

Verpflichtend sind entweder Modul EMetA oder EMetB.

Modul EMetA: Allgemeine Meteorologie und Klimatologie (10 CP)									
Inhalt, Ziel, Kompetenzen: Das Modul vermittelt in zwei Vorlesungen mit begleitenden Übungen einen Überblick über das Gesamtgebiet der Meteorologie und grundlegende Arbeitsweisen des Faches, sowie das Gebiet der allgemeinen Klimatologie. Die wichtigsten Elemente des physikalischen Hintergrundes des Klimas werden behandelt.									
In der Vorlesung Allgemeine Meteorologie erworbene Kompetenzen: Durch Besuch der Vorlesung und Übung gewinnen die Studentinnen und Studenten einen breiten Überblick über das Gesamtgebiet, sie können dann einzelne Fragestellungen in die verschiedenen Teilgebiete einordnen und sie sind in der Lage weiterführende Vorlesungen der Meteorologie zu hören und zu verstehen.									
In der Vorlesung Allgemeine Klimatologie erworbene Kompetenzen: Die Studierenden lernen die Grundlagen der allgemeinen Klimatologie verstehen und anwenden. In den Übungen werden das Lernen in der Gruppe und die Vermittlung eigenen Wissens erlernt									
Inhalt des Moduls sind:									
Allgemeine Meteorologie: Meteorologische Grundgrößen, Struktur der Atmosphäre, Zustandsgleichung für trockene und feuchte Luft, Strahlungsgesetze, Strahlungsbilanz, Treibhauseffekt, chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, Spurengaskreisläufe, adiabatische Prozesse, Labilität und Stabilität, synoptische Beobachtungen, Wetterschlüssel, meteorologische Karten, globale Zirkulation, Entstehung und Eigenschaften von Fronten, allgemeine Bewegungsgleichung, Windgesetze, barokline Bedingungen, Aerosol und Wolken.									
Allgemeine Klimatologie: Klimasystem, Größenordnungen, Klimatelemente, globales Beobachtungssystem, elementare statistische Methoden der Datenanalyse, beobachtete Feldverteilungen der Klimatelemente, Klimadiagramme, Klimaklassifikationen, physikalische Grundlagen der Klimaprozesse, Energie- und Wasserkreislauf, globale und regionale Zirkulation der Atmosphäre, Zirkulation des Ozeans, Charakteristika der Kryosphäre, Klimavariabilität und anthropogene Klimabeeinflussung.									
Turnus: Jährlich, Beginn in jedem Wintersemester, die beiden Vorlesungen können in beliebiger Reihenfolge gehört werden.									
Voraussetzungen für die Teilnahme: keine									
Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlußprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Allgemeine Meteorologie	WS	V	3	6					
Übungen zur Vorlesung		Ü	2						
Allgemeine Klimatologie	SS	V	2		3				
Übungen		Ü	1		1				
Lehrveranstaltung: Allgemeine Meteorologie									
Inhalt: Allgemeine Meteorologie									
Vorkenntnisse: -									
Studiennachweis: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen nach §32									
Prüfung: -									
Lehrveranstaltung: Allgemeine Klimatologie									
Inhalt: Allgemeine Klimatologie									

Vorkenntnisse:	-
Studiennachweis:	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen nach §32
Prüfung:	-

