

Lehre zu Nachhaltigkeitsthemen / Courses on sustainability topics

Winter-Semester 2024/ 2025

In the following, a collection of courses on sustainability-related topics is provided, for physics students in the Bachelor and Master study programs. For further details, please check the 'Vorlesungsverzeichnis' of the Freie Universität Berlin (just search for the name of the lecturer).

Courses focused on sustainability topics

Holger Dau

Physics and Chemistry of Sustainability I – Renewable Energy (MSc program, lecture and tutorials)

The course has two main objectives: (i) to provide general knowledge on global climate change and CO₂-neutral, renewable energy resources; (ii) to provide an introduction to research on solar energy utilization, electrical energy storage, and (electro)chemical energy conversion for renewable fuels. The course is intended for students with a background in physics or chemistry and a keen interest in sustainability issues. The course "Physics and Chemistry of Sustainability II" takes place in the summer semester at the Dept. of Chemistry. The two courses will be offered independently of each other in terms of content and credit allocation.

Karsten Heyne

Molecular reactions enabling sustainability approaches (MSc program, Selected Topics seminar)

Course participants will introduce special molecular properties and explain, by means of methods or processes, how these can be used to implement aspects of sustainability. Emphasis in this course will be e.g. methods and processes for direct air capture (CO₂), separation and transport of electrons and other processes. Advantages and disadvantages will be discussed and challenges for research will be identified.

Holger Dau

Artificial Photosynthesis – Science for the Energy Transition (MSc program, Selected Topics seminar)

In artificial photosynthesis (AP), sunlight is used to produce energy-rich compounds that (i) allow for long-term, large-scale storage of solar energy and (ii) are well suited to replace fossil fuels. Motivation (CO₂-neutrality, fluctuating availability of sun and solar electricity), basic scientific and technological concepts as well as steps towards realization are presented in a series of presentations by the seminar participants and jointly discussed.

Verschiedene Dozierende und Module zum Thema

Nachhaltige Entwicklung (Bachelor-Studium, seminaristische Übungen, Umsetzung von Projekten)

Zu den zahlreichen Angeboten für ABV-Module im Bachelorstudium im Kompetenzbereich *Nachhaltige Entwicklung*, siehe Vorlesungsverzeichnis oder auch:

<https://www.fu-berlin.de/sites/nachhaltigkeit/handlungsfelder/lehre/abv/index.html>

Sustainability-related topics are addressed among other topics

Martina Erlemann

Science, Technology & Society (Master program, seminar)

In this seminar we touch questions of citizen participation in decision-making and governance of risk technologies (e.g. nuclear power) and environmental hazards (e.g. Fukushima). Students have the opportunity to work on selected short projects of their own interest.

Klaus Lips

Analytics for Photovoltaics (Master program, lectures and tutorials)

Targeted competences: Understand the fundamental limits of solar energy conversion, know about the used materials and their electronic properties as well as the relevant technologies, be able to identify relevant characterization techniques for the analysis of specific material and device properties, understand the physical limits of the various characterization techniques.

Jan Behrends

Semiconductor Physics (Master program, lecture and tutorials)

This course provides a general overview about the electrical and optical properties of semiconductors and semiconductor devices. Applications to be discussed in the lecture will include: Solar cells as renewable-energy sources, light-emitting diodes for energy-efficient lighting applications.

Markus Kubsch

Einführung in die Fachdidaktik Physik (Bachelor LA, Vorlesung und Seminar)

Die Sustainable Development Goals der UN und die Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE inkl. „Student Agency“) werden als Lernziele des Physikunterrichts vor dem Hintergrund des Bildungsstandards adressiert.

Holger Dau

Grundlagen der Biophysik (Bachelor-Studium, Bachelor + Master LA, Seminar)

Wie konnte Leben auf der Erde entstehen? Wie hat die Photosynthese die Atmosphäre, Geosphäre und Biosphäre geprägt? Was hat es auf sich mit der Gaia Hypothese von James Lovelock? Wie führt die anthropogene Störung der globalen biologischen Energie-Stoff-Kreisläufe zur Klimaerwärmung? Können Renaturierung oder Künstliche Photosynthese den Klimawandel begegnen? Wie arbeiten biologische neuronale Netze und was hat das mit KI zu tun? Ist im Lichte der Neurowissenschaften die Idee des freien Willens veraltet?

Joachim Heberle, Jacek Kozuch, Marius Horch

Biophysik für Bachelor (Bachelor-Studium, Vorlesung mit Übungen)

Behandelt werden grundlegende Themen, Konzepte und Methoden der Biophysik. Hierbei ergeben sich zahlreiche Bezüge zu den Prinzipien biologischer Energiekonversion sowie deren Relevanz in Hinblick auf erneuerbaren Energien.

