Modulhandbuch

Marine Sensors - Master's Programme

im Wintersemester 2019/2020

erstellt am 29/03/24

mar364 - Time Series Analysis 3
mar367 - Ocean Models 5
mar377 - Regional Oceanography 7
mar900 - Marine Sensors I 9
mar910 - Marine System Technology 10
mar920 - Scientific Practice 12
mar930 - Marine Sensors II - Specialization 13
mar940 - Research Project 14
mar951 - Practical Marine Field Study 15
mar961 - Aquatic Optics 17
mar962 - Advanced Practical Course Systems Technology 19
mar963 - Robotics 20
mar964 - Marine Environmental Sciences 22
mar965 - Free Professionalisation 23
mar985 - Research Project Marine Sensors 24
mam - Master´s Thesis Module 26

Mastermodule

mar364 - Time Series Analysis

Module label	Time Series Analysis
Modulkürzel	mar364
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• 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	
Skills to be acquired in this module	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.
Module contents	Charakteristika eines stochastischen Prozesses und deren Schätzer, Komponentenmodell, Trendbereinigung, spektrale Methoden, Filterung, lineare Prozesse, und nichtlineare Prozesse, Einbettungsverfahren, Kenngrößen der nichtlinearen Zeitreihenanalyse, symbolische Dynamik
Literaturempfehlungen	R.H. Shumway & D.S. Stoffer: Time series analysis and its applications: with R examples. Springer R. Schlittgen: Angewandte Zeitreihenanalyse mit R. Oldenbourg; R. Schlittgen & B. Streitberg: Zeitreihenanalyse. Oldenbourg;. PJ Brockwell & RA Davis: Time series : theory and methods, Springer; H. Kantz & T. Schreiber: Nonlinear time series analysis. Cambridge Univ. Press.
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited

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	**1 benotete Prüfungsleistung** Klausur oder fachpraktische Übung (testierte Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
		Portfolio **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 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		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
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Environmental Modelling (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Lettmann, Karsten (module responsibility)
Prerequisites	
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 Tubulenzparametriesierungen, 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	jährlich
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		
	Termin wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	**1 benotete Prüfungsleistung** Hausarbeit oder Klausur oder mündliche Prüfung **Aktive Teilnahme** Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
		zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen 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		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
Verwendbarkeit des Moduls	• 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	**VL/SE Regionale Ozeanographie** In diesem Kurs werden den Studierenden die grundlegenden Prozesse in verschiedenen Meeresregionen vermittelt. Die Studierenden wählen ein Thema im Bereich der Ozeanographie und schränken es auf eine bestimmte Ozeanregion ein. Sie erstellen ein "erweitertes Abstract", das innerhalb des Kurses begutachtet und überarbeitet wird. Das Thema wird schließlich von den Studierenden in Form einer Präsentation vorgestellt.
Module contents	**VL/SE Regionale Ozeanographie** Es werden die unterschiedlichen Regionen von der Küste bis zum offenen Meer betrachtet, sowie die speziellen Merkmale der einzelnen Ozeane und Seegebiete. Schwerpunkt hierbei sind die Auswirkungen großräumiger hydrographischer und thermohaliner Zirkulation, Wassermassen, Vermischungs- und Austauschprozesse auf einzelne Regionen. Der Schwerpunkt liegt auf der Betrachtung der regionalen Ozeangebiete, wobei auch Inhalte der biologischen und chemischen Ozeanographie einbezogen werden können.
Literaturempfehlungen	Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited

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.	**1 benotete Prüfungsleistung** Präsentation oder Klausur (max. 45 Min) oder mündliche Prüfung **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 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		2	WiSe	28
Seminar		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar900 - Marine Sensors I

Module label	Marine Sensors I
Modulkürzel	mar900
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Zielinski, Oliver (module responsibility) • Badewien, Thomas (Module counselling) • Schulz, Jan (Module counselling) • Henkel, Rohan (Module counselling) • Kampmann, Peter (Module counselling) • Gaßmann, Stefan (Module counselling)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	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.
Module contents	- 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

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	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule		
Zuständige Personen	• Zielinski, Oliver (module responsibility) • Feenders, Christoph (Module counselling) • Henkel, Rohan (Module counselling) • Wellhausen, Jens (Module counselling) • Barnet, Uwe (Module counselling) • Kampmann, Peter (Module counselling) • Lettmann, Karsten (Module counselling)		
Prerequisites			
Skills to be acquired in this module	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. 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. 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.		
Module contents	• 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		
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	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Schulz, Jan (Module counselling) • Zielinski, Oliver (Module counselling) • N., N. (Module counselling)
Prerequisites	keine
Skills to be acquired in this module	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. 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. 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 Projektneuauflagen. 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.
Module contents	- 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