Modul EMetB: Atmospheric Dynamics (10 CP)									
Inhalt, Ziel, Kompetenzen: Das Modul bietet eine Einführung in die Theorie der großskaligen atmosphärischen Dynamik. Es werden Grundlagen für alle weiteren Vorlesungen in theoretischer Meteorologie gelegt. In Übungen wird der Stoff selbstständig vertieft.									
Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden lernen theoretische Modellbildung in der Meteorologie. Die Studierenden lernen die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge. In den Übungen werden das Lernen in der Gruppe und die Vermittlung eigenen Wissens erlernt.									
Die Unterrichtssprache dieses Moduls ist Englisch.									
Inhalt Atmospheric Dynamics 1: Grundwerkzeuge der Vektoranalysis, Grundzüge der Thermodynamik, Grundgleichungen der Dynamik, , Wirbeldynamik									
Inhalt Atmospheric Dynamics 2: Flachwassertheorie, Barokline Atmosphäre, Barokline Instabilität									
Turnus: Jährlich, Beginn in jedem Wintersemester									
Voraussetzungen für die Teilnahme: Mathematik für Studierende der Physik 1 und 2									
Prüfungsvorleistungen: Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an allen Übungen dieses Moduls.									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: mündliche Prüfung oder Klausur- gemäß §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlußprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Atmospheric Dynamics 1	WS	V	2						
Übungen zur Vorlesung		Ü	2			5			
Atmospheric Dynamics 2	SS	V	2						
Übungen zur Vorlesung		Ü	2				5		
Lehrveranstaltung: Atmospheric Dynamics 1									
Inhalt: Grundlagen der Dynamik der Atmosphäre									
Vorkenntnisse: Mathematik für Studierende der Physik 1 und 2									
Studiennachweis: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen nach § 32									
Prüfung: -									
Lehrveranstaltung: Atmospheric Dynamics 2									
Inhalt: Flachwassertheorie, Quasigeostrophische Theorie									
Vorkenntnisse: Mathematik für Studierende der Physik 1 und 2, Atmospheric Dynamics 1									
Studiennachweis: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen nach § 32									
Prüfung: -									

Modul MetV: Numerical Weather Prediction und Wetterbesprechung (5 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Erarbeitung solider Grundlagen für Atmosphärische Modellierung und Numerische Wettervorhersage									
Inhalt Numerical Weather Prediction: Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen, Einführung in physikalische Parametrisierungen, Datenassimilation und Vorhersagbarkeit.									
Kompetenzen: Die Studierenden lernen wichtige Werkzeuge der numerischen Wettervorhersage kennen. In den Übungen werden Kenntnisse in Numerik, Datentechnik und Programmierung vermittelt.									
Inhalt Wetterbesprechung: Die aktuelle Wetterlage wird eingehend diagnostiziert und Wetterprognosen werden erstellt. Die Prognosen der Vorwoche werden verifiziert und kritisch diskutiert. Operationelle Techniken der Wettervorhersage und –prognose auf der Basis moderner Datenvisualisierung werden eingeführt.									
Vorlesung und Übung Numerical Weather Prediction werden auf Englisch gehalten.									
Angebotszyklus: Jährlich im Wintersemester									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: Modul EMetB									
Studiennachweise (TN bzw. LN):): Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.									
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur gemäß §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Numerical Weather Prediction		V	2					3	
Übungen zur Vorlesung	WS	Ü	1					1	
Wetterbesprechung		V	1					1	
Lehrveranstaltung:		Numerical Weather Prediction							
Inhalt:		Numerical Weather Prediction							
Vorkenntnisse:		Modul EMetB							
Studiennachweis:		Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen nach §32							
Prüfung:		-							
Lehrveranstaltung:		Wetterbesprechung							
Inhalt:		Wetterbesprechung							
Vorkenntnisse:		-							
Studiennachweis:		Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme nach §32							
Prüfung:		-							

Modul PCAA: Physik und Chemie der Atmosphäre 1 (7 CP)	
Inhalt, Ziel, Kompetenzen: Das Modul bietet eine Einführung in die physikalischen (speziell mikrophysikalischen) und chemischen Prozesse in der Atmosphäre. In den Übungen wird der Stoff der Vorlesung ergänzt und vertieft. Die Bearbeitung der Übungsaufgaben erfordert schriftliche Erläuterungen zu speziellen Fragen sowie die Lösung von mathematischen Aufgaben aus dem Stoffgebiet der Vorlesung.	
Kompetenzen: Der Besuch der Vorlesung und Übung versetzt die Studentinnen und Studenten in die Lage, mikrophysikalischen Phänomene und chemische Zusammenhänge in der Atmosphäre zu verstehen und einzuordnen. Rechentechniken und Programmierkompetenzen, z.B. zur Beschreibung von chemischen Reaktionsgleichgewichten und Reaktionszyklen, werden im Rahmen der Übung vermittelt.	

