

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BMA1	Pflicht

Modultitel	Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen
Modultitel (englisch)	Mathematics 1 - Linear Algebra and Calculus of Functions of One Variable
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Direktor/in des Instituts für Mathematik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Übung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	9 LP = 270 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	Die Studenten/Studentinnen sollen am Ende des Modules die Grundlagen der Linearen Algebra und der Analysis beherrschen und selbstständig Problemstellungen lösen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppen, endlich-dim. Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen - Quadratische Formen, Eigenwertproblem, Orthonormalbasen - Konvergenz von Folgen und Reihen - Stetige Funktionen - Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen - Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - H. Heuser "Lehrbuch der Analysis Teil 1" 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009 - S. Bosch "Lineare Algebra" 4. Auflage, Springer 2008 - H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker, Band 1: Grundkurs" Vieweg+Teubner 2011
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

Vorlesung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (4SWS)

Übung "Mathematik 1 - Lineare Algebra & Analysis von Funktionen einer Variablen" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0001	Pflicht

Modultitel **P1 - Einführung in die Meteorologie**

Modultitel (englisch) Introduction to Meteorology

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Einführung in die Meteorologie 1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Einführung in die Meteorologie 1" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Meteorologie
- B. Sc. Erd- und Umweltwissenschaften
- Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen

Ziele Nach erfolgreicher Teilnahme sind die grundlegenden meteorologischen Phänomene in ihrer klimatologischen Verteilung bekannt.

Inhalt Meteorologische Variablen, meteorologische Grundgleichungen, Zusammensetzung der Atmosphäre, Einführung in meteorologische Phänomene und Prozesse aus den Themenbereichen atmosphärische Grenzschicht, Wolkenphysik, Strahlung, Einführung in die synoptische Meteorologie. In den Übungen werden die behandelten Verfahren und physikalischen Gesetze an Beispielen praktisch angewendet.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Liljequist, H.; K. Cihak: Allgemeine Meteorologie, Vieweg, 1994.
Kraus, H.: Die Atmosphäre der Erde, Springer, 3. Ausgabe, 2004.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.

	Vorlesung "Einführung in die Meteorologie 1" (2SWS)
	Übung "Einführung in die Meteorologie 1" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BEP1	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre
Modultitel (englisch)	Experimental Physics 1 - Mechanics & Thermodynamics
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Direktoren/innen der Institute für Experimentelle Physik I und II
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 225 h • Übung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der klassischen Mechanik und Wärmelehre; - sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen; - können die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen anwenden.
Inhalt	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Newtonsche Gesetze, Kraft. - Galilei-Transformation, beschleunigte Bezugssysteme, Trägheitskräfte. - Erhaltungssätze: Impuls, Energie, Drehimpuls. - Gravitation und Planetenbewegung. - Massenpunktsysteme. Stoßgesetze. - Statik und Dynamik starrer Körper. - Schwingungen. Fourieranalyse. - Grundlagen der Mechanik deformierbarer Körper, der Fluid-Mechanik, des Klassischen Chaos. <p>Wärmelehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauptsätze der Thermodynamik, Temperatur, Wärmekapazität, kinetische Gastheorie, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Ideales und Reales Gas, Entropie, Kreisprozesse und thermodynamische Maschinen, Wärmeleitung.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - Demtröder "Mechanik und Wärme" Springer-Verlag 2008 - Alonso, Finn "Physics" Oklenbourg 2000 - Halliday, Resnick, Walker "Fundamentals of physics" Wiley-VCH 2009
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

	Vorlesung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (5SWS)
	Übung "Experimentalphysik 1 - Mechanik & Wärmelehre" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BMAME1	Pflicht

Modultitel **Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik**

Modultitel (englisch) Methods for Physicists 1 - Methods of Classical Physic

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Theoretische Physik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Studierenden sollen wesentliche Rechenmethoden der klassischen Physik beherrschen.

