

# **Modulverzeichnis**

**zu der Prüfungs- und Studienordnung für  
den Bachelor-Studiengang "Angewandte  
Data Science" (Amtliche Mitteilungen  
I Nr. 21/2018; zuletzt geändert durch  
Amtliche Mitteilungen I Nr. 22/2023 S. 616)**

---



## Module

|   |      |
|---|------|
| B.Agr.0402: Agrarökologie, Agrobiodiversität und biotischer Ressourcenschutz..... | 8600 |
| B.Bio-NF.112: Biochemie.....  | 8602 |
| B.Bio-NF.116: Allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie.....                      | 8603 |
| B.Bio-NF.117: Genomanalyse - Vorlesung mit Übung.....                             | 8604 |
| B.Bio-NF.118: Mikrobiologie.....  | 8605 |
| B.Bio-NF.125: Zell- und Molekularbiologie der Pflanze.....                        | 8606 |
| B.Bio-NF.129: Genetik und mikrobielle Zellbiologie.....                           | 8607 |
| B.Bio.102: Ringvorlesung Biologie II.....   | 8608 |
| B.Bio.113: Angewandte Bioinformatik.....  | 8609 |
| B.DH.02: Einführung in die Digitale Bild- und Objektwissenschaft.....             | 8610 |
| B.DH.33: Information Retrieval und Korpusbildung für Text- und Sprachdaten.....   | 8611 |
| B.DH.34: Sprachliche Heterogenität in der digitalen Analyse.....                  | 8612 |
| B.DH.35: Multimodale Analyse von Daten.....                                       | 8613 |
| B.DH.41: Strategien und Methoden der Digitalen Bildanalyse.....                   | 8615 |
| B.DH.42: Strategien und Methoden der Digitalen Objektanalyse.....                 | 8617 |
| B.DH.43: Strategien und Methoden der Digitalen Raumanalyse.....                   | 8619 |
| B.DH.44: Image Retrieval und Korpusbildung.....                                   | 8621 |
| B.DH.45: Digitale Analyse von Kontexten und Netzwerken.....                       | 8622 |
| B.Forst.1106: Bioklimatologie.....  | 8623 |
| B.Forst.1219: Bioklimatologische Experimente.....                                 | 8624 |
| B.Forst.1224: Räumliche Daten in den Forstwissenschaften.....                     | 8626 |
| B.Geg.05: Relief und Boden.....   | 8627 |
| B.Geg.16-1: Klima und Gewässer.....   | 8628 |
| B.Inf.1101: Grundlagen der Informatik und Programmierung.....                     | 8629 |
| B.Inf.1102: Grundlagen der Praktischen Informatik.....                            | 8631 |
| B.Inf.1103: Algorithmen und Datenstrukturen.....                                  | 8633 |
| B.Inf.1131: Data Science: Grundlagen.....   | 8634 |
| B.Inf.1132: Data Science: Numerische Methoden.....                                | 8636 |
| B.Inf.1201: Theoretische Informatik.....  | 8638 |

|   |      |
|---|------|
| B.Inf.1202: Formale Systeme.....  | 8640 |
| B.Inf.1203: Betriebssysteme.....  | 8641 |
| B.Inf.1204: Telematik / Computernetzwerke.....  | 8643 |
| B.Inf.1206: Datenbanken.....  | 8644 |
| B.Inf.1209: Softwaretechnik.....  | 8645 |
| B.Inf.1210: Computersicherheit und Privatheit.....                                      | 8647 |
| B.Inf.1231: Infrastrukturen für Data Science.....                                       | 8648 |
| B.Inf.1235: Text Mining.....  | 8650 |
| B.Inf.1236: Machine Learning.....   | 8651 |
| B.Inf.1237: Deep Learning for Computer Vision.....                                      | 8652 |
| B.Inf.1240: Visualization.....  | 8653 |
| B.Inf.1241: Computational Optimal Transport.....  | 8654 |
| B.Inf.1247: Introduction to Information Retrieval and Natural Language Processing.....  | 8655 |
| B.Inf.1301: Grundlagen der Medizinischen Informatik.....                                | 8657 |
| B.Inf.1302: Biosignalverarbeitung.....  | 8659 |
| B.Inf.1304: IT-Projekte.....  | 8661 |
| B.Inf.1330: Medical Data Science.....   | 8663 |
| B.Inf.1351: Grundlagen der Biomedizin.....  | 8664 |
| B.Inf.1504: Maschinelles Lernen in der Bioinformatik.....                               | 8666 |
| B.Inf.1701: Vertiefung theoretischer Konzepte der Informatik.....                       | 8667 |
| B.Inf.1705: Vertiefung Softwaretechnik.....   | 8668 |
| B.Inf.1706: Vertiefung Datenbanken.....   | 8670 |
| B.Inf.1707: Vertiefung Computernetzwerke.....   | 8672 |
| B.Inf.1712: Vertiefung Hochleistungsrechnen.....  | 8674 |
| B.Inf.1801: Programmierkurs.....  | 8676 |
| B.Inf.1831: Ethische, gesellschaftliche und rechtliche Grundlagen für Data Science..... | 8677 |
| B.Inf.1832: Anwendungsgebiete der Data Science.....                                     | 8678 |
| B.Inf.1833: Fachpraktikum Data Science.....   | 8679 |
| B.Inf.1834: Fachpraktikum Data Science I (klein).....                                   | 8680 |
| B.Inf.1835: Fachpraktikum Data Science II (klein).....                                  | 8681 |
| B.Inf.1839: Anwendungsorientiertes Projektpraktikum - Data Science.....                 | 8682 |

# Inhaltsverzeichnis

---

|  |      |
|--|------|
| B.Inf.1842: Programmieren für Data Scientists: Python.....                                 | 8683 |
| B.Inf.1851: Proseminar Infrastruktur und Prozesse.....                                     | 8684 |
| B.Inf.1852: Proseminar Datenanalyse.....   | 8685 |
| B.Inf.1903: Sprach- und Textanalyse in der Praxis.....                                     | 8686 |
| B.Inf.1904: Introduction to Computational Linguistics and Natural Language Processing..... | 8688 |
| B.Inf.2001: Bachelorabschlussmodul.....  | 8690 |
| B.Mat.0011: Analysis I.....  | 8692 |
| B.Mat.0012: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I.....                               | 8694 |
| B.Mat.0801: Mathematik für Studierende der Informatik I.....                               | 8696 |
| B.Mat.0802: Mathematik für Studierende der Informatik II.....                              | 8698 |
| B.Mat.0804: Diskrete Stochastik für Studierende der Informatik.....                        | 8700 |
| B.Mat.1300: Numerische lineare Algebra.....  | 8702 |
| B.Mat.2310: Optimierung.....   | 8704 |
| B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum).....                           | 8706 |
| B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus (mit Praktikum).....                | 8708 |
| B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum).....                 | 8710 |
| B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum).....           | 8712 |
| B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik.....                                | 8714 |
| B.Phy.1512: Particle physics II - of and with quarks.....                                  | 8715 |
| B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik.....  | 8716 |
| B.Phy.1531: Introduction to Materials Physics.....   | 8717 |
| B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik.....   | 8718 |
| B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics.....  | 8719 |
| B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems.....                                | 8720 |
| B.Phy.1571: Introduction to Biophysics.....  | 8721 |
| B.Phy.1602: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen.....                             | 8722 |
| B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars.....                              | 8723 |
| B.Phy.5516: Physik der Galaxien.....   | 8724 |
| B.Phy.5540: Introduction to Cosmology.....   | 8725 |
| B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I.....                              | 8726 |
| B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II.....                             | 8727 |

---

|  |      |
|--|------|
| B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics.....  | 8728 |
| B.Phy.5623: Theoretical Biophysics.....  | 8729 |
| B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience.....  | 8730 |
| B.Phy.5625: X-ray Physics.....   | 8731 |
| B.Phy.5639: Optical measurement techniques.....  | 8733 |
| B.Phy.5648: Theoretische und computergestützte Biophysik.....  | 8734 |
| B.Phy.5649: Biomolecular Physics and Simulations.....  | 8736 |
| B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience.....   | 8737 |
| B.Phy.5654: Vorlesung: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation... | 8738 |
| B.Phy.5808: Interactions between radiation and matter - detector physics.....                          | 8740 |
| B.Phy.5811: Statistical methods in data analysis.....  | 8741 |
| B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik.....                                     | 8742 |
| B.Phy.8001: Lecture Series in Physics for Data Scientists.....   | 8743 |
| B.Phy.8003: Spezielle Themen der Data Science.....   | 8744 |
| B.Phy.8004: Spezielle Themen der Data Science II.....  | 8745 |
| B.Phy.8005: Seminar zu speziellen Themen der Data Science.....   | 8746 |
| B.WIWI-BWL.0002: Interne Unternehmensrechnung.....   | 8747 |
| B.WIWI-BWL.0003: Unternehmensführung und Organisation.....   | 8749 |
| B.WIWI-BWL.0004: Produktion und Logistik.....  | 8751 |
| B.WIWI-BWL.0005: Marketing.....  | 8753 |
| B.WIWI-EXP.0001: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre und Entrepreneurship.....                  | 8755 |
| B.WIWI-OPH.0004: Einführung in die Finanzwirtschaft.....   | 8757 |
| B.WIWI-QMW.0001: Lineare Modelle.....  | 8759 |
| B.WIWI-QMW.0011: Data Science: Statistik.....  | 8761 |
| B.WIWI-WIN.0001: Management der Informationssysteme.....   | 8763 |
| B.WIWI-WIN.0002: Management der Informationswirtschaft.....  | 8766 |
| B.WIWI-WIN.0004: Informationsverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben.....                             | 8768 |
| B.WIWI-WIN.0010: Informationsverarbeitung in Industriebetrieben.....                                   | 8770 |
| B.WIWI-WIN.0015: Geschäftsprozesse und Informationstechnologie.....                                    | 8772 |
| B.WIWI-WIN.0021: Modellierung betrieblicher Informationssysteme.....                                   | 8774 |
| B.WIWI-WIN.0027: Seminar zu Themen der Wirtschaftsinformatik und BWL.....                              | 8776 |

## Inhaltsverzeichnis

---

|  |      |
|--|------|
| B.ÖSM.113: Ökosystemmodellierung.....  | 8778 |
| M.Agr.0020: Genome analysis and application of markers in plantbreeding..... | 8779 |
| M.Agr.0068: Quantitativ-genetische Methoden der Tierzucht.....               | 8780 |
| M.Agr.0126: Quantitative genetics and population genetics.....               | 8782 |
| M.WIWI-QMW.0002: Advanced Statistical Inference (Likelihood & Bayes).....    | 8783 |
| M.WIWI-QMW.0009: Introduction to Time Series Analysis.....                   | 8785 |
| M.iPAB.0006: Breeding informatics.....                                       | 8787 |
| M.iPAB.0014: Data Analysis with R.....                                       | 8788 |

# Übersicht nach Modulgruppen

## I. Bachelor-Studiengang "Angewandte Data Science" (B.Sc.)

Es müssen nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen 180 C erworben werden.

### 1. Fachstudium

Es müssen Pflicht- und Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 66 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

#### a. Grundlagen der Informatik

Es müssen die folgenden zwei Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 15 C absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.Inf.1101: Grundlagen der Informatik und Programmierung (10 C, 6 SWS) - Orientierungsmodul..... | 8629 |
| B.Inf.1206: Datenbanken (5 C, 4 SWS).....  | 8644 |

#### b. Mathematische Grundlagen der Data Science

Es müssen zwei der folgenden vier Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 C erfolgreich absolviert werden. Hierbei sind entweder die beiden Module B.Mat.0801 und B.Mat.0802 oder die beiden Module B.Mat.0011 und B.Mat.0012 zu wählen:

|  |      |
|--|------|
| B.Mat.0011: Analysis I (9 C, 6 SWS).....                                   | 8692 |
| B.Mat.0012: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I (9 C, 6 SWS).....  | 8694 |
| B.Mat.0801: Mathematik für Studierende der Informatik I (9 C, 6 SWS).....  | 8696 |
| B.Mat.0802: Mathematik für Studierende der Informatik II (9 C, 6 SWS)..... | 8698 |

#### c. Grundlagen der Data Science

Es müssen die folgenden fünf Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 33 C absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.Inf.1131: Data Science: Grundlagen (6 C, 4 SWS).....                           | 8634 |
| B.Inf.1132: Data Science: Numerische Methoden (6 C, 4 SWS).....                  | 8636 |
| B.Inf.1236: Machine Learning (6 C, 4 SWS).....                                   | 8651 |
| B.Mat.0804: Diskrete Stochastik für Studierende der Informatik (9 C, 6 SWS)..... | 8700 |
| B.WIWI-QMW.0011: Data Science: Statistik (6 C, 4 SWS).....                       | 8761 |

### 2. Professionalisierungsbereich

Es müssen Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodule im Umfang von insgesamt mindestens 99 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

#### a. Data Science

Aus den nachfolgend genannten Wahlbereichen müssen Wahlpflicht- und Wahlmodule im Umfang von insgesamt mindestens 30 C erfolgreich absolviert werden. Hierbei müssen Wahlpflicht- und Wahlmodule aus einem der nachfolgend genannten Wahlbereiche im Umfang von insgesamt mindestens 20 C nach Maßgabe der in II. und III. genannten Bestimmungen erfolgreich absolviert werden: "Infrastruktur und Prozesse", "Datenanalyse".

## **b. Anwendungsfach**

Aus den nachfolgend genannten Wahlbereichen müssen Wahlpflicht- und Wahlmodule im Umfang von insgesamt mindestens 30 C erfolgreich absolviert werden. Hierbei müssen Wahlpflicht- und Wahlmodule aus einem der nachfolgend genannten Wahlbereiche im Umfang von insgesamt mindestens 20 C nach Maßgabe der in IV. bis X. genannten Bestimmungen erfolgreich absolviert werden: "Biologie/Bioinformatik", "Digital Business Administration", "Medizinische Informatik", "Digital Humanities", "Züchtungsinformatik", "Physical Modeling and Data Analysis", "Computational Sustainability".

## **c. Fachpraktikum**

Es muss wenigstens eins der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 9 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.Inf.1833: Fachpraktikum Data Science (9 C, 6 SWS).....            | 8679 |
| B.Inf.1834: Fachpraktikum Data Science I (klein) (5 C, 3 SWS).....  | 8680 |
| B.Inf.1835: Fachpraktikum Data Science II (klein) (5 C, 3 SWS)..... | 8681 |

## **d. Projektpraktikum**

Es muss das folgende Pflichtmodul im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.Inf.1839: Anwendungsorientiertes Projektpraktikum - Data Science (6 C, 0,5 SWS)..... | 8682 |
|--|------|

## **e. Schlüsselkompetenzen**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt mindestens 17 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

### **aa. Berufsspezifische Schlüsselkompetenzen**

Es müssen Module im Umfang von insgesamt mindestens 11 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

#### **i. Pflichtmodule**

Es müssen die folgenden drei Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 11 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.Inf.1831: Ethische, gesellschaftliche und rechtliche Grundlagen für Data Science (3 C, 2 SWS)..... | 8677 |
| B.Inf.1832: Anwendungsgebiete der Data Science (3 C, 2 SWS).....                                     | 8678 |
| B.Inf.1842: Programmieren für Data Scientists: Python (5 C, 3 SWS).....                              | 8683 |

**ii. Wahlmodul**

Es kann auch das folgende Modul belegt werden:

B.Inf.1801: Programmierkurs (5 C, 3 SWS)..... 8676

**bb. Fächerübergreifende Schlüsselkompetenzen**

Es können Module aus dem universitätsweiten Modulverzeichnis Schlüsselkompetenzen oder der Prüfungsordnung für Studienangebote der zentralen Einrichtung für Sprachen und Schlüsselqualifikation (ZESS) oder von der Prüfungskommission als gleichwertig anerkannte Module belegt werden, sofern dies mit den Studienzielen im Einklang stehen. Darüber entscheidet die Prüfungskommission.