Inhalt des Moduls sind:									
Gasphase I: (chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, ausgewählte Spurenstoffzyklen, Grundlagen der Photochemie und Kinetik, Photooxidantien, Ozonbildung/Smog, Oxidationskapazität, Transport- und Austauschprozesse)									
Aerosol I: (Aerosoltypen, Konzentration und Größenverteilung, Aerosoldynamik (Koagulation, Kondensation, Evaporation, ...); Aerosolchemie; Strahlungs- und Klimaeffekte von Aerosolen; trockene und feuchte Deposition, Wolkenkondensationskeime und Eiskeime)									
Wolken I: (Wolkentypen, Wolkenbildung, Wolkenmikrophysik, Niederschlag)									
Turnus: Jährlich in jedem Sommersemester									
Voraussetzungen für die Teilnahme: Modul EMetA									
Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls gemäß §32.									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: Mündliche Prüfung oder Klausur gemäß §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Physik und Chemie der Atmosphäre 1	SS	V	3						
Übungen zur Vorlesung		Ü	2				7		
Lehrveranstaltung: Physik und Chemie der Atmosphäre 1									
Inhalt: Gasphase, Aerosol und Wolken I									
Vorkenntnisse: Modul EMetA									
Studiennachweis: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen nach §32									
Prüfung: -									

Modul MTheoA: Atmosphärendynamik 3 (7 CP)									
Inhalt, Ziel, Kompetenzen: Das Modul bietet eine Einführung in die Theorie der nichtgeostrophischen Atmosphärendynamik. In Übungen wird der Stoff selbstständig vertieft.									
Kompetenzen: Die Studierenden lernen theoretische Modellbildung. Die Studierenden lernen die wissenschaftliche Diskussion komplexer theoretischer Zusammenhänge. In den Übungen werden das Lernen in der Gruppe und die Vermittlung eigenen Wissens erlernt.									
Inhalt des Moduls sind: Wechselwirkung Welle – Mittlere Strömung, Dynamik der großskaligen Zirkulation									
Turnus: Jährlich in jedem Wintersemester									
Voraussetzungen für die Teilnahme: Modul EMetB									
Prüfungsvorleistungen: Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung ist die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an allen Übungen dieses Moduls.									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: mündliche Prüfung oder Klausur gemäß §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Atmosphärendynamik 3	WS	V	3						
Übungen zur Vorlesung		Ü	2					7	
Lehrveranstaltung: Atmosphärendynamik 3									

Inhalt:	Klimadynamik
Vorkenntnisse:	Modul EMetB
Studiennachweis:	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen nach §32.
Prüfung:	-

Modul MetP Meteorologisches Praktikum (4 CP)									
Inhalt, Ziel, Kompetenzen: In diesem Modul erlernen die Studierenden die Grundlagen meteorologischer Messungen									
Kompetenzen aus dem Instrumentenpraktikum: Fähigkeit einfache meteorologische Messungen durchzuführen und Messfehler zu beurteilen;									
Inhalt : Die Studierenden lernen die grundlegenden Techniken und Instrumente für meteorologische Messungen kennen. Sie führen in Zweiergruppen kurze Messreihen meteorologischer Parameter durch, interpretieren diese und erstellen kurze schriftliche Berichte. Auf die Diskussion der mit Messungen verbundenen Fehler und die kritische Beurteilung der Verlässlichkeit experimenteller Daten wird besonderen Wert gelegt. Der praktische Teil wird durch Kurzvorträge ergänzt.									
Turnus: Jährlich									
Voraussetzungen für die Teilnahme: Modul EMetA									
Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen des Moduls									
Kumulative Modulprüfung, Prüfungsform: mündliche Abschlussprüfung , unbenotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Meteorolog. Instrumentenpraktikum	SS	P	2				4		
Lehrveranstaltung: Meteorolog. Instrumentenpraktikum									
Inhalt: Meteorolog. Instrumentenpraktikum									
Vorkenntnisse: Modul EMetA									
Studiennachweis: Praktikumsprotokolle, unbenotet									
Prüfung: Mündliche Teilmodul-Abschlussprüfung									