Inhalt

- Rechnen mit komplexen Zahlen
- Rechnen mit Matrizen und Determinanten (u.a. Koordinatensysteme und Drehungen), lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme
- Differenzieren und Integrieren von Funktionen mit einer Variablen
- Lösen von gewöhnlichen Differentialgleichungen (u.a. Exponentialansatz)
- Linien-, Flächen und Volumenintegrale
- Einführung in die Vektoranalysis im \mathbb{R}^3 : div, rot, grad

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- H. Heuser "Lehrbuch der Analysis Teil 1" 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009
- H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker, Band 1" Vieweg+Teubner 2011
- Mathematical Methods in the Physical Sciences, M.L. Boas, Wiley 2005

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

Vorlesung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2SWS)

Übung "Mathematische Methoden 1 - Methoden der klassischen Physik" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BMA2	Pflicht

Modultitel **Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen**

Modultitel (englisch) Mathematics 2 - Calculus of Functions of More Than One Variable

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Mathematik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h
- Übung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 9 LP = 270 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Studenten/Studentinnen sollen am Ende des Modules ein grundlegendes Verständnis der Analysis haben und selbstständig Problemstellungen diesbezüglich lösen.

Inhalt

- Funktionenfolgen: Gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen
- Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher: Ableitung von Funktionen $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$, Kettenregel, Auflösungssätze, Taylorscher Satz, Extrema
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lösungsmethoden

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- H. Heuser "Lehrbuch der Analysis" Teil 1 & 2, 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009
- H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker" Band 1&2, Vieweg+Teubner 2011

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

	Vorlesung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (4SWS)
	Übung "Mathematik 2 - Analysis von Funktionen mehrerer Variablen" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0019	Pflicht

Modultitel **P2 - Einführung in die Klimatologie**

Modultitel (englisch) Introduction to Climatology

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Einführung in die Klimatologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
- Übung "Einführung in die Klimatologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
- Vorlesung "Meteorologische Messtechnik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Meteorologie
- Wahlmodul für den Wahlbereich in anderen Studiengängen

Ziele Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Grundlagen der allgemeinen Zirkulation, klimatologische Methoden und die der klimatologischen Forschung zugrunde liegenden Messmethoden bekannt.

Inhalt Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre und physikalische Klimatologie. Energetik der allgemeinen Zirkulation, Bio- und medizinmeteorologische Grundlagen und Arbeitsweisen, Überblick über Luftschadstoffe und ihre Behandlung in der angewandten Meteorologie. Methoden zur Messung von Luftdruck, Temperatur, Feuchte, Windgeschwindigkeit und -richtung, Niederschlag, Strahlungsströmen, Sichtweiten und Verdunstung am Boden und in der freien Atmosphäre. Beobachtungsmethoden von Satelliten und deren Interpretation, Funktionsweise von RADAR, SODAR und LIDAR, automatische meteorologische Stationen, Wolkenbeobachtungen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner 12. Aufl., 2006, 554S.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.

	Vorlesung "Einführung in die Klimatologie" (1SWS)
	Übung "Einführung in die Klimatologie" (1SWS)
	Vorlesung "Meteorologische Messtechnik" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0020	Pflicht

Modultitel **P3 - Statistik Grundlagen**

Modultitel (englisch) Fundamentals of Statistics

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen • Vorlesung "Statistik Grundlagen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
 • Übung "Statistik Grundlagen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Dieses Modul versetzt die Studierenden in die Lage, statistische Methoden auf atmosphärische Daten anzuwenden, einschließlich der Kenntnis grundlegender statistischer Werkzeuge, und der Fähigkeit, einfache statistische Anwendungen in der Praxis durchzuführen.

Inhalt Grundbegriffe, Zufallsvariable, Verteilungs- und Dichtefunktionen, Funktionen von Zufallsvariablen, Korrelation, Vorhersage und Parameterschätzung, Statistische Tests, Zeitreihenanalyse, stochastische Prozesse, autoregressive Prozesse, Fouriertransformation, Spektrum, Empirische Orthogonalfunktionen