**f. Wahlbereich**

Es sind weitere Module nach Buchstaben a., b. und e. erfolgreich zu absolvieren, bis im Professionalisierungsbereich insgesamt mindestens 99 C erworben wurden.

**3. Bachelorarbeit**

Es muss das Bachelorabschlussmodul im Umfang von 15 C erfolgreich absolviert werden:

B.Inf.2001: Bachelorabschlussmodul (15 C, 1 SWS)..... 8690

**II. Wahlbereich "Infrastruktur und Prozesse"**

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens insgesamt 20 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.Inf.1102: Grundlagen der Praktischen Informatik (10 C, 6 SWS).....     | 8631 |
| B.Inf.1202: Formale Systeme (5 C, 3 SWS).....                            | 8640 |
| B.Inf.1203: Betriebssysteme (5 C, 3 SWS).....                            | 8641 |
| B.Inf.1204: Telematik / Computernetzwerke (5 C, 3 SWS).....              | 8643 |
| B.Inf.1209: Softwaretechnik (5 C, 3 SWS).....                            | 8645 |
| B.Inf.1210: Computersicherheit und Privatheit (5 C, 4 SWS).....          | 8647 |
| B.Inf.1231: Infrastrukturen für Data Science (6 C, 4 SWS).....           | 8648 |
| B.Inf.1705: Vertiefung Softwaretechnik (5 C, 3 SWS).....                 | 8668 |
| B.Inf.1706: Vertiefung Datenbanken (6 C, 4 SWS).....                     | 8670 |
| B.Inf.1707: Vertiefung Computernetzwerke (5 C, 3 SWS).....               | 8672 |
| B.Inf.1851: Proseminar Infrastruktur und Prozesse (5 C, 3 SWS).....      | 8684 |
| B.WIWI-WIN.0001: Management der Informationssysteme (6 C, 3 SWS).....    | 8763 |
| B.WIWI-WIN.0002: Management der Informationswirtschaft (6 C, 6 SWS)..... | 8766 |

**III. Wahlbereich "Datenanalyse"**

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.Inf.1103: Algorithmen und Datenstrukturen (10 C, 6 SWS).....                                      | 8633 |
| B.Inf.1201: Theoretische Informatik (5 C, 3 SWS).....   | 8638 |
| B.Inf.1235: Text Mining (5 C, 3 SWS).....   | 8650 |
| B.Inf.1237: Deep Learning for Computer Vision (6 C, 4 SWS).....                                     | 8652 |
| B.Inf.1240: Visualization (6 C, 4 SWS).....   | 8653 |
| B.Inf.1241: Computational Optimal Transport (6 C, 4 SWS).....                                       | 8654 |
| B.Inf.1247: Introduction to Information Retrieval and Natural Language Processing (6 C, 4 SWS)..... | 8655 |
| B.Inf.1701: Vertiefung theoretischer Konzepte der Informatik (5 C, 3 SWS).....                      | 8667 |
| B.Inf.1712: Vertiefung Hochleistungsrechnen (6 C, 4 SWS).....                                       | 8674 |
| B.Inf.1852: Proseminar Datenanalyse (5 C, 3 SWS).....   | 8685 |
| B.Mat.1300: Numerische lineare Algebra (9 C, 6 SWS).....  | 8702 |
| B.Mat.2310: Optimierung (9 C, 6 SWS).....   | 8704 |
| B.WIWI-QMW.0001: Lineare Modelle (6 C, 4 SWS).....  | 8759 |
| M.WIWI-QMW.0002: Advanced Statistical Inference (Likelihood & Bayes) (6 C, 4 SWS).....              | 8783 |
| M.WIWI-QMW.0009: Introduction to Time Series Analysis (6 C, 4 SWS).....                             | 8785 |

## IV. Wahlbereich "Biologie/Bioinformatik"

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C erfolgreich absolviert werden.

### 1. Gruppe 1

Es muss das folgende Wahlpflichtmodul im Umfang von 8 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.Bio.102: Ringvorlesung Biologie II (8 C, 6 SWS)..... | 8608 |
|--|------|

### 2. Gruppe 2

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 12 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.Bio-NF.112: Biochemie (6 C, 4 SWS).....                                 | 8602 |
| B.Bio-NF.116: Allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie (6 C, 4 SWS)..... | 8603 |
| B.Bio-NF.117: Genomanalyse - Vorlesung mit Übung (6 C, 4 SWS).....        | 8604 |
| B.Bio-NF.118: Mikrobiologie (6 C, 4 SWS).....                             | 8605 |
| B.Bio-NF.125: Zell- und Molekularbiologie der Pflanze (6 C, 4 SWS).....   | 8606 |
| B.Bio-NF.129: Genetik und mikrobielle Zellbiologie (6 C, 4 SWS).....      | 8607 |

|  |      |
|--|------|
| B.Bio.113: Angewandte Bioinformatik (10 C, 7 SWS).....                 | 8609 |
| B.Inf.1504: Maschinelles Lernen in der Bioinformatik (6 C, 4 SWS)..... | 8666 |

## V. Wahlbereich "Digital Business Administration"

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden. Wurde keines der Module "B.WIWI-WIN.0001: Management der Informationssysteme" oder "B.WIWI-WIN.0002: Management der Informationswirtschaft" bereits im Wahlbereich "Infrastruktur und Prozesse" erfolgreich absolviert, müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 24 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

### 1. Management der Informationssysteme

Es muss das folgende Modul im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden, wenn es nicht bereits im Wahlbereich "Infrastruktur und Prozesse" erfolgreich absolviert wurde:

|   |      |
|---|------|
| B.WIWI-WIN.0001: Management der Informationssysteme (6 C, 3 SWS)..... | 8763 |
|---|------|

### 2. Management der Informationswirtschaft

Es muss das folgende Modul im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden, wenn es nicht bereits im Wahlbereich "Infrastruktur und Prozesse" erfolgreich absolviert wurde:

|  |      |
|--|------|
| B.WIWI-WIN.0002: Management der Informationswirtschaft (6 C, 6 SWS)..... | 8766 |
|--|------|

### 3. Wahlpflichtmodule I

Es muss das folgende Wahlpflichtmodul im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.WIWI-EXP.0001: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre und Entrepreneurship (6 C, 3 SWS)..... | 8755 |
|--|------|

### 4. Wahlpflichtmodule II

Es muss wenigstens eines der folgenden Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.WIWI-BWL.0004: Produktion und Logistik (6 C, 4 SWS)..... | 8751 |
| B.WIWI-BWL.0005: Marketing (6 C, 4 SWS).....               | 8753 |

### 5. Wahlmodule

Ferner können die folgenden Wahlmodule absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.WIWI-BWL.0002: Interne Unternehmensrechnung (6 C, 4 SWS).....                         | 8747 |
| B.WIWI-BWL.0003: Unternehmensführung und Organisation (6 C, 4 SWS).....                 | 8749 |
| B.WIWI-OPH.0004: Einführung in die Finanzwirtschaft (6 C, 4 SWS).....                   | 8757 |
| B.WIWI-WIN.0004: Informationsverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben (6 C, 2 SWS)..... | 8768 |
| B.WIWI-WIN.0010: Informationsverarbeitung in Industriebetrieben (6 C, 2 SWS).....       | 8770 |

|  |      |
|--|------|
| B.WIWI-WIN.0015: Geschäftsprozesse und Informationstechnologie (4 C, 2 SWS).....       | 8772 |
| B.WIWI-WIN.0021: Modellierung betrieblicher Informationssysteme (4 C, 2 SWS).....      | 8774 |
| B.WIWI-WIN.0027: Seminar zu Themen der Wirtschaftsinformatik und BWL (6 C, 2 SWS)..... | 8776 |

## VI. Wahlbereich "Medizinische Informatik"

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.Inf.1301: Grundlagen der Medizinischen Informatik (9 C, 6 SWS)..... | 8657 |
| B.Inf.1302: Biosignalverarbeitung (5 C, 3 SWS).....                   | 8659 |
| B.Inf.1304: IT-Projekte (7 C, 4 SWS).....                             | 8661 |
| B.Inf.1330: Medical Data Science (7 C, 4 SWS).....                    | 8663 |
| B.Inf.1351: Grundlagen der Biomedizin (8 C, 5 SWS).....               | 8664 |

## VII. Wahlbereich "Digital Humanities"

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

### 1. Grundlagen der Digital Humanities

Es müssen die folgenden zwei Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.DH.02: Einführung in die Digitale Bild- und Objektwissenschaft (6 C, 4 SWS).....                      | 8610 |
| B.Inf.1904: Introduction to Computational Linguistics and Natural Language Processing (6 C, 4 SWS)..... | 8688 |

### 2. Wahlpflichtmodule

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 9 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.DH.33: Information Retrieval und Korpusbildung für Text- und Sprachdaten (9 C, 4 SWS)..... | 8611 |
| B.DH.34: Sprachliche Heterogenität in der digitalen Analyse (9 C, 4 SWS).....                | 8612 |
| B.DH.35: Multimodale Analyse von Daten (9 C, 4 SWS).....                                     | 8613 |
| B.DH.41: Strategien und Methoden der Digitalen Bildanalyse (9 C, 4 SWS).....                 | 8615 |
| B.DH.42: Strategien und Methoden der Digitalen Objektanalyse (9 C, 4 SWS).....               | 8617 |
| B.DH.43: Strategien und Methoden der Digitalen Raumanalyse (9 C, 4 SWS).....                 | 8619 |
| B.DH.44: Image Retrieval und Korpusbildung (9 C, 4 SWS).....                                 | 8621 |
| B.DH.45: Digitale Analyse von Kontexten und Netzwerken (9 C, 4 SWS).....                     | 8622 |
| B.Inf.1903: Sprach- und Textanalyse in der Praxis (6 C, 4 SWS).....                          | 8686 |

## VIII. Wahlbereich "Züchtungsinformatik"

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| M.Agr.0020: Genome analysis and application of markers in plantbreeding (6 C, 4 SWS)..... | 8779 |
| M.Agr.0068: Quantitativ-genetische Methoden der Tierzucht (6 C, 6 SWS).....               | 8780 |
| M.Agr.0126: Quantitative genetics and population genetics (6 C, 6 SWS).....               | 8782 |
| M.iPAB.0006: Breeding informatics (6 C, 4 SWS).....                                       | 8787 |
| M.iPAB.0014: Data Analysis with R (3 C, 2 SWS).....                                       | 8788 |

## IX. Wahlbereich "Physical Modeling and Data Analysis"

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

### 1. Gruppe 1

Es muss folgendes Wahlpflichtmodul im Umfang von 8 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.Phy.8001: Lecture Series in Physics for Data Scientists (8 C, 6 SWS)..... | 8743 |
|---|------|

### 2. Gruppe 2

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 12 C erfolgreich absolviert werden:

|   |      |
|---|------|
| B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS).....                 | 8706 |
| B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS).....      | 8708 |
| B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS).....       | 8710 |
| B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)..... | 8712 |
| B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (8 C, 6 SWS).....                      | 8714 |
| B.Phy.1512: Particle physics II - of and with quarks (6 C, 6 SWS).....                        | 8715 |
| B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS).....                              | 8716 |
| B.Phy.1531: Introduction to Materials Physics (4 C, 4 SWS).....                               | 8717 |
| B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik (4 C, 3 SWS).....                                     | 8718 |
| B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics (8 C, 6 SWS).....                                    | 8719 |
| B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems (6 C, 6 SWS).....                      | 8720 |
| B.Phy.1571: Introduction to Biophysics (6 C, 6 SWS).....                                      | 8721 |
| B.Phy.1602: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen (6 C, 6 SWS).....                   | 8722 |
| B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars (3 C, 2 SWS).....                    | 8723 |

|   |      |
|---|------|
| B.Phy.5516: Physik der Galaxien (3 C, 2 SWS).....   | 8724 |
| B.Phy.5540: Introduction to Cosmology (3 C, 2 SWS).....   | 8725 |
| B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I (3 C, 2 SWS).....  | 8726 |
| B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II (3 C, 2 SWS).....   | 8727 |
| B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics (3 C, 2 SWS).....  | 8728 |
| B.Phy.5623: Theoretical Biophysics (6 C, 4 SWS).....  | 8729 |
| B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience (4 C, 2 SWS).....  | 8730 |
| B.Phy.5625: X-ray Physics (6 C, 4 SWS).....   | 8731 |
| B.Phy.5639: Optical measurement techniques (3 C, 2 SWS).....  | 8733 |
| B.Phy.5648: Theoretische und computergestützte Biophysik (4 C, 2 SWS).....  | 8734 |
| B.Phy.5649: Biomolecular Physics and Simulations (4 C, 2 SWS).....  | 8736 |
| B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience (3 C, 2 SWS).....   | 8737 |
| B.Phy.5654: Vorlesung: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation (3 C, 4 SWS)..... | 8738 |
| B.Phy.5808: Interactions between radiation and matter - detector physics (3 C, 3 SWS).....                            | 8740 |
| B.Phy.5811: Statistical methods in data analysis (3 C, 3 SWS).....  | 8741 |
| B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik (4 C, 2 SWS).....                                       | 8742 |
| B.Phy.8003: Spezielle Themen der Data Science (6 C, 6 SWS).....   | 8744 |
| B.Phy.8004: Spezielle Themen der Data Science II (6 C, 6 SWS).....  | 8745 |
| B.Phy.8005: Seminar zu speziellen Themen der Data Science (4 C, 2 SWS).....   | 8746 |

## **X. Wahlbereich „Computational Sustainability“**

Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt mindestens 20 C erfolgreich absolviert werden:

|  |      |
|--|------|
| B.Agr.0402: Agrarökologie, Agrobiodiversität und biotischer Ressourcenschutz (6 C, 6 SWS)..... | 8600 |
| B.Forst.1106: Bioklimatologie (6 C, 4 SWS).....  | 8623 |
| B.Forst.1219: Bioklimatologische Experimente (3 C, 2 SWS).....                                 | 8624 |
| B.Forst.1224: Räumliche Daten in den Forstwissenschaften (3 C, 2 SWS).....                     | 8626 |
| B.Geg.05: Relief und Boden (8 C, 6 SWS).....   | 8627 |
| B.Geg.16-1: Klima und Gewässer (3 C, 2 SWS).....   | 8628 |
| B.ÖSM.113: Ökosystemmodellierung (6 C, 4 SWS).....   | 8778 |

## **XI. Prüfungsformen**

Soweit in diesem Modulverzeichnis Modulbeschreibungen in englischer Sprache veröffentlicht werden, gilt für die verwendeten Prüfungsformen nachfolgende Zuordnung:

- Oral examination = mündliche Prüfung [§ 15 Abs. 8 APO]
- Written examination = Klausur [§ 15 Abs. 9 APO]
- Presentation = Präsentation [§ 15 Abs. 12 APO]
- Presentation with written elaboration/report = Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung [§ 15 Abs. 12 APO]
- Practical examination = praktische Prüfung [§ 15 Abs. 13 APO]

APO = Allgemeinen Prüfungsordnung für Bachelor- und Master-Studiengänge sowie sonstige Studienangebote an der Universität Göttingen

