mar374 - Nonlinear Dynamics in the Earth System

Module label	Nonlinear Dynamics in the Earth System
Modulkürzel	mar374
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master's Programme Environmental Modelling (Master) > Mastermodule• Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master) > Mastermodule• Feudel, Ulrike (module responsibility)• Kruglov, Viacheslav (Module counselling)
Zuständige Personen	
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	

VL/Ü Theorie dynamischer Systeme

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse in der Analyse nichtlinearer dynamischer Systeme. Sie können Phänomene, die aus nichtlinearen Wechselwirkungen heraus resultieren, in Umweltsystemen erkennen und können Methoden der nichtlinearen Dynamik auf Umweltsysteme anwenden.

Module contents

VL Nichtlineare Dynamik im Erdsystem

Einführung in die Nichtlineare Dynamik: Langzeitdynamik (Gleichgewichte, Periodizität und Chaos) und Stabilität, Charakteristika der Dynamik (Autokorrelation, Lyapunov-Exponenten, Dimensionen), Instabilitäten und dynamische Übergänge, zeitliche und räumliche Strukturbildung, kohärente Strukturen in Strömungen, gekoppelte Systeme, Synchronisation, Kontrolle nichtlinearer Systeme, Anwendungen auf Probleme aus dem Erdsystem; Spezielle Probleme der Nichtlinearen Dynamik

Ü Nichtlineare Dynamik im Erdsystem

Vertiefung der Inhalte der zugehörigen VL sowie praktische Übungen

Literaturempfehlungen

J. Argyris, G. Faust, M. Haase, R. Friedrich: Die Erforschung des Chaos, Springer 2017.

J. Guckenheimer und P. Holmes: Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields, Springer, 1983.

E. Ott: Chaos in Dynamical Systems. Cambridge, 2002.

P. Schuster: Deterministisches Chaos. Verlag Chemie Weinheim, 1994.

Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben

Links

Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Type of module	Wahlpflicht / Elective
Module level	MM (Mastermodul / Master module)
Teaching/Learning method	Wahlpflichtbereich Ozean-, Klima- und Umweltphysik

VL Nichtlineare Dynamik im Erdsystem
 Ü Nichtlineare Dynamik im Erdsystem
 Vertrautheit im Umgang mit Rechnern, Matlab, Maple

Previous knowledge

Examination

Final exam of module

Prüfungszeiten

Klausur am Ende der Veranstaltungszeit oder fachpraktische Übungen oder mündliche Prüfung nach Maßgabe der Dozentin oder des Dozenten

Type of examination

1 benotete Prüfungsleistung

Klausur oder fachpraktische Übung (testierte Übungsaufgaben) 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.

Lehrveranstaltungsform	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe	28
Exercises		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h