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme am Modul 10-PHY-BMA1

Literaturangabe Schönwiese, Ch.-D.: Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaftler, Borntraeger, 2006.
 von Storch, H., and F. W. Zwiers: Statistical Analysis in Climate Research, Cambridge University Press, 2002.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.</i>	
	Vorlesung "Statistik Grundlagen" (2SWS)
	Übung "Statistik Grundlagen" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-PHY-BEP2	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics 2 - Electricity & Optics
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Direktoren/innen der Institute für Experimentelle Physik I und II
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 225 h • Übung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - B. Sc. Physik - B. Sc. Meteorologie
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Elektrodynamik und der Optik; - sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen; - können die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen anwenden.
Inhalt	<p>Statische elektrische Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coulombsches Gesetz, elektrische Ladung, elektrisches Feld, Potential und Spannung, elektrischer Dipol, Kondensator, dielektrische Verschiebung, Gaußsches Gesetz. <p>Statische magnetische Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stromdichte, Magnetfeld, Biot-Savartsches Gesetz, Kräfte auf Leiter, magnetischer Dipol, Amperesches Gesetz. <p>Bewegte Ladungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern, Lorentzkraft. <p>Elektromagnetische Eigenschaften der Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalle, Halbleiter, Dielektrika, Ferroelektrika, Elektrolyte und galvanische Elemente, Dia- und Paramagnetismus, Ferromagnetika, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, magneto- und thermoelektrische Effekte. <p>Zeitabhängige Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maxwell Gleichungen, magnetischer Fluss, Induktivität, Schaltkreise, Impedanz, komplexe Darstellung von Wechselstrom- und spannung. <p>Elektromagnetische Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellengleichung, elektromagnetisches Spektrum, ebene und Kugelwellen, Energietransport und Poynting-Vektor, Polarisation, Reflexion und Transmission, Fresnelsche Formeln, Hertz'scher Dipol. <p>Spezielle Relativitätstheorie.</p> <p>Geometrische Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexion, Brechung, Spiegel, Linsen, Prismen, Optische Instrumente, Dispersion, Abbildungsfehler.

Wellenoptik:

- Huygens'sches Prinzip, Beugung, Interferenz, Kohärenz, Interferometer, Einzel- und Doppelspalt, Beugungsgitter.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

- Demtröder "Elektrizität und Optik" Springer-Verlag 2009
- Alonso, Finn "Physics" Oklenbourg 2000
- Halliday, Resnick, Walker "Fundamentals of physics" Wiley-VCH 2009
- A. P. French "Special Relativity", The M.I.T. Introductory Physics Series

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 180 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.</i>	
	Vorlesung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (5SWS)
	Übung "Experimentalphysik 2 - Elektrizitätslehre & Optik" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	10-PHY-BMA3	Pflicht

Modultitel **Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen**

Modultitel (englisch) Mathematics 3 - Vector Calculus and Partial Differential Equations

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor/in des Instituts für Mathematik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h
- Übung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 9 LP = 270 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Physik
- B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Studenten/Studentinnen sollen am Ende des Modules die Grundlagen Vektoranalysis beherrschen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen kennen sowie diese selbstständig auf Problemstellungen anwenden können.

Inhalt

- Vektoranalysis (Rotation, Divergenz, Gradient)
- Kurvenintegrale im \mathbb{R}^n : Rektifizierbare Kurven, Kurvenintegrale, Wegunabhängigkeit, Potentialfelder
- Gebietsintegrale und Oberflächenintegrale: Variablentransformation, Flächen, Sätze von Gauß und Stokes im \mathbb{R}^3
- Einführung in die Funktionentheorie: Residuentheorie
- Partielle Differentialgleichungen, Überblick über die wichtigsten partiellen Differentialgleichungen der Physik (insbesondere Wellengleichung, Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung), Beispiele für Lösungsmethoden

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- H. Heuser "Lehrbuch der Analysis" Teil 1 & 2, 17. Auflage, Vieweg+Teubner 2009
- H. Fischer, H. Kaul "Mathematik für Physiker" Band 1&2, Vieweg+Teubner 2011
- K. Goldhorn, H. Heinz "Mathematik für Physiker 3: Partielle Differentialgleichungen- Orthogonalreihen, Integraltransformationen" Springer-Verlag 2008

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

Vorlesung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (4SWS)

Übung "Mathematik 3 - Vektoranalysis & partielle Differentialgleichungen" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0018	Pflicht

Modultitel **Physikalisches Praktikum**

Modultitel (englisch) Physics Laboratory

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Experimentelle Physik I

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen • Praktikum "Experimentelle Physik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Studierenden

- erwerben ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge;
- kennen grundlegende experimentelle Techniken, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse;
- haben Kritikfähigkeit entwickelt, um die durchgeführten Experimente zu bewerten;
- können die Ergebnisse präsentieren;
- haben gelernt im Team zu arbeiten sowie sozial und wissenschaftlich untereinander zu kommunizieren.