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Agr.0402: Agrarökologie, Agrobiodiversität und biotischer Ressourcenschutz</b></p> <p><i>English title: Agroecology, Agrobiodiversity and Biotic Resource Protection</i></p>  | <p>6 C<br/>6 SWS</p>   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Verstehen und Anwenden grundsätzlicher Methoden der Analyse und Bewertung von Ökosystemen; Zusammenhänge zwischen Biodiversität und der Funktionsfähigkeit von Ökosystem kennen, Beurteilung der Folgen des Globalen Wandels für Kulturlandschaft und Agrarökosysteme, Auseinandersetzung mit aktuellen Problemen der Ökologie anthropogen genutzter Systeme, Fähigkeit zur problemlösenden Anwendung des erlernten Wissens. Teilmodul 2: Ökologie der Agrarlandschaft Die Studierenden sollen die Lebensraumtypen und Lebensgemeinschaften der Agrarlandschaft so kennenlernen, dass sie Bewertungen unter Naturschutz-Gesichtspunkten vornehmen können. Dazu gehören genaue Vorstellungen, was Biodiversität, Schädlings-Nützlings-Interaktionen, Lebensraum-Verinselung oder die Stabilität von Ökosystemen bedeuten und wie sie im Freiland zu erfassen sind.</p>           | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>78 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>102 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Agrarökologie und Agrobiodiversität (Vorlesung)</b><br/><i>Inhalte:</i><br/>Biodiversität in Agrarsystemen, Ökosystemfunktionen, Gratisleistungen der Natur und Globale Umweltveränderungen, Populationsökologie und Naturschutz, weltweite Muster der Primär- und Sekundärproduktion, Vergleich gemanagter und natürlicher Wasser- und Landökosysteme, Größe und Isolation von Lebensräumen, Saumbiotope und Ausbreitungsverhalten in Agrarlandschaften, Historische Biogeographie und Klimawandel.</p>  | <p>2 SWS</p>   |
| <p><b>Prüfung: Klausur (45 Minuten)</b><br/><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Grundlegende Kenntnisse der Agrarökologie, der Biodiversität und der Ökosystemfunktionen in Agrarsystemen in Abhängigkeit vom Globalen Wandel, Naturschutzperspektiven in der Agrarlandschaft.</p>   | <p>3 C</p>   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Ökologie der Agrarlandschaft (Übung, Seminar)</b><br/><i>Inhalte:</i><br/>Kennenlernen der Vielfalt an Organismen verschiedener landwirtschaftlich genutzter oder beeinflusster Lebensräume (Gewässer, Acker, Grünland, Brachen, Sukzessionsflächen, Ackerrandstreifen, Magerrasen, u.v.a.), Artenreichtum ausgewählter limnischer und terrestrischer Lebensräume mit ihren charakteristischen Pflanzen- und Tierarten, praktische Untersuchungen zur Gewässergüte, zu den Folgen der Beweidung, zur Produktivität der Vegetationsdecke und zu Lebensraum-Randeffekten für den Artenreichtum, Lebensraum-Beurteilung anhand des Artenreichtums, Bestimmung und Systematik wirbelloser Tiere sowie deren Einteilung in ökologische Gruppen (z.B. Bestäuber, Räuber, Pflanzenfresser). Es wird eine Exkursion zum Thema traditionelle Landnutzung in den Naturpark Meissner durchgeführt.</p> | <p>4 SWS</p>   |
| <p><b>Prüfung: Kurzreferat (ca. 5 Minuten) und Hausarbeit (max. 25 Seiten)</b></p>   | <p>3 C</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Erkennen und erste Bestimmung von Lebensgemeinschaften der Agrarlandschaft,<br>Erfassung von biotischen Interaktionen, grundlegende Erfahrungen zur Anlage und<br>Durchführung statistisch auswertbarer Untersuchungen. |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                    |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Catrin Westphal |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                             |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30  |  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio-NF.112: Biochemie</b><br><i>English title: Biochemistry</i>  |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erwerben Grundlegende Stoffkenntnisse und einen Überblick über Grundprinzipien biochemischer Reaktionen sowie die Anwendung biochemischer Methoden. Sie erhalten Einsicht in die Grundlagen der Proteinchemie und der Genetik: DNA, RNA, Enzyme, Kohlenhydrate, Lipide und Zellmembranen, Grundlagen des Metabolismus und Signal Transduktion. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der Biochemie (Vorlesung)</b>   |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlegende Kenntnis biochemischer Reaktionen und ihrer Komponenten, sowie biochemischer Methoden.<br><br>Anabolismus und Katabolismus von Aminosäuren, Kohlenhydraten, Lipiden und Nukleinsäuren; Synthese, Struktur und Funktion von Makromolekülen; Erzeugung und Speicherung von Stoffwechselenergie               |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Biologische Grundkenntnisse |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. rer. nat. Ellen Hornung  |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5                       |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |   |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Modul kann nicht in Kombination mit B.Bio.112 belegt werden.  |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio-NF.116: Allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie</b><br><i>English title: General developmental and cell biology</i>   |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden lernen entwicklungsbiologisch relevante Aspekte der Zellbiologie, zentrale Themen der tierischen und pflanzlichen Entwicklungsbiologie, klassische und molekularbiologische Methoden der Entwicklungsbiologie und Modellorganismen kennen.  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie (Vorlesung)</b>   |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden sollen zu folgenden Themen Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt überprüfen können, stichpunktartig Fragen dazu beantworten können und die jeweiligen Grundlagen korrekt darstellen bzw. miteinander vergleichen können: Aufbau der Zelle, Zellkompartimente, Zytoskelett, Mitochondrien, Membranstruktur und -transport, Zellkontakte und -kommunikation, Zellzyklus, Zellteilung, programmierter Zelltod, Kontrolle der eukaryotischen Genexpression, Allgemeine Mechanismen der Entwicklung, Keimzellen und Befruchtung, Furchung, Prinzipien der Musterbildung, Gestaltbildung, Gastrulation, Neurulation, Organogenese, Zellbewegungen, Zellformveränderungen, Methoden der experimentellen Embryologie, Methoden der Entwicklungsgenetik, Kenntnis von Modellorganismen, Achsenbildung, Segmentierungsgene, Homöotische Selektorgene, Evolutionäre Entwicklungsbiologie, Neuronale Entwicklung, Stammzellen und Regeneration, Homöostase, Krebsentstehung, Pflanzenembryogenese, Dormanz und Keimung, Lichtabhängige Entwicklung, Phytohormone, Evolution und Genetik der Blütenbildung. |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Biologische Grundkenntnisse |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Ernst A. Wimmer    |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5                       |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25   |   |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Modul kann nicht in Kombination mit B.Bio.116 belegt werden.   |   |   |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio-NF.117: Genomanalyse - Vorlesung mit Übung</b><br><i>English title: Genome analysis - lecture and seminar</i>   |  | 6 C<br>4 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden lernen grundlegende Methoden der Genomanalyse kennen. Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verfügen sie über Grundkenntnisse in den Bereichen Genomsequenzierung, Funktion und Struktur von Genomen und Algorithmen zur bioinformatischen Genomanalyse. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden  |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Genomanalyse</b> (Vorlesung, Übung)<br>nach Absprache als Online-Veranstaltung oder in Präsenz  |  | 4 SWS        |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlegende Methoden der Genomanalyse, insbesondere Genomassemblierung, Sequenzalignment, und grundlegende Algorithmen zur Rekonstruktion phylogenetischer Bäume auf der Grundlage von Genomsequenzen.                             |  | 6 C          |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>BSc Bio: mindestens 40 C aus dem ersten Studienabschnitt  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Für die Veranstaltung werden grundlegende Programmierkenntnisse wie beispielsweise aus dem LINUX/Python-Kurs (SK.Bio.307) oder anderen Programmierkursen erwartet. |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Jan de Vries  |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>14   |  |              |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Modul kann nicht in Kombination mit B.Bio.117 oder SK.Bio.117 belegt werden.   |  |              |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio-NF.118: Mikrobiologie</b><br><i>English title: Microbiology</i>   |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erwerben ein solides Grundlagenwissen über Systematik, Zellbiologie, Wachstum und Vermehrung, Stoffwechselvielfalt und die ökologische, medizinische und biotechnologische Bedeutung von Mikroorganismen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Mikroorganismen zu unterscheiden und sie kennen wesentliche biotechnologische Prozesse sowie Mechanismen, mit denen pathogene Keime den Wirt angreifen. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Allgemeine Mikrobiologie</b> (Vorlesung)  |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>In der Prüfung werden die Grundlagen der Mikrobiologie bezüglich der systematischen Einordnung, verschiedener Stoffwechselwege, Zellbiologie, der Bedeutung von Mikroorganismen für Industrie, Umwelt und Medizin sowie ihre praktische Umsetzung adressiert. Die Studierenden sollen tagesaktuelle Ereignisse mit Bezug zur Mikrobiologie einordnen können.  |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Biologische Grundkenntnisse |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Jörg Stülke        |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                       |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>15   |   |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Modul kann nicht in Kombination mit B.Bio.118 belegt werden.   |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio-NF.125: Zell- und Molekularbiologie der Pflanze</b><br><i>English title: Cell and molecular biology of plants</i>  |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Besonderheiten der pflanzlichen Zelle, erlernen die Beziehung zwischen Struktur und Funktion der Organellen und der Zellwand und bekommen einen Überblick über Transportprozesse und intrazellulärer Signaltransduktion. Sie lernen die Modellpflanze Arabidopsis thaliana kennen und erwerben Kenntnisse der Biosynthese, Signaltransduktion und Wirkung von Phytohormonen sowie der molekularen Anpassungsmechanismen von Pflanzen an verschiedene abiotische und biotische Stressbedingungen. Die Studierenden erhalten einen Überblick zu den aktuellen Fakten der Phylogenie und Biotechnologie von Algen. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Zell- und Molekularbiologie der Pflanze (Vorlesung)</b>  |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (75 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Arabidopsis thaliana als Modellsystem zur Erforschung zell – und molekularbiologischer Prozesse, Methoden zur Erforschung zell- und molekularbiologischer Prozesse, Mechanismen des Transport von Proteinen in unterschiedliche Zellorganellen und in die Zellwand, Mechanismen pflanzlicher Signaltransduktion, Mechanismen pflanzlicher Immunität   |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Biologische Grundkenntnisse |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Christiane Gatz    |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5                       |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>15  |   |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Modul kann nicht in Kombination mit B.Bio.125 belegt werden.  |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio-NF.129: Genetik und mikrobielle Zellbiologie</b><br><i>English title: Genetics and microbial cell biology</i>  |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über klassische und molekulare Genetik und Zellbiologie und einen Überblick über genetische, molekularbiologische und zellbiologische Methoden sowie Modellorganismen. Sie sollen die Einsichten in die Vererbung von genetischer Information und die komplexe Regulation der Genexpression gewinnen. Nach Abschluss des Moduls sollen sie in der Lage sein zu verstehen, wie Entwicklung und Morphologie von Ein- und Mehrzellern durch Gene gesteuert wird und wie Gene die Gestalt und Funktion von Zellen beeinflussen.  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Genetik und mikrobielle Zellbiologie (Vorlesung)</b>   |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden sollen stichpunktartig Fragen aus den Bereichen der Genetik und Zellbiologie beantworten und Aussagen zu genetischen und zellbiologischen Fakten und Zusammenhänge auf ihren Wahrheitsgehalt überprüfen können. Als Grundlage dienen erworbene Kenntnisse der Lerninhalte der Lehrveranstaltung, die Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Fragen in Tutorien, für den Teil Genetik das Lehrbuch: Watson, 6th Edition, Molecular Biology of the Gene (Pearson) und für den Teil Zellbiologie: Ausgewählte Kapitel aus dem Lehrbuch Alberts et al., 5th Edition, Molecular Biology of the Cell (Garland Science) |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Biologische Grundkenntnisse |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Gerhard Braus      |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                       |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>15  |   |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Modul kann nicht in Kombination mit B.Bio.129 belegt werden.  |   |   |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio.102: Ringvorlesung Biologie II</b><br><i>English title: Lecture series biology II</i>   |   | 8 C<br>6 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erhalten eine Orientierung über die verschiedenen biologischen Disziplinen. Es wird eine gemeinsame Grundlage für weiterführende Module gelegt. Die Studierenden erwerben Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Biochemie, Bioinformatik, Entwicklungsbiologie, Genetik, Mikrobiologie und Pflanzenphysiologie.   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Ringvorlesung Biologie II - Teil 1</b>  |   | 3 SWS        |
| <b>Prüfung: Klausur (60 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlegende Kenntnisse und Kompetenzen in den Disziplinen Biochemie, Genetik und Bioinformatik, dies beinhaltet die chemische Struktur von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten; Grundlagenkenntnisse von einfachen Stoffwechselprozessen wie Glykolyse und Citratzyklus, Redoxreaktionen und Atmungskette, Abbau von Proteinen, Harnstoffzyklus, Verdauungsenzyme, Struktur von DNA und RNA, Transkription und Translation, Prinzipien der Vererbung und Genregulation in Pro- und Eukaryoten; grundlegende Kenntnisse der Bioinformatik zum Erstellen von Alignments und zur Rekonstruktion phylogenetischer Bäume. | 4 C   |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Ringvorlesung Biologie II - Teil 2</b>  |   | 3 SWS        |
| <b>Prüfung: Klausur (60 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlegende Kenntnisse und Kompetenzen in den Disziplinen Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie und Pflanzenphysiologie, dies beinhaltet Kenntnisse der Konzepte der Entwicklungsbiologie und ihrer Modellorganismen; Vielfalt, Bedeutung und Aufbau von Mikroorganismen, Wachstum und Vermehrung, mikrobielle Stoffwechseltypen; Grundlegende Kenntnisse der Pflanzenphysiologie wie Photosynthese, Wassertransport, Pflanzenhormone und pflanzliche Reproduktion  | 4 C   |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Stefanie Pöggeler                        |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2   |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>240  |   |              |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Bio.113: Angewandte Bioinformatik</b><br><i>English title: Applied bioinformatics</i>   |  | 10 C<br>7 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden die meisten in der biowissenschaftlichen Forschung benötigten Datenbanken in ihrem Aufbau verstanden und können deren Inhalte kritisch einschätzen. Sie haben die Fähigkeit erworben, selbst biologische Fakten zu strukturieren und in ein Datenbankschema zu übertragen. Sie sind in der Lage, bioinformatische Methoden insbesondere auf die Analyse von Sequenzdaten, biologischen Netzwerken und Genexpressionsdaten kritisch anzuwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, grundlegende biologische Prozesse in einem mathematischen Formalismus/Modell zu beschreiben und diese Modelle in gängiger Standardsoftware (R) anzuwenden.   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>98 Stunden<br>Selbststudium:<br>202 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die angewandte Bioinformatik (Vorlesung)</b>  |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen und erfolgreiches Absolvieren von drei Übungszetteln<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Identifizierung und Benennung geeigneter Informationsquellen für bestimmte Wissensbereiche im Internet; Darstellung der Grundlagen für ein einfaches Datenbankschema und exemplarische Entwicklung eines solchen Schemas; Benennung und Anwendung von Maßzahlen zur kritischen Bewertung von bioinformatischen Analyseverfahren; Kennen verschiedener grundlegender Methoden des Sequenzvergleichs; Anwendung einzelner Verfahren zur phylogenetischen Rekonstruktion sowie des Informationsbegriffs bei der Analyse von Sequenzdaten; Wiedergabe und Anwendung grundlegender Eigenschaften biologischer Netzwerke und ihrer graphentheoretischen Repräsentation |  | 10 C  |
| <b>Lehrveranstaltung: Internet-basierte Bioinformatik (Übung)</b>   |  | 3 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>Für BSc Bio: mindestens 40 C aus dem ersten Studienabschnitt  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                  |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Tim Beißbarth |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5                  |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100  |  |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.02: Einführung in die Digitale Bild- und<br/>Objektwissenschaft</b><br><i>English title: Introduction to Computational Image and Artefact Analysis</i>   |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Überblick über wesentliche Gegenstände und Problemstellungen der Digitalen Bild- und Objektwissenschaft;</li> <li>• können wissenschaftliche, gesellschaftliche und ethische Folgen und Perspektiven der Digitalen Bild- und Objektanalyse einschätzen;</li> <li>• kennen zentrale Fragen der Digitalen Bild- und Objektwissenschaft, relevante Case Studies und die wichtigsten Werkzeuge zum Erstellen, Verwalten und Verarbeiten digitaler Daten (z.B. Korpusbildung, Bildverarbeitung, 3D Erfassung, Bild- und Objektdatenbanken, quantifizierende Methoden, Virtual Heritage).</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Digitale Bild- und Objektwissenschaft</b><br>(Vorlesung)  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme am Tutorium sowie Ausarbeitung einer praktischen Anwendung im Umfang von max. 5 Seiten.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen im Bereich der Bild- und Objektwissenschaften Kenntnisse spezifisch geisteswissenschaftlicher Fragestellungen, Vorgehensweisen und Forschungsergebnisse auf Grundlage digitaler Datenverarbeitung nach sowie die Fähigkeit, Methoden und Theoriebildungen in den Digital Humanities nachzuvollziehen und in Ansätzen zu reflektieren.  |   | 6 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Tutorium</b> (Tutorium)   |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Martin Langner |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1 - 2                   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.33: Information Retrieval und Korpusbildung für Text- und Sprachdaten</b><br><i>English title: Information Retrieval and Corpus Formation for Text and Language Data</i>   |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse der Grundlagen- und Methodenforschung im Bereich der automatisierten Erfassung und Pflege von Text- und Sprachdaten;</li> <li>• sind in der Lage, gängige Such- und Retrievalverfahren theoretisch zu durchdringen;</li> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität textueller und sprachlicher Datenstrukturen</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Verfahren der Massendigitalisierung, Korpusabfrage, Big Data Analyse und Visualisierung sprachlicher Phänomene evaluieren und diskutieren.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>   |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden beherrschen verschiedene Methoden des Information Retrieval und der Korpusbildung, die sie in praktischer Anwendung und zum Teil in experimenteller Weise auf gegebene Forschungsprobleme anwenden können.<br>Die Prüfungsleistung ist im Seminar zu erbringen.   |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Übung (Übung)</b>   |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine             |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Anna Dorofeeva |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                           |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6             |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25   |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.34: Sprachliche Heterogenität in der digitalen Analyse</b><br><i>English title: Computational Analysis of Linguistic Heterogeneity</i>  |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität von Sprache (u.a. linguistische Varietäten, unterschiedliche Sprachfamilien und Schriftsysteme, ressourcenarme Sprachen);</li> <li>• sind in der Lage die damit einhergehenden Herausforderungen für die digitale Analyse theoretisch zu durchdringen;</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Lösungsstrategien evaluieren und diskutieren.</li> </ul>   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar</b> (Seminar)  |   | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Vertiefungsseminar</b> (Seminar)   |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme am Seminar und Vertiefungsseminar sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden beherrschen verschiedene Methoden der Korpus- und Computerlinguistik sowie der Sprachtechnologie, die sie in praktischer Anwendung und zum Teil in experimenteller Weise auf gegebene Forschungsprobleme anwenden können.<br><br>Die Prüfungsleistung ist im Vertiefungsseminar zu erbringen |   | 9 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Marco Coniglio |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>15  |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.35: Multimodale Analyse von Daten</b><br><i>English title: Multimodal Analysis of Humanities Data</i>   |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen an einer spezifischen Problemstellung gemeinsame Probleme der Digitalen Text- und Bildwissenschaften in der Erfassung, Analyse und Präsentation geisteswissenschaftlicher Daten (z.B. im Bereich der Klassifikation, Sentimentanalyse, Narratologie, Intermedialität, Populärkultur) kennen;</li> <li>• sind vertraut mit den medialen Eigenschaften von Texten und Bildern und den digitalen Methoden ihrer Erforschung;</li> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität von multimodalen Datenstrukturen;</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Verfahren der multimodalen Analyse von Daten vergleichen und evaluieren;</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, geisteswissenschaftliche Fragestellungen aus den Querschnittsbereichen Sprache, Text, Bild, Objekt und Informationswissenschaft mit computergestützten Methoden zu modellieren;</li> <li>• wissen, welche digitalen Hilfsmittel für die Beschreibung und Interpretation von sozio-kulturellen Mustern und Prozessen am besten geeignet sind.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen vertiefte Kenntnisse spezifisch bildwissenschaftlicher Fragestellungen, Vorgehensweisen und Forschungsergebnisse und deren Umsetzung mit digitalen Methoden nach und können verschiedene Vorgehensweisen und Forschungsergebnisse nachvollziehen und reflektieren.<br><br>Die Prüfungsleistung im Seminar zu erbringen.   |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Übung (Übung)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Martin Langner |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                   |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b> |  |
|-----------------------------------|--|