Modul MSEM: Meteorologisches Seminar (4CP)									
Inhalt, Ziel, Kompetenzen: Das Modul zielt auf die eigenständige Erarbeitung und Präsentation eines Themas aus dem Bereich der Experimentellen oder theoretischen Meteorologie. Geübt wird die selbstständige Problemlösung und Informationsbeschaffung. Erlernt werden soll die Ausarbeitung einer mindestens halbstündigen Präsentation und das freie Vortragen eines komplexen fachlichen Themas vor einem sachkundigen Publikum (soft skills).									
Das Modul kann alternativ zum Modul PSEM belegt werden.									
Turnus: Jedes Semester									
Voraussetzungen für die Teilnahme: EMetA, EMetB									
Prüfungsvorleistungen: regelmäßige Teilnahme									
Modulprüfung, Prüfungsform: Seminararbeit mit Vortrag, unbenotet									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: regelmäßige Teilnahme									
				Semester/CP					

Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Seminar aus dem Bereich der experimentellen oder theoretischen Meteorologie	SS/WS	S	2						4
Lehrveranstaltung:		Seminar							
Inhalt:		Wechselnde Themen der Meteorologie							
Vorkenntnisse:		EMetA, EMetB							
Studiennachweis:		Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme und Seminarvortrag							
Prüfung:		Seminararbeit mit Vortrag							

Modul MetK Klima (4CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Ziel der Vorlesung ist es einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Stand der Diskussion zu bekommen, in wie weit der Mensch das Klima der Erde schon beeinflusst, welcher weiterer Wandel erwartet wird, und welche weiteren Folgen daraus wahrscheinlich erwachsen. Es werden die verschiedenen wissenschaftlichen Fakten, Hypothesen und Modellprognosen diskutiert.									
Kompetenzen: Der Besuch dieser Vorlesung versetzt die Studentinnen und Studenten in die Lage, den aktuellen Stand der Wissenschaft zu diesem aktuellen Thema zu beurteilen und die erwarteten Auswirkungen einzuordnen.									
Inhalt: Strahlungshaushalt, natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt; Kohlenstoffkreislauf; beobachteter Klimawandel; Extremereignisse; Methan, N ₂ O, Halocarbons; direkte und indirekte Aerosolklimaeffekte; Rückkopplungen im Klimasystem; Paläoklima; erwarteter Klimawandel; Geoengineering, CCS; Folgen des Klimawandels; Maßnahmen zum Klimaschutz; Adaption & Mitigation; aktueller IPCC-Report.									
Turnus: mind. 2-jährlich im Sommersemester									
Voraussetzungen für die Teilnahme: --									
Prüfungsvorleistungen: --									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: mündliche Prüfung oder Klausur gemäß §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Klimawandel		V	2						
Übungen	SS	Ü	1					4	
Lehrveranstaltung:		Klimawandel							
Inhalt:		Klimawandel							
Vorkenntnisse:		-							
Studiennachweis:		-							
Prüfung:		-							

Modul MetAC: Einführung in die Atmosphärenchemie (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Die Studierenden sollen einen Überblick über die Vielfalt der Atmosphärenchemie erhalten. Sie werden eine Beschreibung von chemischen Konzentrationen und Reaktionen in Tropo- und Stratosphäre bekommen, auf die sie in späteren Vorlesungen aufbauen können. Ebenso sollen sie die einzelnen Komponenten im Klimasystem Erde aus chemischer und physikochemischer Sicht kennenlernen.									
Kompetenzen: Die Studierenden erhalten die bei erfolgreicher Teilnahme die Kenntnis über den atmosphärischen Aufbau, und grundlegende Atmosphärenchemieprozesse bzw. -reaktionen. Sie sind in der Lage wichtige Prozesse in der Atmosphärenchemie zu erfassen und zu erklären.									

Inhalt: Das Modul umfasst die Vorlesung „Einführung in die Atmosphärenchemie“ mit begleitenden Übungen. Atmosphärischer Aufbau (Druck, Temperatur, Anzahlkonzentration), Messgrößen für chemische Substanzen wie Mischungsverhältnisse, Massen- und Anzahlkonzentration, Säulenkonzentration, Transportprozesse und Zeitskalen, Treibhauseffekt, Geochemische Kreisläufe, Stratosphärenchemie: Chapman-Kreislauf, katalytische Reaktionen, FCKW Chemie, Troposphärenchemie: Oxidationskapazität, Ozonsmog, VOC Emissionen, NOx-Budget, Saurer Regen, Aerosole, Grundlegende Einflüsse der Prozesse auf das Klima und umgekehrt									
Angebotszyklus: jährlich, WS									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: keine									
Prüfungsvorleistungen (TN bzw. LN): Teilnahme an Vorlesung und Übung nach §32.									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: mündliche Prüfung oder Klausur nach §30 bzw. §31, benotet									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Einführung in die Atmosphärenchemie Übungen	WS	V Ü	2 1					4	
Lehrveranstaltung:									
Inhalt:									
Einführung in die Atmosphärenchemie									
Vorkenntnisse:									
-									
Studiennachweis:									
Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen nach §32									
Prüfung:									
-									

