaftliche Literatur verstehen und in ihrer Arbeit berücksichtigen. Sie können ein wissenschaftliches Projekt vorbereiten, durchführen, in einer schriftlichen Ausarbeitung darstellen, öffentlich präsentieren und verteidigen.	
Module contents	Die Inhalte sind variabel und betreffen aktuelle Forschungsfragen, die auf hohem wissenschaftlichem Niveau bearbeitet werden.	
Literaturempfehlungen	Themenabhängig	
Links		
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	halbjährlich	
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level		
Modulart / typ of module		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Masterarbeit 27 KP Kolloquium 3 KP	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G
Form of instruction	Seminar	
SWS		
Frequency		
Workload Präsenzzeit	0 h	