Inhalt Das Modul bildet einen zentralen Bestandteil der grundlegenden Ausbildung in Experimentalphysik, in dessen Mittelpunkt die physikalischen Messmethoden und die Analyse von Messunsicherheiten stehen. Es werden in diesem Modul Versuche aus den Gebieten Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Optik durchgeführt.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an mindestens einem der Module aus 12-PHY-BEP1 und 12-PHY-BEP2

Literaturangabe D. Geschke (Hrsg.): Physikalisches Praktikum, B.G.Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung. Es sind 10 Versuche erfolgreich durchzuführen. Dabei kann maximal ein mit "ungenügend" bewerteter Versuch einmal wiederholt bzw. durch einen zusätzlichen erfolgreichen Versuch ersetzt werden. Die Modulnote wird als arithmetisches Mittel der Noten der Versuche ermittelt. Modulprüfung: Praktikumsleistungen (Testate, Protokolle).

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Experimentelle Physik" (4SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0021	Pflicht

Modultitel **P4 - Thermo- und Hydrodynamik**

Modultitel (englisch) Thermodynamics and Hydrodynamics

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Thermo- und Hydrodynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Thermo- und Hydrodynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 6 LP = 180 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Den Teilnehmenden werden die Grundlagen der Thermodynamik und der Strömungslehre vermittelt. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, atmosphärische Phänomene zu verstehen und zu beschreiben.

Inhalt Grundlagen der Thermodynamik; statistische und makroskopische Beschreibung von thermodynamischen Systemen; Wärmekraftmaschine; thermodynamische Potentiale; thermodynamisches Gleichgewicht; Mehrphasensysteme; Grundzüge der Strömungslehre; Turbulenz; Kennzahlen.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-111-0001, 10-PHY-BMA1 und 12-PHY-BMAME1

Literaturangabe

Zdankowski, W., and A. Bott: Thermodynamics of the Atmosphere: A Course in Theoretical Meteorology, Cambridge University Press, 2004.

Rogers, R. R., and M. K. Yau: A short course in cloud physics, Short Course in Cloud Physics, Butterworth Heinemann, 1996.

Holton, J.R.: An Introduction to Dynamic Meteorology, Elsevier Academic Press, 4. Aufl., 2004.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

	Vorlesung "Thermo- und Hydrodynamik" (2SWS)
	Übung "Thermo- und Hydrodynamik" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0022	Pflicht

Modultitel **P5 - Dynamik**

Modultitel (englisch) Dynamic Meteorology

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Dynamik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h
- Übung "Dynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Dieses Modul vermittelt eine Einführung in die Arbeitsweise der dynamischen Meteorologie. Es vermittelt Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung und Anwendung einfacher dynamischer Modelle. Diese versetzen den Teilnehmer in die Lage, beobachtete oder simulierte atmosphärische Phänomene zu verstehen und zu beurteilen.

Inhalt Einführung in die Theoretische Meteorologie: Grundlagen der Dynamik, Dynamik großräumiger Strömungssysteme, quasi-geostrophische Dynamik, Vorticity, Grundlagen planetare Grenzschicht

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-111-0001, 10-PHY-BMA1 und 12-PHY-BMAME1

Literaturangabe Holton, J.R.: An Introduction to Dynamic Meteorology, Elsevier Academic Press, 4. Aufl., 2004.
Etling, D.: Theoretische Meteorologie. Eine Einführung, Springer, 2. Aufl., 2002.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

	Vorlesung "Dynamik" (4SWS)
	Übung "Dynamik" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0005	Pflicht

Modultitel **P7 - Synoptik**

Modultitel (englisch) Synoptics

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Synoptik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Vorbereitung zur Wetterbesprechung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Studierenden werden eingeführt in die Erscheinungsformen des Wetters. Es wird die Verknüpfung mit theoretisch erlernten Methoden und Verfahren hergestellt. Die folgenden Fähigkeiten werden erworben: (a) am Ort beobachtetes Wetter den verschiedenen Organisationsformen der atmosphärischen Strömung zuzuordnen, (b) Verknüpfung zu theoretischen Grundgleichungen herzustellen, (c) Wettererscheinungen, extreme Wetterereignisse und Witterung selbständig zu analysieren, zu interpretieren und (d) die Verknüpfung zu theoretischen Ansätzen herzustellen.