|    |  |
|----|--|
| 25 |  |
|----|--|

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.41: Strategien und Methoden der Digitalen Bildanalyse</b><br><i>English title: Strategies and Methods of Computational Image Analysis</i>   |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse der Grundlagen- und Methodenforschung im Bereich der digitalen Bildwissenschaften;</li> <li>• sind in der Lage, bildwissenschaftlicher Forschungsfragen (z.B. aus den Bereichen Content Based Image Retrieval, Digitale Bildanalyse und Bildmustererkennung, Kulturelle Netzwerke, Rezeptionsforschung und Wahrnehmungsanalyse, Virtualisierung und mediale Vermittlung) theoretisch zu durchdringen;</li> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität von bildwissenschaftlichen Datenstrukturen;</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Verfahren der Digitalisierung, Analyse und Präsentation von Bilddaten evaluieren und diskutieren;</li> <li>• wissen, welche digitalen Hilfsmittel für die Beschreibung und Interpretation von Mustern und Prozessen historischer Gesellschaften und Bilderwelten am besten geeignet sind.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden beherrschen verschiedene Methoden der digitalen Bildwissenschaften, die sie in praktischer Anwendung und zum Teil in experimenteller Weise auf gegebene Forschungsprobleme anwenden können.<br><br>Die Prüfungsleistung ist im Seminar zu erbringen.<br><br>Vorlesung und/oder Seminar können nach Angebot auch durch e-learning Komponenten, die erfolgreiche Teilnahme an einem Workshop oder einer Summer School ersetzt werden.  |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Übung (Übung)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Martin Langner |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                   |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b> |  |
|-----------------------------------|--|

|    |  |
|----|--|
| 25 |  |
|----|--|

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.42: Strategien und Methoden der Digitalen Objektanalyse</b><br><i>English title: Strategies and Methods of Computational Artefact Analysis</i>  |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse der Grundlagen- und Methodenforschung im Bereich der digitalen Objektwissenschaften;</li> <li>• sind in der Lage, objektwissenschaftlicher Forschungsfragen (z.B. aus den Bereichen 3D Modellierung, CAD und FEM basierte digitale Rekonstruktionen, Shape Analysis, Object Mining, Form-Funktionsanalysen, Kulturelle Netzwerke, Rezeptionsforschung und Wahrnehmungsanalyse, Virtualisierung und mediale Vermittlung, naturwissenschaftliche Verfahren zur Analyse von Objekten) theoretisch zu durchdringen;</li> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität von objektwissenschaftlichen Datenstrukturen;</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Verfahren der Digitalisierung, Analyse und Präsentation von Objektdaten evaluieren und diskutieren;</li> <li>• wissen, welche digitalen Hilfsmittel für die Beschreibung und Interpretation von Mustern und Prozessen historischer Gesellschaften und ihrer materiellen Kultur am besten geeignet sind.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen vertiefte Kenntnisse spezifisch objektwissenschaftlicher Fragestellungen, Vorgehensweisen und Forschungsergebnisse und deren Umsetzung mit digitalen Methoden nach und können verschiedene Vorgehensweisen und Forschungsergebnisse nachvollziehen und reflektieren.<br><br>Die Prüfungsleistung im Seminar zu erbringen.<br><br>Seminar und/oder Übung können nach Angebot auch durch e-learning Komponenten, die erfolgreiche Teilnahme an einem Workshop oder einer Summer School ersetzt werden.   |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Übung (Übung)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Martin Langner |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester               |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25            |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.43: Strategien und Methoden der Digitalen Raumanalyse</b><br><i>English title: Strategies and Methods of Computational Spatial Analysis</i>   |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse der Grundlagen- und Methodenforschung im Bereich der digitalen Bildwissenschaften;</li> <li>• sind in der Lage, bildwissenschaftlicher Forschungsfragen (z.B. aus den Bereichen Content Based Image Retrieval, Digitale Bildanalyse und Bildmustererkennung, Kulturelle Netzwerke, Rezeptionsforschung und Wahrnehmungsanalyse, Virtualisierung und mediale Vermittlung) theoretisch zu durchdringen;</li> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität von bildwissenschaftlichen Datenstrukturen;</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Verfahren der Digitalisierung, Analyse und Präsentation von Bilddaten evaluieren und diskutieren;</li> <li>• wissen, welche digitalen Hilfsmittel für die Beschreibung und Interpretation von Mustern und Prozessen historischer Gesellschaften und Bilderwelten am besten geeignet sind.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten) oder Projektbericht (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden beherrschen verschiedene Methoden der digitalen Geowissenschaften, die sie in praktischer Anwendung und zum Teil in experimenteller Weise auf gegebene Forschungsprobleme anwenden können.<br><br>Die Prüfungsleistung ist im Seminar zu erbringen.<br><br>Seminar und/oder Übung können nach Angebot auch durch e-learning Komponenten, die erfolgreiche Teilnahme an einem Workshop oder einer Summer School ersetzt werden.   |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Übung (Übung)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Martin Langner |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25 |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.44: Image Retrieval und Korpusbildung</b><br><i>English title: Image Retrieval and Corpus Formation</i>   |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse der Grundlagen- und Methodenforschung im Bereich der automatisierten Erfassung von Bildern und Objekten;</li> <li>• sind in der Lage, Verfahren der massenhaften Analyse von Bilddaten theoretisch zu durchdringen;</li> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität von visuellen Datenstrukturen;</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Verfahren der Massendigitalisierung, Big Data Analyse und Visualisierung von visuellen Phänomenen evaluieren und diskutieren.</li> </ul>  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden beherrschen verschiedene Methoden des Image Retrieval und der Korpusbildung, die sie in praktischer Anwendung und zum Teil in experimenteller Weise auf gegebene Forschungsprobleme anwenden können.<br><br>Die Prüfungsleistung ist im Seminar zu erbringen.<br><br>Seminar und/oder Übung können nach Angebot auch durch e-learning Komponenten, die erfolgreiche Teilnahme an einem Workshop oder einer Summer School ersetzt werden. |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Übung (Übung)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Martin Langner |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25  |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.DH.45: Digitale Analyse von Kontexten und Netzwerken</b><br><i>English title: Digital Analysis of Contexts and Networks</i>   |   | 9 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse der Grundlagen- und Methodenforschung im Bereich der visuellen Netzwerke und digitalen Kontextanalyse;</li> <li>• sind in der Lage, kontextuelle Forschungsfragen mit Hilfe der Netzwerkanalyse theoretisch zu durchdringen;</li> <li>• verstehen in Ansätzen die Komplexität und Heterogenität von kontextabhängigen Datensets und ihren Abhängigkeiten;</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen etablierte Verfahren der Netzwerkanalyse evaluieren und diskutieren;</li> <li>• wissen, welche digitalen Hilfsmittel für die Beschreibung und Interpretation von Mustern und Prozessen historischer Gesellschaften und ihrer materiellen Kultur am besten geeignet sind.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>214 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar (Seminar)</b>   |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung sowie erfolgreiche digitale Umsetzung der gestellten Übungsaufgaben<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden beherrschen verschiedene Methoden der digitalen Netzwerkanalyse, die sie in praktischer Anwendung und zum Teil in experimenteller Weise auf gegebene Forschungsprobleme anwenden können.<br><br>Die Prüfungsleistung ist im Seminar zu erbringen.<br><br>Seminar und/oder Übung können nach Angebot auch durch e-learning Komponenten, die erfolgreiche Teilnahme an einem Workshop oder einer Summer School ersetzt werden.   |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Übung (Übung)</b>   |   | 2 SWS   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Martin Langner |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25   |   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Modul B.Forst.1106: Bioklimatologie</b><br><i>English title: Bioclimatology</i>   |  |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Verständnis der grundlegenden atmosphärischen Faktoren wie Wind, Strahlung, Lufttemperatur und -feuchte und ihres Einflusses auf den Wald, des Kohlenstoff- und Wasserkreislaufes auf lokaler bis globaler Skala sowie des Klimawandels.                            |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Bioklimatologie</b> (Vorlesung)  |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>   |  | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis, die wichtigsten Prozesse in der Atmosphäre und ihrer Wechselwirkung mit Vegetation verstanden zu haben; quantitative Analysen mit Hilfe von grundlegenden Gleichungen; Erstellen und Interpretation von Grafiken, die funktionale Zusammenhänge abbilden. |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                    |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Alexander Knohl |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                  |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>gemäß Prüfungs- und Studienordnung   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2                        |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Forst.1219: Bioklimatologische Experimente</b><br><i>English title: Bioclimatological Experiments</i>   |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung theoretischer Kenntnisse aus der VL Bioklimatologie in eigenen Experimenten</li> <li>• Entwicklung, Umsetzung und Auswertung von bioklimatologischen Experimenten</li> <li>• Quantitative und qualitative Bewertung bioklimatologischer Messungen</li> <li>• Technologische Handhabung mobiler bioklimatologischer Messstationen</li> <li>• Bewertung von Messergebnissen durch Interpretation mit bioklimatologischem Fachwissen</li> </ul>   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>20 Stunden<br>Selbststudium:<br>70 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Bioklimatologische Experimente (Exkursion, Übung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Die Studierenden sollen eigene bioklimatologische Fragestellungen entwickeln und ein detailliertes Versuchsprotokoll zur Durchführung eines selbstgestalteten Experiments anlegen. Mithilfe von bioklimatologischen Messboxen soll diesen Fragestellungen nachgegangen werden und die Daten eigens und wissenschaftlich korrekt erhoben werden. Anhand von geeigneten Datenbearbeitungsprogrammen sollen die Daten ausgewertet und zu Präsentation anschaulich dargestellt werden. Diese Ergebnisse sollen mithilfe ihres erlangten Fachwissens modulbegleitend interpretiert werden und mit vorangegangenen Hypothesen verglichen werden. Die Studierenden sollen so erlernen, eigene Messdaten zu erheben und wissenschaftlich korrekt zu bearbeiten, sowie zu interpretieren. Es wird eine 1-Tages Exkursion zu einem Klimaturm der Abt. Bioklimatologie durchgeführt. |  | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Präsentation (ca. 20 Minuten, 50%) und Hausarbeit (max. 10 Seiten, 50%), unbenotet</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnis, Verständnis und die Fähigkeit zur Interpretation von selbst erhobenen Messergebnissen bioklimatologischer Größen. Fähigkeit zur Anwendung von spezifischen Arbeitsmethoden zur Auswertung, Darstellung und qualitativer Beschreibung, sowie Interpretation bioklimatologischer Erhebungen. Erstellung eines Versuchsprotokolls zur Beschreibung der Fragestellung und Durchführung, sowie die Auswertung eigens erhobener Messdaten. Präsentation der Ergebnisse und Erkenntnisse in digitaler Form.<br><br>Die Prüfungsleistungen können in Gruppen erbracht werden.  |  | 3 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                    |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Alexander Knohl |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                  |  |