Modul MetEAP: Emission und atmosphärische Prozesse von org. Substanzen (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Die Studierenden sollen ein Verständnis über die Bildung, Emission und die atmosphärischen Prozesse von organischen Stoffen erhalten. Sie sollen auch die aktuellen Kenntnislücken sehen und mögliche Klimarückkopplungen erfassen. Am Abschluss des Moduls soll jeder Teilnehmer in der Lage sein die einzelnen Prozesse wissenschaftlich zu beschreiben und formulieren zu können.									
Kompetenzen: Die erfolgreichen Teilnehmer erwerben den Sachverstand zum Kreislauf organischer Substanzen und ihre Wechselwirkungen mit dem Klimasystem. Dies umfasst die Emissionen, chemischen Reaktionen, Aerosolbildung und die Deposition nach dem aktuellen Wissensstand.									
Inhalt: Das Modul umfasst die Vorlesung „Emission und atmosphärische Prozesse von organischen Substanzen“ mit Übungen. Organische Substanzen: Definition, Produktion und Emission (anthropogen und biogen), Chemische Reaktionen mit OH, Ozon und NO ₃ , Aerosolbildung: Nukleation im Labor und in der Atmosphäre, Volumen- bzw. Massebildung: Partitionierung, Sättigungsdampfdrücke, Pankow und Odum'sche Ansätze, detailliertere Ansätze, Effekte auf Wolkenbildung, Strahlungseinfluss, Deposition, Einflüsse des Klimawandels auf die einzelnen Prozesse									
Angebotszyklus: jährlich, WS									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: keine									
Prüfungsvorleistungen (TN bzw. LN): Teilnahme an Vorlesung und Übung									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: Klausur oder mündliche Prüfung nach §30 bzw. §31, benotet.									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Emission und atmosphärische Prozesse von org. Substanzen Übungen	WS	V Ü	2 1					4	
Lehrveranstaltung:									
Emission und atmosphärische Prozesse von org. Substanzen									
Inhalt:									
Emission und atmosphärische Prozesse von org. Substanzen									
Vorkenntnisse:									
-									

Studiennachweis:	Teilnahme nach §32
Prüfung:	-

Modul MetAN: Atmosphärische Nukleation (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Die Studierenden sollen ein Verständnis für die einzelnen Prozesse während der Nukleation und für ihre Limitationen entwickeln bzw. ein klares Verständnis von ihrer atmosphärischen Bedeutung erhalten, um Schwachstellen im Kenntnisstand zu erkennen und um Veränderungen in der Zukunft abschätzen zu können. Am Ende soll jeder Teilnehmer/jede Teilnehmerin dann in der Lage sein die einzelnen Prozesse verstehen und formulieren können. Dies erlaubt dann mögliche Änderungen im Klimasystem einschätzen und untersuchen zu können.									
Kompetenzen: Am Ende des Moduls hat jeder Teilnehmer und jede Teilnehmerin sind einen grundlegenden Sachverstand über die atmosphärische Teilchenbildung, Messmethoden und Theorien erworben und kann klar Nukleationsbedingungen und Teilchenbildungsprozesse benennen und erläutern.									
Inhalt: Die Partikelneubildung aus Gasphasenmolekülen ist ein intensiv erforshtes Gebiet, welches Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und atmosphärische Prozesse wie z.B. die Wolkenbildung ausübt. Es existiert eine Vielzahl von möglichen Nukleationsmechanismen und deren Vorläufer: Homogene Nukleation, Heterogene Nukleation, Kontaktwinkel, Kelvineffekt, Aktivierung, binäre und ternäre Nukleation, Iod basierende Nukleation, Organische Nukleation. Alle Substanzen und Cluster müssen dabei eine kritische Größe, die von der Übersättigung abhängt, überschreiten. Die relevanten Konzepte und kritischen Parameter werden in der Vorlesung diskutiert und so der ZuhörerIn/dem Zuhörer gestattet selbst eine Beschreibung der Prozesse zu formulieren und atmosphärisch relevante Bereiche zu bestimmen. Z.B. in welcher Region ist die Ionen-induzierte Nukleation wahrscheinlich? Wo spielt die Nukleation durch Schwefelsäuremoleküle eine Rolle? Welchen Einfluss übt Ammoniak darauf aus? Wo sind vermutlich Iodmoleküle und Organika relevant? Alle relevanten Schemen werden in der Vorlesung angesprochen.									
Angebotszyklus: jährlich, SS									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: keine									
Prüfungsvorleistungen (TN bzw. LN): Teilnahme an Vorlesungen und Übungen									
Modulabschlussprüfung, Prüfungsform: Klausur oder mündliche Prüfung nach §30 bzw. §31, benotet.									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Nukleation: Grundlagen und Theorie	WS	V	2						
Übungen		Ü	1					4	
Lehrveranstaltung:		Nukleation: Grundlagen und Theorie							
Inhalt:		Nukleation: Grundlagen und Theorie							
Vorkenntnisse:		-							
Studiennachweis:		Teilnahme nach §32							
Prüfung:		-							