Inhalt Die Wettererscheinungen werden anhand der verschiedenen Bestandteile der Gleichungen für großräumige atmosphärische Bewegungen behandelt.

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-111-0021 und 12-111-0022

Literaturangabe Kurz, M.: Synoptische Meteorologie, Dt. Wetterdienst, 1990.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.</i>	
	Vorlesung "Synoptik" (2SWS)
	Übung "Vorbereitung zur Wetterbesprechung" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0023	Pflicht

Modultitel **P6 - Mathematisch-numerische Methoden in der Meteorologie**

Modultitel (englisch) Mathematical and Numerical Tools for Meteorologists

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Numerik und Mathematische Methoden" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Einführung in die Numerische Wettervorhersage" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
- Praktikum "Numerische Methoden in der Meteorologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Es wird die Fähigkeit vermittelt, theoretische Gesetze der dynamischen Meteorologie in numerische Wettervorhersage umzusetzen. Mathematische Methoden aus der Meteorologie werden eingeführt und im Praktikum angewendet.

Inhalt Hydrodynamische Gleichungen, linearisierte Form, Wellen, Numerische Filterung, barotrope, äquivalent- barotrope und barokline Modelle, Objektive Analyse, Datenassimilation; Diskretisierungen von partiellen Differentialgleichungen, explizite und implizite Zeitschrittverfahren, spektrale Verfahren

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-111-0020 und 12-111-0022

Literaturangabe George J. Haltiner, Roger T. Williams: Numerical Prediction and Dynamic Meteorology
Kalnay, Atmospheric Modeling, Data Assmilation and Predictability, Cambridge University Press, 2003, 341 pp.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsbericht (Bearbeitungszeit: 4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Numerik und Mathematische Methoden" (2SWS)
	Übung "Einführung in die Numerische Wettervorhersage" (2SWS)
	Praktikum "Numerische Methoden in der Meteorologie" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0024	Pflicht

Modultitel **P8 - Meteorologische Messtechnik**

Modultitel (englisch) Measurement Techniques in Meteorology

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Praktikum "Kalibrierung meteorologischer Sensoren" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
- Übung "Anwendung Meteorologischer Instrumente" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Erlernen des Umgangs mit meteorologischen Standardmessgeräten und Anwendung von Beobachtungsmethoden. Kenntnisse über Kalibriermethoden, Fehlergrenzen, Interpretation und Weiterverarbeitung von Messwerten.

Inhalt Methoden zur Messung von Luftdruck, Temperatur, Feuchte, Windgeschwindigkeit und -richtung, Niederschlag, Strahlungsströmen, Sichtweiten und Verdunstung zusammen mit standardisierten Wetterdatenprotokollen (Wetterschlüssel).

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an den Modulen 12-111-0019 und 12-111-0020

Literaturangabe Foken, Th.: Angewandte Meteorologie, Mikrometeorol. Methoden, Springer, 2006.
Hupfer / Kuttler: Witterung und Klima 11. Aufl., Teubner Vlg., 2005.
Kraus: Die Atmosphäre der Erde - Eine Einführung in die Meteorologie. Vieweg, 2000.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsprotokolle (1 Woche), mit Wichtung: 1	
	Praktikum "Kalibrierung meteorologischer Sensoren" (2SWS)
	Übung "Anwendung Meteorologischer Instrumente" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0026	Pflicht

Modultitel **P10 - Meteorologische Arbeitsmethoden**

Modultitel (englisch) Work Methods in Meteorology

Empfohlen für: 4. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Fortgeschrittene experimentelle Verfahren" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
- Vorlesung "Modellierung der Atmosphäre" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
- Übung "Wissenschaftliches Programmieren" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "Wissenschaftliche Recherche und Publikation" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einzuarbeiten, sich die Methoden und Werkzeuge zu erarbeiten und sie anzuwenden.