Martina Erlemann

Gender and Science: An Introduction (Master program, lecture and tutorials)

In this course the Sustainable Development Goal of Gender Equality (SDG 5) is addressed. The focus lies on how gender equity can be fostered in the natural sciences, especially in physics.

Roland Netz

Computergestützte Methoden der exakten Naturwissenschaften

(Bachelor-Studium, Vorlesung mit Übungen)

Im Rahmen des Moduls werden die folgenden Themen mit Nachhaltigkeitsbezug besprochen:

- Wärmetransport beschrieben durch die Diffusionsgleichung inkl. Berechnung von Wärmeleitwerten durch Wände.
- Netzwerktheorie zur Berechnung von Infektionsdynamiken. Grundbegriffe der Netzwerktheorie und Perkolations-theorie werden besprochen, Anwendungen auf Infektions- und Kommunikationsnetzwerke.

Spannende Kurse anderer Fachbereiche, die offen für eine Teilnahme von Physikstudierenden sind.

Cornelius Langenbruch

Grundlagen der Naturgefahren-Modellierung (Blockkurs vom 10.03.25 – 21.03.25)

Dieser Kurs vermittelt das grundlegende Verständnis der Naturgefahrenmodellierung (Erdbeben, Tsunamis, Vulkanausbrüche, Überflutung ...). Inhalt: Naturgefahren und Katastrophen, Schadenpotenzial und Naturrisiken, grundlegendes Verständnis und Quantifizierung, Komponenten der Naturgefahren und Risikomodellierung, seismische Gefährdungsanalyse, Vorhersagbarkeit, Unsicherheiten, Wahrscheinlichkeiten, Extremereignisse, Resilienz, statistische Methoden, Zufallsvariablen und Prozesse.

Henning Rust und weitere Dozierende (Inst. für Meteorologie)

Interdisziplinäre Naturrisikoforschung (Vorlesung, Übung und Seminar)

Das Modul richtet sich unter anderen an Studierende der Studiengänge Meteorologie, Geographie, Psychologie, Sozial- und Kulturanthropologie, Informatik und Kommunikationswissenschaft. Das Modul ist auch offen für Studierende anderer Universitäten. Der Austausch zwischen den beteiligten Wissenschaftsdisziplinen soll das gemeinsame Verständnis befördern und so die interdisziplinäre Kompetenz stärken.

Christof Ellger

Grundlagen der räumlichen Planung (Vorlesung und Seminar)

Im Modul werden die Spezifika einer professionellen und auf räumliche Entwicklung gerichteten, arbeitsteilig organisierten politischen Planung herausgearbeitet. Vor dem historischen Hintergrund sich wandelnder Planungsverständnisse werden grundlegende Planungsmodelle präsentiert und in ihren Stärken und Schwächen vergleichend analysiert. Entlang der zwei wesentlichen Funktionen räumlicher Planung, der Ordnungs- und der Entwicklungsfunktion, wird die institutionelle Architektur einer über mehrere räumliche Skalen (Kommune, Region, Landes- und Bundesebene sowie die supranationale Ebene der EU) arbeitsteilig agierenden räumlichen Planung entfaltet. Auf der Basis

sollen Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Übungen zu Abwägungen kommen, die inhaltlich zielführend und politisch abgewogen sind. Im Seminar kann die Rolle als Planerin oder Planer ausprobiert und in ihren Einflussmöglichkeiten und Restriktionen reflektiert werden.

Serge Shapiro

Seismik I – Gesteinsphysik und Geomechanik (Master-Niveau, Vorlesung und Übung)

Der Kurs befasst sich in wesentlichem Umfang mit Erdbeben, die durch geoenergetische Technologien (z. B. Geothermie, CO₂-Untergrundspeicherung, Staudämme, aber auch Fracking sowie Gas- und Ölförderung) verursacht werden. Inhaltlich werden petrophysikalische und geomechanische Grundlagen zur Beschreibung von Lagerstätten und Grundwassersystemen gelehrt. Der Kurs vermittelt einen Überblick über den Fluid-Transport, sowie über elektrische und elastische Eigenschaften von Gesteinen.

Sutapa Chakrabarti, Florian Heyd

Biochemie, Temperatur und Globale Erwärmung (Bachelor-Niveau, Vorlesung und Seminar)

Menschen gemachter Klimawandel, Kohlenstoffzyklus, Temperatur und biochemische Reaktionen, Enzymkinetik und Temperaturadaptation, Proteinfaltung, Extremophile, Biologische Thermometer und Temperaturkompensation, Auswirkung von kleinen Temperaturänderungen im Menschen, Kohlenstofffixierung in Pflanzen, Pflanzen und globale Erwärmung, die Auswirkung globaler Erwärmung auf Ozeane und tropische Krankheiten, Methoden zur Kohlenstofffixierung, synthetische Biologie, grüne Energie.