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	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Schulz, Jan (module responsibility) • N., N. (Module counselling)
Prerequisites	keine
Skills to be acquired in this module	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. 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.
Module contents	Die Lehrinhalte definieren sich nach den individuell belegten Wahlpflichtveranstaltungen und decken zur Zeit die folgenden Schwerpunkte ab: - Marine optics - Remote sensing - Subsea imaging - Underwater acoustics - Marine biosensors - Microfluidic systems - Introduction to integrated circuit design - Introduction to networked embedded systems
Literaturempfehlungen	
Links	
Language of instruction	English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited

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

mar940 - Research Project

Module label	Research Project
Modulkürzel	mar940
Credit points	18.0 KP
Workload	540 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Zielinski, Oliver (module responsibility) • Wellhausen, Jens (Module counselling) • Schulz, Jan (Module counselling) • Freund, Jan (Module counselling)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	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. 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 gruppendynamische 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. 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.
Module contents	- 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

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	• 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	· 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	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. 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. 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.
Literaturempfehlungen	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	
Module capacity	unlimited

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
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Wollschläger, Jochen (module responsibility)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Ziel der Veranstaltung ist ein Überblick über die Möglichkeiten, wie mit Hilfe von Licht relevante Informationen aus der Wassersäule gewonnen werden können. Neben einem vertieften Verständnis der Prozesse, die die Lichtausbreitung beeinflussen, werden weiterhin radiometrische, photometrische, fluoreszenztechnische und abbildende Methoden vermittelt, die grundlegend für das Verständnis von optischen Sensoren im marinen und aquatischen Einsatz sind. **Fachkompetenzen** Die Studierenden: - verstehen die grundlegenden physikalischen Prozesse der Interaktion von Licht und Materie - kennen die wesentlichen Komponenten, die die Lichtausbreitung im Wasser beeinflussen sowie ihre generellen optischen Eigenschaften - erkennen unterschiedliche Wasserkörper anhand ihrer optischen Eigenschaften - kennen die Funktionsprinzipien gängiger bio-optischer Messinstrumente **Methodenkompetenzen** Die Studierenden: - wenden beispielhaft ausgewählte Messinstrumente an - werten aufgenommene Daten aus **Selbstkompetenzen** Die Studierenden: - reflektieren das Gelernte und können es in eigenen Worten erklären - können die Lerninhalte auf noch unbekannte Sachverhalte übertragen
Module contents	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
Literaturempfehlungen	Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben
Links	
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		**1 benotete Prüfungsleistung** 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Präsentation **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 Arbeiten, die Diskussion von Seminarbeiträgen oder Darstellungen von Aufgaben bzw. Inhalten in der Lehrveranstaltung oder aus verteilten Texten 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		2	WiSe	28
Exercises		2	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
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Badewien, Thomas (module responsibility)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden haben ein zusammenhängendes Verständnis der Beschreibungsarten elektrotechnischer Systeme und der mathematischen Grundlagen der Regelungstechnik kennengelernt. 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. Zusätzlich werden analoge und digitale Schnittstellen, Aspekte der analogen und digitalen Signalverarbeitung und Übertragung sowie der elektronischen Schaltungstechnik in praktischen Versuchen erarbeitet.
Literaturempfehlungen	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben	**1 benotete Prüfungsleistung** Klausur oder mündliche Prüfung oder Präsentation **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 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		2	WiSe	28
Seminar		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

mar963 - Robotics

Module label	Robotics
Modulkürzel	mar963
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule • Master's Programme Marine Sensors (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	
Further responsible persons	NN
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	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. In der Folge wird das erworbene Wissen praktisch an einem Robotersystemen angewendet.
Module contents	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.
Literaturempfehlungen	Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	wird aktuell nicht angeboten
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		**<u>1 benotete Prüfungsleistung</u>** 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Präsentation **<u>Aktive Teilnahme</u>** Aktive Teilnahme umfasst z.B. die regelmäßige Abgabe von Übungen, Anfertigung von Lösungen zu Übungsaufgaben, die Protokollierung der jeweils durchgeführten Versuche bzw. der praktischen 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		2	siehe Angebotsrhythmus Modul	28
Exercises		2	siehe Angebotsrhythmus Modul	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			
Literaturempfehlungen			
Links			
Language of instruction		German	
Duration (semesters)		1 Semester	
Module frequency			
Module capacity		unlimited	
Examination	Prüfungszeiten		Type of examination
Final exam of module			KL
Form of instruction	VA-Auswahl		
SWS	4		
Frequency	SoSe oder WiSe		

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	
Examination	Prüfungszeiten		Type of examination
Final exam of module			KL
Form of instruction	VA-Auswahl		
SWS	4		
Frequency	SoSe oder WiSe		

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	• 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		
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

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		Schriftliche Ausarbeitung, im Seminar öffentliche Vorträge mit Diskussion möglichst auf Englisch über Zielsetzung und Ergebnisse der Arbeit. Gemäß §21(11) PO und Ergänzung zu §21 in der studiengangsspezifischen Anlage: Die Note des Masterabschlussmoduls wird aus der Masterarbeit und dem Abschlusskolloquium entsprechend der Kreditpunkte gewichtet (entspricht ca. 90% zu 10%).
Form of instruction	Seminar	
Frequency		