Inhalt Überblick über fortgeschrittene experimentelle Verfahren, Erlernen einer Programmiersprache, Anwendung von wissenschaftlicher Software, Überblick über Methoden meteorologischer Modellierung, Möglichkeiten wissenschaftliche Recherche, wissenschaftliches Publikationswesen

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe George J. Haltiner, Roger T. Williams: Numerical Prediction and Dynamic Meteorology.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Fortgeschrittene experimentelle Verfahren" (1SWS)
	Vorlesung "Modellierung der Atmosphäre" (1SWS)
	Übung "Wissenschaftliches Programmieren" (2SWS)
	Seminar "Wissenschaftliche Recherche und Publikation" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0009	Pflicht

Modultitel	P11 - Wetterbesprechung
Modultitel (englisch)	Weather Discussions
Empfohlen für:	5. Semester
Verantwortlich	Direktor des Instituts für Meteorologie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar "Wetterbesprechung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h • Übung "Wetterbesprechung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	- B. Sc. Meteorologie
Ziele	<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, aus den verfügbaren Daten und Materialien das Wettergeschehen zu analysieren und Prognosen über den zukünftigen Verlauf abzuleiten.</p> <p>Das Ziel ist es, selbständige Analysen und Interpretationen von lokalem und regionalem Wetter, Wettererscheinungen, extremen Wetterereignissen und Witterung auf der Grundlage von Daten und Karten durchzuführen. Begründete Prognosen sollen erstellt und in geeigneter Form präsentiert werden.</p>
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die Grundlagen der Wettervorhersage, auf der Basis von theoretischen Methoden. Es wird die Darstellung komplexer Sachverhalte für eine öffentliche Präsentation geübt. Die Fähigkeiten zur Analyse großräumiger Wettererscheinungen und die Umsetzung der vorhandenen Materialien in begründete Wetterprognosen werden vermittelt.
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul 12-111-0005
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - Kurz, H., 1990: Synoptische Meteorologie. Leitfäden für die Ausbildung im Deutschen Wetterdienst, Nr. 8. 3. Auflage. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach. 197pp. - Etling, D.: Theoretische Meteorologie. Eine Einführung, Springer, 2002.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Präsentation 45 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Tägliche Analysen der Wetterlage über den Zeitraum einer Woche</i>	
	Seminar "Wetterbesprechung" (1SWS)
	Übung "Wetterbesprechung" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0025	Pflicht

Modultitel **P9 - Meteorologisches Seminar**

Modultitel (englisch) Seminar: Meteorology

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Seminar "Meteorologisches Seminar" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Meteorologische Forschungsrichtungen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, nach Einarbeitung in ein Spezialthema aus dem Bereich der Meteorologie darüber qualifiziert zu berichten und die wesentlichen Inhalte schriftlich darzustellen. In der Vorlesung werden aktuelle meteorologische Forschungsrichtungen dargestellt.

Inhalt Literaturrecherche, Einarbeitung in ein Spezialgebiet, Präsentation und Dokumentation, Überblick über aktuelle Forschung an der Universität Leipzig und kooperierenden Forschungseinrichtungen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Kraus, H.: Die Atmosphäre der Erde, Springer, 3. Ausgabe, 2004.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Meteorologisches Seminar" (2SWS)
	Vorlesung "Meteorologische Forschungsrichtungen" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0027	Wahlpflicht

Modultitel **WP2 - Allgemeine Zirkulation**

Modultitel (englisch) General Circulation

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Allgemeine Zirkulation" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
- Seminar "Allgemeine Zirkulation" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Teilnehmenden erwerben ein Verständnis der Moden allgemeiner Zirkulation in Tropen und Extratropen. Sie sind in der Lage, aus Beobachtungen/meteorologischen Analysen die großskaligen Phänomene zu diagnostizieren.

Inhalt Baroklinität, Fronten und Frontogenese, Lorenz Energiezyklus, Hadleyzirkulation, Polarfront, Jetstreams, Wellen.

Das Modul baut auf Grundlagen auf, wie sie z.B. in den Modulen 12-111-0001, 12-111-0019 und 12-111-0022 gelegt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Holton, An Introduction to Dynamic Meteorology, Elsevier Academic Press, 2004, 535pp.
Peixoto und Oort, Physics of Climate, Springer, 2007, 564pp.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Allgemeine Zirkulation" (1SWS)
	Seminar "Allgemeine Zirkulation" (2SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0028	Wahlpflicht

Modultitel **WP3 - Angewandte Meteorologie**

Modultitel (englisch) Applied Meteorology

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Angewandte Meteorologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Angewandte Meteorologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B. Sc. Meteorologie
- B. Sc. Erd- und Umweltwissenschaften

Ziele Vermitteln von Kenntnissen zur Anwendung meteorologischen Wissens außerhalb der Wettervorhersage auf Spezialgebieten wie Bio- und technischer Meteorologie.