---

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>gemäß Prüfungs- und Studienordnung | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>24                        |                                       |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Forst.1224: Räumliche Daten in den Forstwissenschaften</b><br><i>English title: Spatial Data in Forest Sciences</i>   |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Erzeugung räumlicher Daten in Wäldern</li> <li>• Dreidimensionale Koordinatensysteme, 3D Datenformate und Datenhandling</li> <li>• Visualisierungsverfahren</li> <li>• Methoden zur Analyse und Interpretation räumlicher Daten auf Landschafts-, Bestandes- und Einzelbaumebene mit direktem Bezug zur Waldökologie</li> <li>• Analyse der Waldstruktur und Baumarchitektur (Beispiele aus der aktuellen Forschung und Praxis).</li> <li>• Einsatz von 3D Modellen in der waldökologischen Forschung</li> </ul>   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Räumliche Daten in den Forstwissenschaften (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Die Studierenden erlernen in dieser Vorlesung grundlegende Kompetenzen die für einen professionellen Umgang mit räumlichen Daten auf verschiedenen Skalen und im forstlichen Zusammenhang notwendig sind. Wir spannen den Bogen von der Datenerhebung, über die Verarbeitung und Darstellung bis hin zur Analyse von räumlichen Daten aus dem Wald. Konkrete Beispiele aus Forschung (und Praxis) und von verschiedenen räumlichen Skalen dienen der Vertiefung der Inhalte. Die IT-basierte Auswertung der Daten und Genese von wissenschaftlicher Erkenntnis mit entsprechenden Routinen wird vorgestellt und erläutert. |   | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Verfahren zur Erzeugung räumlicher Daten in Wäldern, gängiger 3D Formate und des Handlings von 3D Daten</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse im Bereich 3D Visualisierung</li> <li>• Kenntnis der Methoden zur Analyse und Interpretation räumlicher Daten auf Landschafts-, Bestandes- und Einzelbaumebene mit direktem Bezug zur Waldökologie</li> <li>• Grundlegendes Verständnis von 3D Modellen in der walökologischen Forschung</li> </ul>   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                             |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Dominik Seidel |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>gemäß Prüfungs- und Studienordnung  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                                      |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |   |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Geg.05: Relief und Boden</b><br><i>English title: Geomorphology and Pedology</i>   |   | 8 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über theoretische und praktische Kenntnisse der Physischen Geographie in den Bereichen Geomorphologie und Bodengeographie. Sie kennen die einschlägige Wissenschaftssprache und Arbeitstechniken der Geomorphologie und Bodengeographie als Methodenkompetenz für das spätere selbständige Arbeiten.<br><br>Auf den Exkursionen (= Bestandteil der Übung) werden die Studierenden in die physiogeographische Geländebeobachtung eingeführt und erlernen u.a. das Erstellen von Protokollen, Gelände- und Aufschlusskizzen sowie der einfachen Auswertung durch Analyse von Einzelbeobachtungen zu einem physiogeographischen Überblick über ein Exkursionsgebiet. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Relief und Boden</b> (Vorlesung)   |   | 4 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Geomorphologische und bodenkundliche Arbeitsmethoden</b> (Übung)<br>inkl. 2 Exkursionen  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Regelmäßige Teilnahme an der Übung; 2 Geländeprotokolle zu den Exkursionstagen à ca. 5 S.   |   | 8 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden erbringen den Nachweis, dass sie Theorie und Arbeitsweisen der Geomorphologie sowie die Grundlagen der geomorphologischen Analyse und der Bodengeographie beherrschen.<br><br>Ferner erbringen sie den Nachweis, dass sie Arbeitsmethoden und Arbeitstechniken der Physiogeographie mit Geländebeobachtung und analytischer Relief- und Bodenaufnahme sowie die Anwendung einfacher Arbeitstechniken anhand typischer Reliefformen- und Bodenvergesellschaftungen in Südniedersachsen beherrschen.   |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine             |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Steffen Möller |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                           |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                      |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>80  |   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Geg.16-1: Klima und Gewässer</b><br><i>English title: Climate &amp; Hydrogeography</i>   |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von Zusammensetzung, Komponenten, Prozessen der Atmosphäre und Hydrosphäre, der natürlichen Entwicklung und anthropogenen Beeinflussung sowie Kenntnisse über die grundlegende zonale Differenzierung der Kompartimente Klima und Wasser. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Klima und Gewässer (Vorlesung)</b>   |  | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>   |  | 3 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden erbringen den Nachweis, dass sie die grundlegenden Inhalte und Fragestellungen der Klimageographie und Hydrogeographie beherrschen.  |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                          |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Steffen Möller              |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50  |  |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Eintragung zur Lehrveranstaltung in Stud.IP empfohlen. Dieses Schlüsselkompetenzmodul darf nicht absolviert werden, wenn die Module B.Geg.16 oder B.Geg.06 absolviert werden.   |  |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1101: Grundlagen der Informatik und Programmierung</b><br><i>English title: Introduction to Computer Science and Programming</i>   | 10 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Begriffe, Prinzipien und Herangehensweisen der Informatik, kennen einige Programmierparadigmen und Grundzüge der Objektorientierung.</li> <li>• erlangen elementare Grundkenntnisse der Aussagenlogik, verstehen die Bedeutung für Programmsteuerung und Informationsdarstellung und können sie in einfachen Situationen anwenden.</li> <li>• verstehen wesentliche Funktionsprinzipien von Computern und der Informationsdarstellung und deren Konsequenzen für die Programmierung.</li> <li>• erlernen die Grundlagen einer Programmiersprache und können einfache Algorithmen in dieser Sprache codieren.</li> <li>• kennen einfache Datenstrukturen und ihre Eignung in typischen Anwendungssituationen, können diese programmtechnisch implementieren.</li> <li>• analysieren die Korrektheit einfacher Algorithmen und bewerten einfache Algorithmen und Probleme nach ihrem Ressourcenbedarf.</li> </ul>  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>216 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Informatik I (Vorlesung, Übung)</b>  | 6 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Nachweis von 50% der in den Übungsaufgaben erreichbaren Punkte. Kontinuierliche Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>In der Prüfung wird das Verständnis der vermittelten Grundbegriffe sowie die aktive Beherrschung der vermittelten Inhalte und Techniken nachgewiesen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Grundbegriffen nachweisen durch Umschreibung in eigenen Worten.</li> <li>• Standards der Informationsdarstellung in konkreter Situation umsetzen.</li> <li>• Ausdrücke auswerten oder Bedingungen als logische Ausdrücke formulieren usw.</li> <li>• Programmablauf auf gegebenen Daten geeignet darstellen.</li> <li>• Programmcode auch in nicht offensichtlichen Situationen verstehen.</li> <li>• Fehler im Programmcode erkennen/korrigieren/klassifizieren.</li> <li>• Datenstrukturen für einfache Anwendungssituationen auswählen bzw. geeignet in einem Kontext verwenden.</li> <li>• Algorithmen für einfache Probleme auswählen und beschreiben (ggf. nach Hinweisen) und/oder einen vorgegebenen Algorithmus (ggf. fragmentarisch) programmieren bzw. ergänzen.</li> <li>• einfache Algorithmen/Programme nach Ressourcenbedarf analysieren.</li> <li>• einfachsten Programmcode auf Korrektheit analysieren.</li> <li>• einfache Anwendungssituation geeignet durch Modul- oder Klassenschnittstellen modellieren.</li> </ul> Die Klausur wird als <b>E-Prüfung</b> durchgeführt. | 10 C  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                 |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Carsten Damm |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                               |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab bis                |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>300           |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1102: Grundlagen der Praktischen Informatik</b><br><i>English title: Introduction to Computer Systems</i>  |  | 10 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen einer deklarativen Programmiersprache und können Programme erstellen, testen und analysieren.</li> <li>• beherrschen die Grundlagen einer Programmiersprache, die als Skriptsprache nutzbar ist, und können Skripte erstellen, testen und analysieren.</li> <li>• kennen Aufgaben und Struktur eines Betriebssystems, die Verfahren zur Verwaltung, Scheduling und Synchronisation von Prozessen und zur Speicherverwaltung, sie können diese Verfahren jeweils anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen Grundlagen und verschiedene Beschreibungen von formalen Sprachen, z.B. Automaten und Grammatiken, und können diese konstruieren, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen Grundlagen des Compilerbaus und können einfache Versionen der zugehörigen Softwarewerkzeuge, z.B. Lexer, Parser, Interpreter und Compiler, konstruieren und analysieren.</li> <li>• kennen verschiedene Teilgebieten der formalen Logik, z.B. Aussagen- und Prädikatenlogik, und darauf beruhende Verfahren, z.B. Auswertung, Konstruktion und Resolution, und können diese anwenden.</li> <li>• kennen die Schichtenarchitektur von Computernetzwerken, sowie sowohl Dienste als auch Protokolle und können diese analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen unterschiedliche Verschlüsselungsverfahren, z.B. symmetrische und asymmetrische, sowie Methoden sowohl zum Schlüsselaustausch als auch zur Schlüsselvereinbarung und können diese anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen die Grundlagen einzelnen Teilgebiete der Softwaretechnik, z.B. Softwaretest, und können diese anwenden und analysieren.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>216 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der Praktischen Informatik</b> (Vorlesung, Übung)   |  | 6 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Nachweis von 50% der in den Übungsaufgaben erreichbaren Punkte. Kontinuierliche Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Deklarative Programmierung, Programmierung von Skripten, Betriebssysteme, formale Sprachen, Compilerbau, formale Logik, Telematik, Kryptographie, Softwaretechnik<br>Die Klausur wird als <b>E-Prüfung</b> durchgeführt.  |  | 10 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101 |   |
| <b>Sprache:</b>  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b>                |   |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Deutsch  | Dr. Henrik Brosenne              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester      |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>300           |                                  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1103: Algorithmen und Datenstrukturen</b><br><i>English title: Algorithms and Data Structures</i>   |   | 10 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Erwerb grundlegender Fähigkeiten im Umgang mit den Konzepten der theoretischen Informatik, insbesondere mit dem Verhältnis von Determinismus zu Nichtdeterminismus; Analyse und Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen zu wichtigen Problemstellungen.  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>216 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Algorithmen und Datenstrukturen</b> (Vorlesung, Übung)  |   | 6 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Nachweis von 50% der in den Übungsaufgaben erreichbaren Punkte. Kontinuierliche Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Effiziente Algorithmen für grundlegende Probleme (z.B. Suchen, Sortieren, Graphalgorithmen), Rekursive Algorithmen, Greedy-Algorithmen, Branch and Bound, Dynamische Programmierung, NP-Vollständigkeit |   | 10 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101            |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Florin Manea |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                               |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                          |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>200  |   |   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Inf.1131: Data Science: Grundlagen</b></p> <p><i>English title: Data Science: Basics</i></p>   | <p>6 C<br/>4 SWS</p>   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Das Modul vermittelt grundlegende Kompetenzen im Umgang mit Daten und ihrer Analyse. Es gliedert sich in vier Teilbereiche</p> <p><b>Konzepte.</b> Nach erfolgreicher Teilnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Studierende verschiedene Datentypen und können sie mit deskriptiven Statistiken beschreiben</li> <li>• kennen Studierende verschiedene Arten der Datenerhebung (experimentelles Design) und können deren Vorteile und Risiken benennen</li> <li>• kennen Studierende verschiedene Formen von Voreingenommenheit (Bias) in den Daten und die resultierenden Risiken, und können neue Kontexte hinsichtlich Bias bewerten</li> <li>• kennen Studierende Probleme der Fairness in Datenverarbeitung und Erhebung und können neue Kontexte hinsichtlich Fairness bewerten.</li> </ul> <p><b>Software Werkzeuge.</b> Erfolgreiche Teilnahme befähigt Studierende zum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benutzen einer Shell zur grundlegenden Datenvorverarbeitung</li> <li>• analysieren von Daten mit grundlegenden Softwarebibliotheken für Datenverarbeitung in Python (Pandas, Numpy, Scipy, Matplotlib, ...)</li> <li>• testen von Software und statischen Algorithmen auf Korrektheit</li> </ul> <p><b>Statistische Werkzeuge.</b> Erfolgreiche Teilnahme befähigt Studierende zum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen statistischer Inferenz und deskriptiver Statistik</li> <li>• beherrschen der Grundlagen statistischer Inferenz (Fehler, p-Wert, Trennschärfe, Null-Hypothese, Konfidenzintervalle, ...) und vorhersagen welche Parameter diese beeinflussen</li> <li>• durchführen einfacher statistischer Tests mit Bootstrap- und Permutationstests</li> <li>• anwenden grundlegender Methoden des überwachten und unüberwachten Maschinellen Lernen (Klassifikation, Regression, Clustering).</li> </ul> <p><b>Stil.</b> Erfolgreiche Teilnahme befähigt Studierende zum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anwenden guter Praktiken von Visualisierung von Daten</li> <li>• verfassen aussagekräftiger Projektberichte</li> <li>• strukturieren von reproduzierbaren Daten- und Softwareprojekten</li> <li>• strukturieren von Software für Wiederverwendbarkeit</li> <li>• anwenden von Prinzipien guter Codestrukturierung und -praktiken</li> <li>• anwenden grundlegende Formen des Projekt- und Team-Managements</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>56 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>124 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Data Science: Grundlagen</b> (Vorlesung, Übung)</p>  | <p>4 SWS</p>   |
| <p><b>Prüfung: Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeitraum: 1 Woche)</b></p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Eigenständige Bearbeitung eines Data Science Problems, u.a.:</p>  | <p>6 C</p>   |

- Fähigkeit grundlegende statistische Begrifflichkeiten und Konzepte anzuwenden (Statistiken, einfache Tests mit Permutationen oder Bootstrapping, Konfidenzintervalle, ...) und zu interpretieren
- Kenntnis verschiedener Datentypen, und die Fähigkeit sie mit deskriptiven Statistiken zu beschreiben und geeignet visuell darstellen
- Fertigkeit Daten mit geeigneten Softwarebibliotheken und Shell in Python zu verarbeiten
- Kenntnis verschiedener Arten der Datenerhebung und Fähigkeit zur Bewertung der Vorteile und Risiken
- Kenntnis verschiedener Formen von Voreingenommenheit (Bias) in den Daten und die resultierenden Risiken, und Fähigkeit zur Bewertung neuer Kontexte hinsichtlich Bias
- Fähigkeit zur Evaluation von Fairness in Datenverarbeitung und Erhebung in neuen Kontexten
- Kenntnis von Prinzipien guter Codestrukturierung und Fähigkeit diese auf Code anwenden
- Fähigkeit statistische Algorithmen zu testen und debuggen
- Fähigkeit grundlegende Methoden des überwachten und unüberwachten Maschinellen Lernen auf neue Probleme anzuwenden
- Kenntnis guter Praktiken von Berichtverfassung und Fähigkeit sie auf neue Projekte anwenden
- Fähigkeit Daten und Softwareprojekte reproduzierbar zu strukturieren

|  |   |
|--|---|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundkenntnisse in Python |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch               | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fabian Sinz      |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2                         |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100           |   |

