

Module Description

28-DM Digital Methods

Faculty of Physics

Version dated Jun 5, 2026

This module guide reflects the current state and is subject to change. Up-to-date information and the latest version of this document can be found online via the page

<https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/365796461>

The current and valid provisions in the module guide are binding and further specify the subject-related regulations (German "FsB") published in the Official Announcements of Bielefeld University.

Non-official translation of the module descriptions. Only the German version is legally binding.

28-DM Digital Methods

Faculty

Faculty of Physics

Person responsible for module

Dr. Olaf Kaczmarek

Regular cycle (beginning)

Every winter semester

Credit points

5 Credit points

Competencies

Die Studierenden erhalten in diesem Modul die für das Physikstudium notwendige Einführung in die digitale Messdatenerfassung, Grundlagen der Programmierung und Messdatenauswertung.

Durch die Einführung in die Grundlagen der Programmierung sind die Studierenden in der Lage, einfache Programme zur Durchführung von Messdatenauswertungen zu erstellen. Dabei liegt der Fokus auf digitalen Berechnungen und der Verarbeitung von Daten, anhand von physikalischen Beispielen.

Durch den Themenbereich Datenanalyse verstehen die Studierenden die elementaren Elemente der Statistik von Messdaten, Grundkenntnisse über systematische und statistischer Messfehler sowie deren Auswirkung auf die Auswertungsergebnisse. Inhaltlich und formal richtige Datendarstellungen können für die wichtigsten Darstellungsarten selbstständig erstellt werden. Gegebene Datendarstellungen werden kritisch analysiert, fehlerhafte oder irreführende Darstellungen werden erkannt und können verbessert werden.

Die Vermittlung von Softskills im Bereich Data Literacy schafft Bewusstsein für die Bedeutung von Datenmanagement. Wichtige Aspekte sind dabei Metadaten, Datenarchive und das FAIR Prinzip (auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar). Der Fokus dieses Moduls liegt auf dem Erwerb elementarer Programmiererfahrung im Bereich der Datenerfassung, -auswertung und -darstellung anhand von realistischen Beispielen.

Content of teaching

Grundlagen der Informatik für Physiker*innen

- Betriebssystem, Dateisystem, Speicher, Datentypen
- Einführung in ein modernes Computersystem
- Grundlagen der Programmierung (Python)
- Einführung Python (Variablen, Strukturen, Funktionen, Speicherverwaltung, etc.)
- Lösung einfacher numerischer Probleme
- Dokumentation - Versionsverwaltung (git)

Grundkenntnisse Daten, Datenanalyse und Datendarstellung

- Klassifizierung der wichtigsten Datenarten (1D, 2D)
- Histogramme und empirische Verteilungen

- 2D Diagramme (kartesische- und Polardarstellung, Fehlerbalken, LogPlot, Arrheniusauftragung)
- Grundprinzip der Digitalisierung eines analogen Signals (Beispiele)
- Protokollierung und Messdatenspeicherung
- Systematische und statistische Messfehler
- Mittelwert und Standardabweichung
- Binomial-, Poisson- und Gauß-Verteilungen
- Fehlerfortpflanzung bei der Datenauswertung
- Daten – Modell – Test (optional)

Recommended previous knowledge

–

Necessary requirements

–

Explanation regarding the elements of the module

Module structure: 2 SL, 1 uPr¹

Courses

| Title | Type | Regular cycle | Workload ⁵ | LP ² |
|--|------------------------|---------------|-----------------------|-----------------|
| Daten, Datenanalyse und Datendarstellung | lecture with exercises | WiSe | 60 h (45 + 15) | 2 [SL] |
| Grundlagen der Informatik für Physiker*innen | lecture with exercises | WiSe | 60 h (45 + 15) | 2 [SL] [Pr] |

Study requirements

| Allocated examiner | Workload | LP ² |
|--|-----------|-----------------|
| Teaching staff of the course Daten, Datenanalyse und Datendarstellung (lecture with exercises) <i>Mitarbeit in den Übungen (Präsentation der eigenen Lösungen oder Lösungsansätze, Stellen von fachlichen Fragen und kritische Diskussion der Problemstellungen, Bearbeiten von Präsenzübungen).</i> | see above | see above |

| | | |
|---|------------------|------------------|
| <p>Teaching staff of the course Grundlagen der Informatik für Physiker*innen (lecture with exercises)</p> <p><i>Mitarbeit in den Übungen (Präsentation der eigenen Lösungen oder Lösungsansätze, Stellen von fachlichen Fragen und kritische Diskussion der Problemstellungen, Bearbeiten von Präsenzübungen).</i></p> | <p>see above</p> | <p>see above</p> |
|---|------------------|------------------|

Examinations

| Allocated examiner | Type | Weighting | Workload | LP ² |
|---|---------------------------------|-----------------------|------------|-----------------|
| <p>Teaching staff of the course Grundlagen der Informatik für Physiker*innen (lecture with exercises)</p> <p><i>Projekt (1 Woche) mit Ausarbeitung (4-6 Seiten).</i></p> | <p>Projekt mit Ausarbeitung</p> | <p>without grades</p> | <p>30h</p> | <p>1</p> |

Legend

- 1 The module structure displays the required number of study requirements and examinations.
 - 2 LP is the short form for credit points.
 - 3 The figures in this column are the specialist semesters in which it is recommended to start the module. Depending on the individual study schedule, entirely different courses of study are possible and advisable.
 - 4 Explanations on mandatory option: "Obligation" means: This module is mandatory for the course of the studies; "Optional obligation" means: This module belongs to a number of modules available for selection under certain circumstances. This is more precisely regulated by the "Subject-related regulations" (see navigation).
 - 5 Workload (contact time + self-study)
- SoSe** Summer semester
- WiSe** Winter semester
- SL** study requirement
- Pr** Examination
- bPr** Number of examinations with grades
- uPr** Number of examinations without grades