Inhalt Übersicht zu meteorologischen Anwendungen auf dem Gebiet der Land- und Forstwirtschaft, Lufthygiene und Stadtstruktur, erneuerbaren Energie (Wind, Sonne, Wasser, Bio) als Spezialgebiete, die eine Wechselwirkung zwischen Mensch und Atmosphäre zugrunde legen.

Das Modul baut auf Grundlagen auf, wie sie z.B. in den Modulen 12-111-0001, 12-111-0021 und 12-111-0005 gelegt werden

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hupfer, P.; Kuttler, W.: Witterung und Klima – Eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie 12. Aufl., 2006
Foken, Th.: Angewandte Meteorologie – Mikrometeorologische Methoden. Springer Vlg. 2006

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Angewandte Meteorologie" (2SWS)
	Übung "Angewandte Meteorologie" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0031	Wahlpflicht

Modultitel **WP6 - Mittlere und obere Atmosphäre**

Modultitel (englisch) Middle and Upper Atmosphere

Empfohlen für: 5. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Mittlere und hohe Atmosphäre" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Mittlere und hohe Atmosphäre" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Die Teilnehmenden erwerben grundsätzliche Kenntnisse über die Klimatologie der Stratosphäre, Mesosphäre und Thermosphäre, über die Zusammensetzung und Dynamik der Ionosphäre, und Verständnis für die Dynamik und Chemie der mittleren Atmosphäre.

Inhalt Klimatologie der mittleren und hohen Atmosphäre, Ionosphäre, Grundlagen der Zirkulation der Stratosphäre und Mesosphäre, stratosphärisches Ozon.

Das Modul baut auf Grundlagen auf, wie sie z.B. in den Modulen 12-111-0001, 12-111-0019 und 12-111-0022 gelegt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Labitzke: Die Stratosphäre, Springer, 1999.
Pröls: Physik des erdnahen Weltraums, Springer, 2001.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Mittlere und hohe Atmosphäre" (2SWS)
	Übung "Mittlere und hohe Atmosphäre" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0010	Pflicht

Modultitel **P12 - Meteorologische Feldmessungen**

Modultitel (englisch) Exercises under Free Field Conditions

Empfohlen für: 6. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Physik der atmosphärischen Grenzschicht" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Installation meteorologischer Messgeräte" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
- Übung "Betrieb meteorologischer Feldmessungen" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Vermittlung theoretischer Konzepte zur Beschreibung der turbulenten Grenzschicht der Atmosphäre. Selbstständiger Umgang mit meteorologischen Standard- und Turbulenzmessgeräten, Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, sowie die Darstellung von Ergebnissen in schriftlicher und Vortragsform.

Inhalt Physik und experimentelle Methoden zur Erfassung des Energie- und Impulshaushaltes der turbulenten atmosphärischen Grenzschicht mit anschließender Anwendung der theoretischen Konzepte im Experiment

Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme am Modul 12-111-0026

Literaturangabe Kraus, H.: Grundlagen der Grenzschichtmeteorologie, Springer 2008
Foken, Th.: Angewandte Meteorologie, Mikrometeorol. Methoden, Springer, 2006

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsbericht (Bearbeitungszeit: 4 Wochen) und Referat (45 Min.), mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Versuchsdurchführung</i>	
	Vorlesung "Physik der atmosphärischen Grenzschicht" (2SWS)
	Praktikum "Installation meteorologischer Messgeräte" (2SWS)
	Übung "Betrieb meteorologischer Feldmessungen" (3SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0011	Wahlpflicht

Modultitel **WP1 - Strahlung und Wolken**

Modultitel (englisch) Radiation and Clouds

Empfohlen für: 6. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen • Vorlesung "Atmosphärische Strahlung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
 • Vorlesung "Grundlagen der Wolkenphysik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
 • Übung "Strahlung und Wolken" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Es soll ein anwendungsbereites Verständnis grundlegender Prozesse und Zusammenhänge der atmosphärischen Strahlung, sowie der Wolken- und Niederschlagsphysik vermittelt werden. Dazu gehören die Fähigkeit zur Anwendung von Gesetzmäßigkeiten der atmosphärischen Strahlung sowie wolkenmikrophysikalischer und thermodynamischer Prozesse.