**Bemerkungen:**

Durch erfolgreiches Lösen und Erklären der Übungsaufgaben können Bonus-Prozent für die Klausur erworben werden.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1132: Data Science: Numerische Methoden</b><br><i>English title: Data Science: Numerical methods</i>  |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Die Vorlesung behandelt Algorithmen von zentraler Bedeutung in rechenintensiver Datenanalyse und maschinellem Lernen. Theoretische Grundlagen werden skizziert, der Fokus liegt auf der praktischen Anwendung.<br><br>Folgende Themen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iterative Methoden zum Lösen von linearen Systemen, Matrixfaktorisierung und für Differentialgleichungen</li> <li>• Numerische, kontinuierliche Optimierung, z.B. Gradientenabstieg, Methoden höherer Ordnung, lineare Optimierung, Dualität, und stochastische Methoden</li> <li>• Diskrete Optimierung, z.B. ganzzahlige, lineare Optimierung, sowie adaptive und approximative Algorithmen</li> <li>• Algorithmen zur Verarbeitung von Graphen, z.B. Clustering und Embedding</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen Anwendungsfälle für die erlernten Methoden und können diese entsprechend einsetzen.</li> <li>• sind in der Lage, die ordnungsgemäße Funktion komplexer numerischer Verarbeitungssysteme zu prüfen, und gegebenenfalls Fehler zu diagnostizieren und beheben.</li> <li>• verstehen die algorithmische Komplexität der Methoden und können einschätzen ob sie in einem konkreten Problem praktikabel sind.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Data Science: Numerische Methoden (Vorlesung, Übung)</b>  |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Übungspunkte<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnis von numerischen Methoden für Datenanalyse und maschinelles Lernen und deren Einsatz  |   | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Mathematik für Studierende der Informatik I+II (B.Mat.0801 und B.Mat.0802) oder äquivalent, grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. B.Inf.1842). |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Bernhard Schmitzer   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b>  | <b>Dauer:</b>   |   |

---

|                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| jedes Wintersemester                  | 1 Semester                            |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1201: Theoretische Informatik</b><br><i>English title: Theoretical Computer Science</i>   |   | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Begriffe und Methoden der theoretischen Informatik im Bereich formale Sprachen, Automaten und Berechenbarkeit.</li> <li>• verstehen Zusammenhänge zwischen diesen Gebieten und sowie Querbezüge zur praktischen Informatik.</li> <li>• wenden die klassischen Sätze, Aussagen und Methoden der theoretischen Informatik in typischen Beispielen an.</li> <li>• klassifizieren formale Sprachen nach Chomsky-Typen.</li> <li>• bewerten Probleme hinsichtlich ihrer (Semi-)Entscheidbarkeit.</li> </ul>  |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Theoretische Informatik</b> (Vorlesung, Übung)  |   | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Bearbeitung von 50% aller Übungsblätter, Vorführung mindestens einer Aufgabe während der Übung, kontinuierliche Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>In der Prüfung wird neben dem theoretischen Verständnis zentraler Begriffe der theoretischen Informatik die aktive Beherrschung der vermittelten Inhalte und Techniken nachgewiesen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch Grammatik oder Akzeptormodell gegebene formale Sprache der nachweisbar richtigen Hierarchiestufe zuordnen, für gegebenes Wortproblem einen möglichst effizienten Entscheidungsalgorithmus konstruieren, dessen Laufzeitverhalten analysieren.</li> <li>• aus Grammatik entsprechenden Akzeptor konstruieren (oder umgekehrt), Grammatik in Normalform überführen, reguläre Ausdrücke in endlichen Automaten überführen, Typ3-Grammatik in regulären Ausdruck usw.</li> <li>• Algorithmus in vorgegebener Formalisierung darstellen, einfache Nichtentscheidbarkeitsbeweise durch Reduktion führen oder Abschlusseigenschaften von Sprachklassen herleiten, Semi-Entscheidbarkeit konkreter Probleme nachweisen.</li> </ul> |   | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundlagen der Informatik, der Programmierung und der diskreten Mathematik. |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Carsten Damm   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b>  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |   |

---

|  |  |
|--|--|
| zweimalig                                |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100 |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1202: Formale Systeme</b><br><i>English title: Formal Systems</i>  |   | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Sachverhalte in geeigneten logischen Systemen formalisieren und mit diesen Formalisierungen umgehen.</li> <li>• verstehen grundlegende Begriffe und Methoden der mathematischen Logik.</li> <li>• können die Ausdrucksstärke und Grenzen logischer Systeme beurteilen.</li> <li>• beherrschen elementare Darstellungs- und Modellierungstechniken der Informatik, kennen die zugehörigen fundamentalen Algorithmen und können diese anwenden und analysieren.</li> </ul>   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Formale Systeme</b> (Vorlesung, Übung)   |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme an den Übungen, belegt durch Nachweis von 50% der in den Übungsaufgaben eines Semesters erreichbaren Punkte.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen, Syntax und Semantik von Aussagen- und Prädikatenlogik.</li> <li>• Einführung in weitere Logiken (z.B. Logiken höherer Stufe).</li> <li>• Entscheidbarkeit, Unentscheidbarkeit und Komplexität von logischen Spezifikationen.</li> <li>• Grundlagen zu algebraischen Strukturen und partiell geordneten Mengen.</li> <li>• Syntaxdefinitionen durch Regelsysteme und ihre Anwendung.</li> <li>• Transformation und Analyseverfahren für Regelsysteme.</li> <li>• Einfache Modelle der Nebenläufigkeit (z.B. Petrinetze).</li> </ul> |   | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101              |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Winfried Kurth |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                            |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100   |   |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1203: Betriebssysteme</b><br><i>English title: Operating Systems</i>  |  | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Aufgaben, Betriebsarten und Struktur eines Betriebssystems.</li> <li>• kennen die Verfahren zu Verwaltung, Scheduling, Kommunikation und Synchronisation von Prozessen und Threads, sie können diese Verfahren jeweils anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen die Definition und die Voraussetzungen für Deadlocks, sowie Strategien zur Deadlock-Behandlung und können diese Strategien anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen die Unterschiede und den Zusammenhang zwischen logischem, physikalischem und virtuellem Speicher, sie kennen Methoden zur Speicherverwaltung und Verfahren zur Speicherabbildung und können diese anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen die Schichtung von Abstraktionsebenen zur Verwaltung von Ein-/Ausgabe-Geräten, sowie verschiedene Ein-/Ausgabe-Hardwareanbindungen.</li> <li>• kennen unterschiedliche Konzepte zur Dateiverwaltung und Verzeichnisimplementierung und können diese anwenden, analysieren und vergleichen.</li> <li>• kennen die Benutzerschnittstelle eines ausgewählten Betriebssystems und können diese benutzen.</li> <li>• kennen die Systemschnittstelle eines ausgewählten Betriebssystems. Sie können Programme, die die Systemschnittstelle benutzen, in einer aktuellen Programmiersprache erstellen, testen und analysieren.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Betriebssysteme</b> (Vorlesung, Übung)  |  | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Erarbeiten und Vorstellen der Lösung mindestens einer Übungsaufgabe (Präsentation und schriftliche Ausarbeitung), sowie die aktive Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Aufgaben, Betriebsarten und Struktur eines Betriebssystems; Verwaltung, Scheduling, Kommunikation und Synchronisation von Prozessen und Threads; Deadlocks; Speicherverwaltung; Ein-/Ausgabe; Dateien und Dateisysteme; Benutzerschnittstelle; Programmierung der Systemschnittstelle.  |  | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>B.Inf.1801 oder B.Inf.1841 oder B.Phy.1601  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101         |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Henrik Brosenne |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b>  | <b>Dauer:</b>  |   |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| jährlich                                 | 1 Semester                       |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig    | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100 |                                  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 5 C   |
| <b>Module B.Inf.1204: Telematics / Computer Networks</b>   |  | 3 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>The students <ul style="list-style-type: none"> <li>• know the core principles and concepts of computer networks.</li> <li>• know the principle of layering and the coherences and differences between the layers of the internet protocol stack.</li> <li>• know the properties of protocols that are used for data forwarding in wired and wireless networks. They are able to analyse and compare these protocols.</li> <li>• know details of the internet protocol.</li> <li>• know the different kinds of routing protocols, both in the intra-domain and inter-domain level. They are able to apply, analyse and compare these protocols.</li> <li>• know the differences between transport layer protocols as well as their commonalities. They are able to use the correct protocol based on the demands of an application.</li> <li>• know the principles of Quality-of-Service infrastructures and networked multimedia</li> <li>• know the basics of both symmetric and asymmetric encryption with regards to network security. They know the various advantages and disadvantages of each kind of encryption when compared to each other and can apply the correct encryption method based on application demands.</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>108 h |
| <b>Course: Computernetworks</b> (Lecture, Exercise)  |  | 3 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Layering; ethernet; forwarding in wired and wireless networks; IPv4 and IPv6; inter-domain and intra-domain routing protocols; transport layer protocols; congestion control; flow control; Quality-of-Service infrastructures; asymmetric and symmetric cryptography  |  | 5 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>B.Inf.1101, B.Inf.1801 |   |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Xiaoming Fu   |   |
| <b>Course frequency:</b><br>once a year  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b>                                     |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>100  |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1206: Datenbanken</b><br><i>English title: Databases</i>  |   | 5 C<br>4 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen sowie technischen Konzepte von Datenbanksystemen. Mit den erworbenen Kenntnissen in konzeptueller Modellierung und praktischen Grundkenntnissen in der am weitesten verbreiteten Anfragesprache "SQL" können sie einfache Datenbankprojekte durchführen. Sie wissen, welche grundlegende Funktionalität ihnen ein Datenbanksystem dabei bietet und können diese nutzen. Sie können sich ggf. auf der Basis dieser Kenntnisse mit Hilfe der üblichen Dokumentation in diesem Bereich selbständig weitergehend einarbeiten. Die Studierenden verstehen den Nutzen eines fundierten mathematisch-theoretischen Hintergrundes auch im Bereich praktischer Informatik. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>94 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Datenbanken</b> (Vorlesung, Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>Konzeptuelle Modellierung (ER-Modell), relationales Modell, relationale Algebra (als theoretische Grundlage der Anfragekonzepte), SQL-Anfragen, -Updates und Schemaerzeugung, Transaktionen, Normalisierungstheorie.<br><br>Literatur: R. Elmasri, S.B. Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen - Ausgabe Grundstudium (dt. Übers.), Pearson Studium (nach Praxisrelevanz ausgewählte Themen).   |   | 4 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b>   |   | 5 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis über aufgebaute weiterführende Kompetenzen in den folgenden Bereichen: theoretische Grundlagen sowie technische Konzepte von Datenbanksystemen, konzeptuelle Modellierung und praktische Grundkenntnisse in der am weitesten verbreiteten Anfragesprache "SQL" in ihrer Anwendung auf einfache Datenbankprojekte, Nutzung grundlegender Funktionalitäten von Datenbanksystem, mathematisch-theoretischer Hintergründe in der praktischen Informatik. Fähigkeit, die vorstehenden Kompetenzen weiter zu vertiefen.   |   |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101            |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Wolfgang May |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                               |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                          |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100  |   |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1209: Softwaretechnik</b><br><i>English title: Software Engineering</i>   |  | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Geschichte, Definition, Aufgaben und Wissensgebiete der Softwaretechnik.</li> <li>• wissen was ein Softwareprojekt ist, welche Personen und Rollen in Softwareprojekten ausgefüllt werden müssen und wie Softwareprojekte in Unternehmensstrukturen eingebettet werden können.</li> <li>• kennen unterschiedliche Vorgehens- und Prozessmodelle der Softwaretechnik,</li> <li>• kennen deren Vor- und Nachteile und wissen wie die Qualität von Softwareentwicklungsprozessen bewertet werden können.</li> <li>• kennen verschiedene Methoden der Kosten- und Aufwandsschätzung für Softwareprojekte.</li> <li>• kennen die Prinzipien und verschiedene Verfahren für die Anforderungsanalyse für Softwareprojekte.</li> <li>• kennen die Prinzipien und mindestens eine Vorgehensweise für den Software Entwurf.</li> <li>• kennen die Prinzipien der Software Implementierung.</li> <li>• kennen die grundlegenden Methoden für die Software Qualitätssicherung.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Softwaretechnik</b> (Vorlesung, Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>Software-Qualitätsmerkmale, Projekte, Vorgehensmodelle, Requirements-Engineering, Machbarkeitsstudie, Analyse, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung  |  | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Inf.1209.Ue: Erarbeiten und Vorstellen der Lösung mindestens einer Übungsaufgabe (Präsentation und schriftliche Ausarbeitung), sowie die aktive Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Definition und Aufgaben der Softwaretechnik, Definition Softwareprojekt, Personen und Rollen in Softwareprojekten, Einbettung von Softwareprojekten in Unternehmensstrukturen, Vorgehens- und Prozessmodelle und deren Bewertung, Aufwands- und Kostenabschätzung, Anforderungsanalyse, Design, Implementierung und Qualitätssicherung  |  | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101, B.Inf.1801, B.Inf.1802 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Jens Grabowski            |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |   |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig    | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>100 |                                  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1210: Computersicherheit und Privatheit</b><br><i>English title: Computer Security and Privacy</i>  |   | 5 C<br>4 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Modules können Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Computersicherheit und Privatheit definieren.</li> <li>• Grundlegende kryptographische Verfahren benennen und beschreiben.</li> <li>• Methoden zur Authentisierung und Zugriffskontrolle erklären.</li> <li>• Angriffe und Schwachstellen in den Bereichen der Softwaresicherheit, Networksicherheit und Websicherheit erkennen und beschreiben.</li> <li>• geeignete Methoden und Lösungen benennen, vergleichen und auswählen, um Angriffe und Schwachstellen zu adressieren.</li> <li>• Grundkonzepte des Sicherheitsmanagements präsentieren.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>94 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in Computersicherheit und Privatheit</b> (Vorlesung, Übung)  |   | 4 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Kontinuierliche Teilnahme an den Übungen.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundbegriffe der Computersicherheit und Privatheit, kryptographische Verfahren, Authentisierung und Zugriffskontrolle, Softwaresicherheit, Networksicherheit, Websicherheit, Grundkonzepte des Sicherheitsmanagements.  |   | 5 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                       |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Delphine Reinhardt |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                                |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50   |   |  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br/> <b>Module B.Inf.1231: Infrastructures of Data Science</b></p>   | <p>6 C<br/>4 WLH</p>   |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b><br/>         Upon completion the course, students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the basic functions of data science infrastructures and their significance.</li> <li>• understand basic data types and their specifics.</li> <li>• understand the most important technical infrastructures for storing and processing data locally and in the cloud as well as their advantages and disadvantages in relation to data science applications.</li> <li>• can apply the concept of the data lake to basic data science problems.</li> <li>• are able to apply the different steps of data pre-processing to selected data sets.</li> <li>• can identify the characteristics of time series and graph data and are able to recall the functions of DBMSs designed for their processing.</li> <li>• can present the basic tasks of data analysis platforms and can describe them using examples.</li> <li>• can apply methods and tools for the presentation and visualisation of data.</li> <li>• can model basic data science workflows and are able to transfer their knowledge to basic data science projects.</li> </ul> | <p><b>Workload:</b><br/>         Attendance time:<br/>56 h<br/>         Self-study time:<br/>124 h</p> |
| <p><b>Course: Infrastructures of Data Science</b> (Lecture, Exercise)<br/> <i>Contents:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data types and their characteristics</li> <li>• Common functions of data science infrastructures</li> <li>• Storage, compute, and cloud infrastructures for data science</li> <li>• Concept of a data lake</li> <li>• Data pre-processing methods and selected tools</li> <li>• Time series and graph data, the respective DBMS, and query languages</li> <li>• Data analytics platforms</li> <li>• Data presentation and visualization</li> <li>• Data science workflows and selected infrastructure components</li> </ul>  | <p>4 WLH</p>   |
| <p><b>Examination: In-class, written exam (90 min) or oral exam (approx. 30 min.)</b><br/> <b>Examination prerequisites:</b><br/>         Students complete 50% of the homework exercises.<br/> <b>Examination requirements:</b><br/>         Through the examination students demonstrate that they are able to describe basic functions of (cloud-based) data science infrastructures as well as to specify and identify basic data types. Students can also prove their understanding of data lakes and can apply their knowledge of MapReduce and Hadoop in that particular context. They can analyse basic data pre-processing problems and sketch common solutions. Student can show that they understand time series and graph data as well as the corresponding DBMS and that they can present common tasks of data analysis platforms. Through the examination, students also demonstrate their ability to select appropriate methods for visualising data and show that they are able to create basic data science workflows.</p>   | <p>6 C</p>   |