Modul MetAS: Atmosphärische Strahlung (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der atmosphärischen Strahlungsprozesse und der Lösung der Strahlungsübertragungsgleichungen.									
Kompetenzen: Die Studierenden lernen einen wesentlichen Prozess des Klimasystems kennen und interpretieren. In den Übungen werden mathematische Methoden und das Lernen in der Gruppe vermittelt.									
Inhalt: Nach einer Wiederholung der Strahlungsgesetze, werden die verschiedenen Prozesse der Absorption, Emission und der atmosphärischen Streuung besprochen. Das Strahlungsübertragungsproblem und die spektrale									

Integration und deren mathematische Behandlung, die Parametrisierung der Strahlungsprozesse in Vorhersagemodellen, und die Wechselwirkung der Strahlung mit anderen Prozessen (Wolkenbildung, konvektive Flüsse) werden diskutiert. Eine Einbettung der Vorlesungsinhalte in Aspekte des globalen Energiehaushalts, der Strahlungsmessung und der Fernerkundung erfolgt.									
Angebotszyklus: Jährlich im Sommersemester									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: Modul EMeTA									
Studiennachweise (TN bzw. LN):): Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls. Die Leistungsnachweise können nachgereicht werden, müssen also bei Anmeldung zur Modulabschlussprüfung nicht vorliegen.									
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur nach §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Atmosphärische Strahlung Übungen zur Vorlesung	SS	V Ü	2 1						4
Lehrveranstaltung: Atmosphärische Strahlung									
Inhalt: Atmosphärische Strahlung									
Vorkenntnisse: -									
Studiennachweis: Teilnahme an den Übungen nach §32									
Prüfung: -									

Modul MeMP: Mesoskalige atmosphärische Prozesse (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Dieses Modul führt ein in die Phänomenologie und Modellbeschreibung von atmosphärischen Prozessen in der Mesoskala.									
Kompetenzen: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die relevanten Prozesse der mesoskaligen Meteorologie zu verstehen.									
Inhalt: Definition der Mesoskala; Allgemeine, primitive und semi-geostrophische Gleichungen; Fronten; mechanisch und thermisch induzierte mesoskalige Zirkulation: quer-frontale Zirkulation, Land-See- und Berg-Tal-Windsysteme, Gebirgswellen; Föhn-Phänomene; Konvektion, Dynamik und Organisation von Konvektion; Einbindung in Wetterlagen und Komponenten des Klimasystems, Klimatologie ausgewählter mesoskaliger Phänomene; numerische Modelle und Parametrisierung subskaliger Prozesse, Beobachtungssysteme, Vorhersagbarkeit.									
Angebotszyklus: Jährlich									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: Modul EMeTB									
Studiennachweise (TN bzw. LN):): Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls. Die Leistungsnachweise können nachgereicht werden, müssen also bei Anmeldung zur Modulabschlussprüfung nicht vorliegen.									
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur gem. §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Mesoskalige Prozesse Übungen zur Vorlesung	jährlich	V Ü	2 1						4
Lehrveranstaltung: Mesoskalige Prozesse									
Inhalt: Mesoskalige Prozesse									
Vorkenntnisse: Modul EMeTB									