Inhalt Bedeutung der atmosphärischen Strahlung für die Dynamik der Atmosphäre, Messtechnik, Eigenschaften atmosphärischer Strahlung, Strahlungsübertragungsgleichung.
 Bedeutung von Wolken im Klimasystem, Einführung zur Thermodynamik von Wolkenluft, Mikrophysik innerhalb von Wolken, Bildung und Wachstum von Hydrometeoren, wolkenelektrische Vorgänge und tropische Zyklonen.

Das Modul baut auf Grundlagen auf, wie sie z.B. in den Modulen 12-111-0001, 12-111-0021 und 12-111-0005 gelegt werden

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe - Rogers, R.R., M.K. Yau: A short course in cloud physics, Pergamon, 1989.
 - Liou, K.N.: An Introduction to Atmospheric Radiation, Academic Press, 2. Aufl., 2002.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Atmosphärische Strahlung" (1SWS)
	Vorlesung "Grundlagen der Wolkenphysik" (1SWS)
	Übung "Strahlung und Wolken" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0029	Wahlpflicht

Modultitel **WP4 - Chemie der Atmosphäre - Grundlagen**

Modultitel (englisch) Fundamentals of Atmospheric Chemistry

Empfohlen für: 6. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Chemie der Atmosphäre - Grundlagen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Chemie der Atmosphäre - Grundlagen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h
- Praktikum "Chemie der Atmosphäre" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 35 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Chemie der Atmosphäre (Vorlesung, Übung) und über grundlegende Labormethoden zur Untersuchung atmosphärenchemischer Fragestellungen (Praktikum).

Inhalt Die Grundlagen der Chemie der Atmosphäre werden erarbeitet ausgehend von den grundlegenden Konzepten der Thermodynamik und Kinetik. Atmosphärische Konversionen werden für die wichtigsten chemischen Stoffgruppen besprochen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

Wayne, R. P., 2000: Chemistry of Atmospheres, an introduction to the chemistry of the atmospheres of earth, the planets, and their satellites. Oxford: Oxford Univ. Press.

Seinfeld, J. H. und Pandis, S. N., 1998: Atmospheric Chemistry and Physics, From Air Pollution to Climate Change. New York: Wiley.

Finlayson-Pitts, B. J. und Pitts, J. N., 1998: Atmospheric Chemistry. New York: Wiley.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Chemie der Atmosphäre - Grundlagen" (2SWS)
	Übung "Chemie der Atmosphäre - Grundlagen" (1SWS)
	Praktikum "Chemie der Atmosphäre" (1SWS)

Bachelor of Science Meteorologie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12-111-0030	Wahlpflicht

Modultitel **WP5 - Grundlagen der Aerosolphysik**

Modultitel (englisch) Fundamentals of Aerosol Physics

Empfohlen für: 6. Semester

Verantwortlich Direktor des Instituts für Meteorologie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Aerosolphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Physikalische Aerosolmessungen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit - B. Sc. Meteorologie

Ziele

Lernziel der Vorlesung ist das Verständnis physikalischer Aerosoleigenschaften und Messtechnik zur Bestimmung relevanter Eigenschaften des atmosphärischen Aerosols.

Das Ziel des Praktikums ist das Kennenlernen physikalischer Messverfahren zur Bestimmung von Größenverteilungen und optische Eigenschaften.

Inhalt

Relevanz des atmosphärischen Aerosols, Physikalische Partikeleigenschaften, Partikelgrößenverteilungen, Partikelzähler, Impaktor, Filter, Aerosoleinlässe und -Sammelprobleme, Aerosolgeneratoren, Partikelgrößenspektrometer, Messung von Streu- und Absorptionskoeffizienten, Aerosolmassenbestimmung.

Das Modul baut auf Grundlagen auf, wie sie z.B. in den Modulen 12-111-0001 und 12-111-0019 gelegt werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

William C. Hinds: Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles: Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles
 Paul A. Baron and Klaus Willeke: Aerosol Measurement: Principles, Techniques, and Applications

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Aerosolphysik" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Aerosolmessungen" (1SWS)