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Admission requirements:</b><br>none                   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Python and basic database knowledge<br>(recommended, not mandatory) |
| <b>Language:</b><br>English                              | <b>Person responsible for module:</b><br>Hon.-Prof. Dr. Philipp Wieder  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester         | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 3 - 6; Master: 1 - 2  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50                 |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1235: Text Mining</b><br><i>English title: Text Mining</i>   |   | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Terminologie des Text Mining und können Begriffe wie Korpus, Dokument und Index definieren.</li> <li>• kennen Methoden zur Text-Vorverarbeitung wie zum Beispiel Stemming</li> <li>• kennen verschiedene Repräsentationen von Text, zum Beispiel Bag of Words und Word Embeddings.</li> <li>• kennen grundlegende Information Retrieval und Rankingverfahren.</li> <li>• kennen Topic Modelling und können dies anwenden</li> <li>• kennen Methoden zum Clustering und zur Klassifikation von Dokumenten.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Text Mining</b> (Vorlesung, Übung)   |   | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnis von der Terminologie des Text Mining, Methoden zur Textvorverarbeitung, Repräsentationen von Text, Information Retrieval und Ranking verfahren, Topic Modelling, Clustering und Klassifikation von Dokumenten.  |   | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1131                  |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Caroline Sporleder |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                                |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50  |   |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C   |
| <b>Module B.Inf.1236: Machine Learning</b>  |  | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Students <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn concepts and techniques of machine learning and understand their advantages and disadvantages compared with alternative approaches</li> <li>• learn techniques of supervised learning for classification and regression</li> <li>• learn techniques of unsupervised learning for density estimation, dimensionality reduction and clustering</li> <li>• implement machine learning algorithms like linear regression, logistic regression, kernel methods, tree-based methods, neural networks, principal component analysis, k-means and Gaussian mixture models</li> <li>• solve practical data science problems using machine learning methods</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Machine Learning (Lecture)</b><br>Bishop: Pattern recognition and machine learning. <a href="https://cs.ugoe.de/prml">https://cs.ugoe.de/prml</a>  |  | 2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>B.Inf.1236.Ex: At least 50% of homework exercises solved and N-1 attempts presented to tutors<br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of the working principles, advantages and disadvantages of the machine learning methods covered in the lecture  |  | 6 C   |
| <b>Course: Machine Learning - Exercise (Exercise)</b><br><i>Contents:</i><br>Students present their solutions of the homework exercises to tutors and discuss them with their tutors.   |  | 2 WLH   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Knowledge of basic linear algebra and probability<br>English language proficiency at level B2 (CEFR) |   |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Alexander Ecker   |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice  | <b>Recommended semester:</b><br>4  |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>100   |  |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Inf.1237: Deep Learning for Computer Vision</b>   |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Students <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn concepts and techniques of deep learning and understand their advantages and disadvantages compared to alternative approaches</li> <li>• learn to solve practical data science problems using deep learning</li> <li>• implement deep learning techniques like multi-layer perceptrons, convolutional neural networks and other modern deep learning architectures</li> <li>• learn techniques for optimization and regularization of deep neural networks</li> <li>• learn applications of deep neural networks for computer vision tasks such as segmentation and object detection</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Deep Learning for Computer Vision (Lecture)</b><br>Goodfellow, Bengio, Courville: Deep Learning. <a href="https://www.deeplearningbook.org">https://www.deeplearningbook.org</a><br>Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning. <a href="https://cs.ugoe.de/prml">https://cs.ugoe.de/prml</a>   |  | 2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>B.Inf.1237.Ex: At least 50% of homework exercises solved and N-1 attempts presented to tutors<br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of basic deep learning techniques, their advantages and disadvantages and approaches to optimization and regularization. Ability to implement these techniques.  |  | 6 C   |
| <b>Course: Deep Learning for Computer Vision - Exercise (Exercise)</b><br><i>Contents:</i><br>Students present their solutions of the homework exercises to tutors and discuss them with their tutors.   |  | 2 WLH   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of linear algebra and probability<br>Completion of B.Inf.1236 Machine Learning or equivalent |   |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Constantin Pape<br>Prof. Dr. Alexander Ecker  |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b><br>5  |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>100  |  |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C   |
| <b>Module B.Inf.1240: Visualization</b>   |   | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Knowledge of <ul style="list-style-type: none"> <li>• the potentials and limitations of data visualization</li> <li>• the fundamentals of visual perception and cognition and their implications for data visualization. Students can apply these to the design of visualizations and detect manipulative design choices</li> <li>• a broad variety of techniques for visual representation of data, including abstract and high-dimensional data. Students can select appropriate methods on new problems</li> <li>• integration of visualization into the data analysis process, algorithmic generation and interactive methods</li> </ul> |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Visualization</b> (Lecture, Exercise)  |   | 4 WLH   |
| <b>Examination: Practical project (2-3 weeks) with presentation and questions during oral exam in groups (approx. 20 minutes per examinee).</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of homework exercises solved.<br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of potentials and limitations of data visualization, fundamentals of visual perception and their implications for good design choices, techniques for visual representation and how to use them.  |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Foundations of linear algebra and analysis (e.g. B.Mat.0801 and B.Mat.0802) and programming skills (e.g. B.Inf.1842). |   |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Bernhard Schmitzer   |   |
| <b>Course frequency:</b><br>once a year   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice  | <b>Recommended semester:</b><br>3 - 6   |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50  |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Inf.1241: Computational Optimal Transport</b>   |   | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Knowledge of <ul style="list-style-type: none"> <li>the fundamental notions of optimal transport, and its strengths and limitations as a data analysis tool</li> <li>the discrete Kantorovich formulation, its convex duality, and Wasserstein distances</li> <li>classical numerical algorithms, entropic regularization, and their scopes of applicability</li> <li>examples for data analysis applications. Students can transfer these to new potential applications</li> </ul> |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Computational Optimal Transport</b> (Lecture, Exercise)   |   | 4 WLH   |
| <b>Examination: Written exam (90 minutes) or oral exam (approx. 20 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of homework exercises solved.<br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of Kantorovich duality, Wasserstein distances, standard algorithms and implications for data analysis applications.  |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Foundations of linear algebra and analysis (e.g. B.Mat.0801 and B.Mat.0802) and programming skills (e.g. B.Inf.1842). |   |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Bernhard Schmitzer   |   |
| <b>Course frequency:</b><br>once a year  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b><br>4 - 6   |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50   |   |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1247: Introduction to Information Retrieval and Natural Language Processing</b><br><i>English title: Introduction to Information Retrieval and Natural Language Processing</i>  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>After successfully completing the course, students should be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Summarize major IR and NLP applications</li> <li>• Explain important IR and NLP algorithms and data structures</li> <li>• Determine the conceptual requirements of specific IR and NLP problems</li> <li>• Compare the suitability of algorithms and data structures for specific tasks</li> <li>• Devise solutions for complex IR and NLP tasks by implementing and adapting suitable algorithms and data structures</li> <li>• Evaluate IR and NLP methods and systems quantitatively and qualitatively</li> </ul>  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Lecture Introduction to Information Retrieval and Natural Language Processing (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>The lecture will cover the following topics: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics: Background, Text Preprocessing, Documents, Terms, Vocabulary, Inverted Index</li> <li>• Boolean Retrieval, Positional Retrieval, Tolerant Retrieval</li> <li>• Efficient Index Construction, Index Compression</li> <li>• Term Weighting, Relevance Scoring, Ranked Retrieval</li> <li>• Semantic Text Analysis, Link Analysis</li> <li>• Complete Retrieval Systems</li> <li>• Results Visualization and Exploration</li> <li>• Evaluation of Retrieval Systems</li> </ul> Please visit <a href="http://www.giplab.org/teaching">www.giplab.org/teaching</a> for details on this course. | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Written test (90 min.) or oral exam (approx. 20 min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Successful completion of the examination in the practical course component of this module.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of major IR and NLP applications</li> <li>• Ability to explain important IR and NLP algorithms and data structures</li> <li>• Ability to analyze the conceptual requirements of specific IR and NLP problems</li> <li>• Ability to compare the suitability of algorithms and data structures for specific tasks</li> <li>• Ability to evaluate IR and NLP methods and systems quantitatively and qualitatively</li> </ul>  | 2 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Practical Course Introduction to Information Retrieval and Natural Language Processing (Laborpraktikum)</b><br><i>Inhalte:</i>  | 2 SWS   |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| <p>In the practical course, students work on applied research projects (teamwork is possible) that address complex information retrieval tasks. Using the programming language Python and presenting the intermediate and final results of the projects is mandatory.</p> <p>Please visit <a href="http://www.giplab.org/teaching">www.giplab.org/teaching</a> for details on this course.</p>  |   |     |
| <p><b>Prüfung: Präsentation (ca. 20 Minuten)</b><br/> <b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>                 Successful completion of an applied research project including at least one intermediate milestone or presentation.<br/> <b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability to analyze the conceptual requirements of specific IR and NLP problems</li> <li>• Ability to compare the suitability of algorithms and data structures for specific tasks</li> <li>• Ability to determine the conceptual requirements of specific IR and NLP problems</li> <li>• Ability to devise solutions for complex IR and NLP tasks by implementing and adapting suitable algorithms</li> <li>• Ability to evaluate IR and NLP methods and systems quantitatively and qualitatively</li> </ul> |   | 4 C |
| <p><b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br/>keine</p>   | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br/>                 Knowledge of at least one object-oriented programming language, preferably Python, is required to complete the course. Python is used as part of the exercise sessions. For participants who are unfamiliar with Python, a fast-paced introduction into the essentials of the language will be provided.</p> |     |
| <p><b>Sprache:</b><br/>Englisch</p>   | <p><b>Modulverantwortliche[r]:</b><br/>Prof. Dr. Bela Gipp</p>  |     |
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b><br/>irregular</p>   | <p><b>Dauer:</b><br/>1 Semester</p>   |     |
| <p><b>Wiederholbarkeit:</b><br/>zweimalig</p>   | <p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b></p>   |     |
| <p><b>Maximale Studierendenzahl:</b><br/>30</p>   |   |     |
| <p><b>Bemerkungen:</b><br/>                 This course provides a good foundation for a bachelor's or master's thesis in our group. Visit <a href="http://www.giplab.org/students-corner/graduation-projects">www.giplab.org/students-corner/graduation-projects</a> for our current theses proposals.</p>   |   |     |

|  |   |
|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1301: Grundlagen der Medizinischen Informatik</b><br><i>English title: Fundamentals of Medical Informatics</i>   | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die historische Entwicklung der Medizinischen Informatik.</li> <li>• beschreiben und erklären wichtige Anwendungsfelder, Strukturen und Arbeitsabläufe der Medizinischen Informatik in der klinischen Medizin und deren generische Elemente.</li> <li>• beschreiben Informationssysteme im Allgemeinen und Informationssysteme des Gesundheitswesens im Speziellen.</li> <li>• stellen die Grundlagen der medizinischen Signal- und Bildgebung dar.</li> <li>• beschreiben Merkmale des deutschen Gesundheitswesens.</li> <li>• nennen, identifizieren und erklären Kommunikationsstandards im Gesundheitswesen.</li> <li>• beschreiben Merkmale von Forschungsinfrastrukturen und können diese Teilbereichen der Medizinischen Informatik zuordnen.</li> <li>• erläutern die Bedeutung der medizinischen Dokumentation und beschreiben die Dokumentation zum Zwecke der Behandlung, Abrechnung und Forschung.</li> <li>• nennen verschiedene Arten von Ordnungssystemen, erklären deren Funktion in verschiedenen Dokumentationskontexten und demonstrieren deren Einsatz an einfachen Beispielen.</li> <li>• erläutern und unterscheiden die wesentlichen Merkmale der Dokumentation in klinischen Studien und in Krankheitsregistern.</li> <li>• beschreiben die Grundlagen des Designs klinischer Studien.</li> <li>• beschreiben und erläutern verschiedene Konzepte für Patientenakten und bewerten deren Vor- und Nachteile.</li> <li>• erläutern die Bedeutung personenbezogener Daten in der medizinischen Informatik und begründen die Notwendigkeit des Schutzes von Gesundheitsdaten.</li> <li>• benennen die rechtlichen Grundlagen des Datenschutzes in Deutschland und Europa.</li> <li>• fassen technische Grundlagen des Datenschutzes zusammen.</li> <li>• beschreiben Anforderungen bezüglich Datenschutz und Informationssicherheit im Kontext von internationalen Datenströmen.</li> <li>• geben Beispiele für die Notwendigkeit und Umsetzung von Datenschutzmaßnahmen im Alltag sowie in den spezifischen Kontexten der medizinischen Forschung und Versorgung und erläutern diese.</li> </ul> | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der Medizinischen Informatik</b> (Vorlesung, Seminar)<br><i>Inhalte:</i><br><b>Einführung in die Medizinische Informatik, Medizinische Dokumentation und Datenschutz und Informationssicherheit:</b> Gesundheitswesen, Informationssysteme, Kommunikationsstandards, Forschungsinfrastrukturen, medizinische Signal- und Bildgebung, klinische Entscheidungsunterstützung, Ordnungssysteme, klinische   |   |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| <p>Studien und Krankheitsregister, Krankenakten, Datenschutz und Informationssicherheit in Forschung und Versorgung, kritische Infrastrukturen, rechtliche Grundlagen des Datenschutzes. Die Inhalte werden aktuellen Entwicklungen angepasst. Aktuelle Literaturempfehlungen werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.</p>   |   |     |
| <p><b>Prüfung: Klausur bzw. E-Prüfung (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b><br/> <b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>                 regelmäßige Teilnahme an Seminarterminen, Bearbeitung von max. 3 Arbeitsaufträgen im Seminar und Präsentation der Ergebnisse im Seminar (jeweils max. 5 Seiten schriftlich oder 10 Min. mündlich).</p>  |   | 9 C |
| <p><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>                 In der Prüfung wird neben dem theoretischen Verständnis zentraler Begriffe und Methoden deren Auswahl, Einsatz und Überprüfung anhand von Fallbeispielen nachgewiesen. Lernziele werden zu jeder Lehreinheit ausgegeben. Prüfungsanforderungen werden in der Lehrveranstaltung durch geeignete Übungsaufgaben und/oder Repetitorien vermittelt. In Klausuren bzw. E-Prüfungen sind grundsätzlich offene Fragen in Textform zu bearbeiten, weitere Fragetypen (z. B. MC) sind in geringem Umfang möglich. Prüfungsanforderungen in Seminarvorträgen und Hausarbeiten sind einer schriftlichen Aufgabenstellung zu entnehmen, Bewertungskriterien werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.</p> |   |     |
| <p><b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br/>keine</p>   | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br/>keine</p>   |     |
| <p><b>Sprache:</b><br/>Deutsch</p>  | <p><b>Modulverantwortliche[r]:</b><br/>Prof. Dr. rer. nat. Dagmar Krefting<br/>Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Sax</p> |     |
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b><br/>jährlich</p>  | <p><b>Dauer:</b><br/>1 Semester</p>   |     |
| <p><b>Wiederholbarkeit:</b><br/>zweimalig</p>   | <p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br/>2 - 6</p>   |     |
| <p><b>Maximale Studierendenzahl:</b><br/>50</p>   |   |     |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1302: Biosignalverarbeitung</b><br><i>English title: Bio-Signal Processing</i>   |   | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Prozess der Biosignalverarbeitung in allen Schritten von der Signalaufnahme, Signaltransformation, Parameterschätzung und Klassifikation bis zur ärztlichen Auswertung.</li> <li>• können insbesondere die aus medizininformatischer Sicht relevanten Schritte ausführlich erläutern und gegenüber anderen Fachbereichen abgrenzen.</li> <li>• können die mathematischen Grundlagen der Biosignalverarbeitung zusammenfassen.</li> <li>• identifizieren und interpretieren Artefakte.</li> <li>• benutzen die erlernten Verfahren, um Biosignale mit Python zu verarbeiten.</li> <li>• überprüfen die praktisch erzielten Ergebnisse.</li> <li>• klassifizieren und beurteilen praktische Beispielfälle der Biosignalverarbeitung.</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Biosignalverarbeitung in der medizinischen Versorgung, insbesondere in der Telemedizin und bei assistierenden Gesundheitstechnologien.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Biosignalverarbeitung</b> (Vorlesung, Übung, Seminar)<br><i>Inhalte:</i><br>Prozess, Standards und mathematische Methoden der Biosignalverarbeitung, Artefakte, Parameterschätzung, Telemedizin und assistierende Gesundheitstechnologien. Die Inhalte werden aktuellen Entwicklungen angepasst. Aktuelle Literaturempfehlungen werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.  |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur bzw. E-Prüfung (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 25 Min.).</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Nachweis von mind. 50% erfolgreich gelösten Übungsaufgaben.   |   | 5 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>In der Prüfung wird neben dem theoretischen Verständnis zentraler Begriffe und Methoden deren Auswahl, Einsatz und Überprüfung anhand von Fallbeispielen nachgewiesen. Lernziele werden zu jeder Lehreinheit ausgegeben. Prüfungsanforderungen werden in der Lehrveranstaltung durch geeignete Übungsaufgaben und/oder Repetitorien vermittelt. In Klausuren bzw. E-Prüfungen sind grundsätzlich offene Fragen in Textform zu bearbeiten, weitere Fragetypen (z. B. MC) sind in geringem Umfang möglich. Prüfungsanforderungen in Seminarvorträgen und Hausarbeiten sind einer schriftlichen Aufgabenstellung zu entnehmen, Bewertungskriterien werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.   |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine |   |
| <b>Sprache:</b>  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b>           |   |