Studiennachweis:	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen nach §32
Prüfung:	-

Modul MetStat: Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Das Modul vermittelt Kenntnisse statistischer Methoden an Beispielen meteorologischer und klimatologischer Anwendungen.									
Kompetenzen: Die Studierenden erlernen die Anwendung und Weiterentwicklung statistischer Methoden in der Meteorologie und Klimatologie.									
Inhalt: Dieses Modul führt nach einer Wiederholung statistischer Grundbegriffe, Darstellung wichtiger statistischer Verteilungen und Schätzverfahren ein in die Methoden der meteorologischen Datenanalyse, der Modellverifikation und der Klimastatistik.									
Angebotszyklus: Jährlich									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: Modul EMetA									
Studiennachweise (TN bzw. LN):): Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls gemäß §32.									
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur gemäß §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie Übungen	jährlich	V Ü	2 1					4	
Lehrveranstaltung: Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie									
Inhalt: Statistische Methoden in Meteorologie und Klimatologie									
Vorkenntnisse: Modul EMetA									
Studiennachweis: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls gemäß §32.									
Prüfung: -									

Modul „Klimasystemmodellierung“ (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Das Modul vermittelt vertiefte Einblicke in die Ansätze der Modellierung der wichtigsten Klimasystemkomponenten und deren Wechselwirkungen.									
Kompetenzen: Die Studierenden erlernen die Grundideen der Klimasystemmodellierung und damit neben Prozessverständnis und Methoden, auch eine eigene Einschätzung der Ergebnisse aktueller Forschung in der Klimatologie.									
Inhalt: Einführung in die Konzepte der Modellierung der Klimasystemkomponenten (Atmosphäre, Hydrosphäre, Kryosphäre, Biosphäre und Pedosphäre) und deren Interaktion. Einfachste bis zu sehr komplexen Forschungsmodellen werden besprochen und bearbeitet, mit denen Themen wie Daisyworld, El Nino, und globale Erwärmung erforscht werden.									
Angebotszyklus: Jährlich									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: Modul EMetA									
Studiennachweise (TN bzw. LN):): Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.									
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur gemäß §30 bzw. §31, benotet.									

Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Klimasystemmodellierung Übungen	jährlich	V Ü	2 1						4
Lehrveranstaltung:		Klimasystemmodellierung							
Inhalt:		Klimasystemmodellierung							
Vorkenntnisse:		Modul EMetA							
Studiennachweis:		Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls gemäß §32.							
Prüfung:		-							

Modul Synoptik (4 CP)									
Inhalt, Ziele, Kompetenzen: Die Studierenden sollen mit wesentlichen Elementen der synoptischen Meteorologie vertraut gemacht werden.									
Kompetenzen: Verständnis der wichtigsten Konzepte der Synoptik und der Wettervorhersage.									
Inhalt: Organisatorische Aspekte der synoptischen Meteorologie, Luftmassen, Druckgebilde, Fronten und andere wetterwirksame Phänomene, Wetterbeobachtungssysteme, Wetterschlüssel und Symbole, Wetterkarten und deren Analyse, TEMP und dessen Analyse, Wettersteuerungsmechanismen, Großwetterlagen, Singularitäten, Produkte der Wettervorhersage.									
Angebotszyklus: Jährlich									
Voraussetzungen für die Teilnahme an Modulen bzw. Lehrveranstaltungen: Modul EMetA									
Studiennachweise (TN bzw. LN):): Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls.									
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur gemäß §30 bzw. §31, benotet.									
Voraussetzung für die Vergabe der Kreditpunkte des Moduls: Bestehen der Modulabschlussprüfung									
				Semester/CP					
Lehrveranstaltung	Turnus	Typ	SWS	1	2	3	4	5	6
Synoptische Meteorologie Übungen	jährlich	V Ü	2 1						4
Lehrveranstaltung:		Synoptische Meteorologie							
Inhalt:		Synoptische Meteorologie							
Vorkenntnisse:		Modul EMetA							
Studiennachweis:		Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des Moduls gemäß §32.							
Prüfung:		-							