|   |   |
|---|---|
| Deutsch                                 | Prof. Dr. rer. nat. Dagmar Krefting<br>Prof. Dr. Ulrich Sax |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6                   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50 |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1304: IT-Projekte</b><br><i>English title: IT-Projects</i>  | 7 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieren den Begriff Projekt und beschreiben Arten und Charakteristika von Projekten.</li> <li>• benennen und erläutern Methoden des Projektmanagements.</li> <li>• bewerten die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden des Projektmanagements.</li> <li>• beschreiben Beispielprojekte, erläutern und bewerten die Anwendung von Managementmethoden anhand des Beispielprojektes.</li> <li>• erläutern Methoden, Nutzen und Anwendungsbeispiele der Projektsteuerung.</li> <li>• erläutern Methoden, Nutzen und Anwendungsbeispiele des Projektcontrollings.</li> <li>• erläutern Projektrisiken und projektbezogenes Risikomanagement.</li> <li>• erläutern Prinzipien der Organisation von Projektteams.</li> <li>• beschreiben und vergleichen (klinische) Soft- oder Hardwareanwendungen.</li> <li>• beschreiben Einsatzszenarien der gewählten Anwendungen.</li> <li>• ermitteln Anforderungen an den Einsatz der Anwendungen.</li> <li>• bewerten die Anwendungen in Bezug zum Szenario/zu den Anforderungen.</li> <li>• stellen ihre Ergebnisse in der Form einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich dar.</li> </ul> | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>154 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: IT-Projekte (Seminar)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Methoden des agilen Projektmanagements, Phasenmodell, Netzplantechnik, Schätzmethode, Projektsteuerung, Projektcontrolling, Projektrisiken, Gantt-Charts, Meilensteinplanung, Projektteam, -koordination, -organisation, Projektdokumentation. Die Inhalte werden aktuellen Entwicklungen angepasst. Literaturempfehlungen werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.  |   |
| <b>Prüfung: Klausur bzw. E-Prüfung (60 Min.) oder Seminarvortrag (ca. 20 Min.) (50%) sowie schriftliche Ausarbeitung (min. 10 bis max. 15 Seiten) (50%)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Regelmäßige Teilnahme an Seminarterminen  | 7 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>In der Prüfung wird neben dem theoretischen Verständnis zentraler Begriffe und Methoden deren Auswahl, Einsatz und Überprüfung anhand von Fallbeispielen nachgewiesen. Lernziele werden zu jeder Lehreinheit ausgegeben. Prüfungsanforderungen werden in der Lehrveranstaltung durch geeignete Übungsaufgaben und/oder Repetitorien vermittelt. In Klausuren bzw. E-Prüfungen sind grundsätzlich offene Fragen in Textform zu bearbeiten, weitere Fragetypen (z. B. MC) sind in geringem Umfang möglich. Prüfungsanforderungen in Seminarvorträgen und Hausarbeiten sind einer schriftlichen Aufgabenstellung zu entnehmen, Bewertungskriterien werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.  |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch              | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Dagmar Krefting<br>Prof. Dr. Ulrich Sax |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>2 Semester  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>25 |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1330: Medical Data Science</b><br><i>English title: Medical Data Science</i>  | 7 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können verschiedene Terminologien und standardisierte Datenmodelle zur Verwendung im Gesundheitswesen sowie in der biomedizinischen Forschung beschreiben und bewerten. Die Studierenden können die Bedeutung der Standards in der aktuellen Forschung beschreiben.<br><br>Die Studierenden können wesentliche Werkzeuge zur Erstellung, Verarbeitung und Analyse der jeweiligen Datentypen benennen und geeignete Beispiele für deren Einsatz nennen.<br><br>Die Studierenden können mit ausgewählten Datentypen in der Praxis umgehen, kennen die jeweiligen Einsatzszenarien und können die jeweiligen Werkzeuge bedienen.                                       | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>154 Stunden                 |
| <b>Lehrveranstaltung: Medical Data Science</b> (Vorlesung, Übung, Seminar)<br>Literaturempfehlungen werden der aktuellen Entwicklung entsprechend regelmäßig angepasst und in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Teilnahme an Präsenzterminen in Seminar und Übung.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden können spezifisches Wissen im Rahmen der genannten Lernziele wiedergeben, erläutern und in Beispielen anwenden.<br><br>Die Studierenden können die Erstellung, Verarbeitung und Analyse ausgewählter Datentypen in der Biomedizinischen Informatik umfassend darstellen.<br><br>Die Studierenden können mit den ausgewählten Datentypen arbeiten, die jeweiligen Einsatzszenarien erläutern, die Daten in geeigneter Form darstellen und exemplarisch analysieren. | 7 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>UnivProf. Dr. rer. nat. Ulrich Sax<br>Prof. Dr. med. Otto Rienhoff |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50   |   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Inf.1351: Grundlagen der Biomedizin</b></p> <p><i>English title: Fundamentals of Biomedicine</i></p>  | <p>8 C<br/>5 SWS</p>   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Themenfelder der Biomedizin beschreiben, voneinander abgrenzen und deren Bedeutung für die biomedizinische Forschung, Diagnostik und Therapie erläutern.</li> <li>• können die für das jeweilige Themenfeld zentralen Begriffe nennen, definieren und anwenden.</li> <li>• können die Bedeutung und Rolle der Medizininformatik für erfolgreiche biomedizinische Forschung beschreiben und anhand aktueller Forschungsprojekte und Publikationen exemplarisch erläutern.</li> <li>• identifizieren interdisziplinäre Schnittstellen und können die Unterschiede und das Zusammenwirken von Biologie, Medizin und Informatik anhand von Anwendungsbeispielen beschreiben.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>70 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>170 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der Biomedizin I (Vorlesung)</b></p> <p><i>Inhalte:</i><br/>Biologie der Zelle, Bakterien, Viren, Genetik/Genomik, DNA/RNA/Phänotyp, Mutationen, Genexpressionsanalyse, genetisch bedingte Krankheiten, Gentherapie, Biobanken. Die Inhalte werden aktuellen Entwicklungen angepasst. Literaturempfehlungen werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.</p> <p><i>Angebotshäufigkeit:</i> jedes Wintersemester</p>   |  |
| <p><b>Prüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Klausur bzw. E-Prüfung (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b></p>  | <p>3 C</p>   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der Biomedizin II (Vorlesung)</b></p> <p><i>Inhalte:</i><br/>Gewebe, Organe, Organsysteme, Anatomie; Erkrankungen und Therapiemöglichkeiten, medizinische Disziplinen. Die Inhalte werden aktuellen Entwicklungen angepasst. Literaturempfehlungen werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.</p> <p><i>Angebotshäufigkeit:</i> jedes Sommersemester</p>  |  |
| <p><b>Prüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Klausur bzw. E-Prüfung (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b></p>  | <p>3 C</p>   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der Biomedizin III (Seminar)</b></p> <p><i>Inhalte:</i><br/>Aktuelle biomedizinische Forschungsprojekte, Rolle der Medizininformatik, Arbeiten mit wissenschaftlichen Publikationen; Medizinische Diagnosestellung, Behandlung und Entscheidungsfindung. Die Inhalte werden aktuellen Entwicklungen angepasst. Literaturempfehlungen werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben.</p> <p><i>Angebotshäufigkeit:</i> jedes Wintersemester</p>  |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Prüfung: Vortrag Seminarvortrag (ca. 20 Min.) (ca. 20 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>regelmäßige Teilnahme an Seminarterminen   | 2 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>In der Prüfung wird neben dem theoretischen Verständnis zentraler Begriffe und Methoden deren Auswahl, Einsatz und Überprüfung anhand von Fallbeispielen nachgewiesen. Lernziele werden zu jeder Lehreinheit ausgegeben. Prüfungsanforderungen werden in der Lehrveranstaltung durch geeignete Übungsaufgaben und/oder Repetitorien vermittelt. In Klausuren bzw. E-Prüfungen sind grundsätzlich offene Fragen in Textform zu bearbeiten, weitere Fragetypen (z. B. MC) sind in geringem Umfang möglich. Prüfungsanforderungen in Seminarvorträgen und Hausarbeiten sind einer schriftlichen Aufgabenstellung zu entnehmen, Bewertungskriterien werden zu Beginn des jeweiligen Semesters ausgegeben. |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Es wird empfohlen, die Lehrveranstaltungen in der durch die Nummerierung vorgegebenen Reihenfolge zu besuchen. |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Dagmar Krefting<br>Prof. Dr. Ulrich Sax   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester   | <b>Dauer:</b><br>3 Semester  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1504: Maschinelles Lernen in der Bioinformatik</b><br><i>English title: Maschine Learning in Bioinformatics</i>  |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Es sollen grundlegende Konzepte des maschinellen Lernens anschaulich vermittelt werden. Ziel ist das Verständnis der statistischen Voraussetzungen und der algorithmischen Umsetzung von maschinellen Lernverfahren. Dabei soll sowohl eine formale Beschreibung als auch die Implementation von einzelnen Methoden praktisch nachvollzogen werden können. Die Anwendungsmöglichkeiten der Methoden sollen vornehmlich im Kontext von mehrdimensionalen biomedizinischen Daten diskutiert und erprobt werden. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Maschinelles Lernen</b> (Vorlesung, Übung)   |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 20 Minuten)</b>  |   | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden können Konzepte des Maschinellen Lernens selbständig verstehen und anwenden.   |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Biologische und mathematische Grundkenntnisse |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Peter Meinicke                             |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>15  |   |   |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1701: Vertiefung theoretischer Konzepte der Informatik</b><br><i>English title: Advanced Theoretical Computer Science</i>   |   | 5 C<br>3 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Dieses Modul baut die Kompetenzen aus dem Modul B.Inf.1201 aus. Es geht um den Erwerb fortgeschrittener Kompetenz im Umgang mit theoretischen Konzepten der Informatik und den damit verbundenen mathematischen Techniken und Modellierungstechniken.  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesungen zur Codierungstheorie, Informationstheorie oder Komplexitätstheorie</b> (Vorlesung, Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>Vertiefung in einem der folgenden Gebiete: Komplexitätstheorie (Erkundung der Grenzen effizienter Algorithmen), Datenstrukturen für boolesche Funktionen, Kryptographie, Informationstheorie, Codierungstheorie, Signalverarbeitung. |   |              |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b>   |   | 5 C          |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis über den Erwerb vertiefter weiterführender Kompetenzen aus dem Kompetenzbereich der Module <i>B.Inf.1201 Theoretische Informatik</i> oder <i>B.Inf.1202 Formale Systeme</i> .   |   |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1201, B.Inf.1202                            |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Carsten Damm                             |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30   |   |              |

|   |              |
|---|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1705: Vertiefung Softwaretechnik</b><br><i>English title: Advanced Software Engineering</i> | 5 C<br>3 SWS |
|---|--------------|

|  |   |
|--|---|
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen aus einem Gebiet der Softwaretechnik erworben. Beispiele für Gebiete der Softwaretechnik in denen vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen erworben werden können sind Requirements Engineering, Qualitätssicherung oder Softwareevolution. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
|--|---|

|  |       |
|--|-------|
| <b>Lehrveranstaltung: Software Testing</b> (Vorlesung, Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>The students <ul style="list-style-type: none"> <li>• can define the term software quality and acquire knowledge on the principles of software quality assurance.</li> <li>• become acquainted with the general test process and know how the general test process can be embedded into the overall software development process.</li> <li>• gain knowledge about manual static analysis and about methods for applying manual static analysis.</li> <li>• gain knowledge about computer-based static analysis and about methods for applying computer-based static analysis.</li> <li>• gain knowlege about black-box testing and about the most important methods for deriving test cases for black-box testing.</li> <li>• gain knowlege about glass-box testing and about the most important methods for deriving test cases for glass-box testing.</li> <li>• acquire knowledge about the specialities of testing of object oriented software.</li> <li>• acquire knowledge about tools that support software testing.</li> <li>• gain knowledge about the principles of test managment.</li> </ul> | 3 SWS |
|--|-------|

|  |     |
|--|-----|
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Develop and present the solution of at least one exercise (presentation and report) and active participation in the exercises.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Software quality, principles of software quality assurance, general test process, static analysis, dynamic analysis, black-box testing, glass-box testing, testing of object-oriented systems, testing tools, test management | 5 C |
|--|-----|

|  |   |
|--|---|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine    | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1101, B.Inf.1209  |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch                | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Jens Grabowski |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                 |
| <b>Wiederholbarkeit:</b>                   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                            |

---

|   |  |
|---|--|
| zweimalig                               |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30 |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1706: Vertiefung Datenbanken</b><br><i>English title: Advanced Databases</i>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen aus einem Gebiet der Datenbanken erworben. Beispiele für Gebiete der Datenbanktechnik in denen vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen erworben werden können sind Semistrukturierte Daten und XML, Semantic Web, sowie Deduktive Datenbanken.  |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Semistrukturierte Daten und XML</b> (Vorlesung, Übung)  |  | 4 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Semantic Web</b> (Vorlesung, Übung)   |  | 4 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Deduktive Datenbanken</b> (Vorlesung, Übung)  |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 25 Min.)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Semistrukturierte Daten und XML <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte semistrukturierter Datenmodelle und die Parallelen sowie Unterschiede zum "klassischen" strukturierten, relationalen Datenmodell;. Fähigkeit zur Beurteilung, welche Technologien in einer konkreten Anwendung zu wählen und zu kombinieren sind; praktische Grundkenntnisse in den üblichen Sprachen dieses Bereiches; Überblick über die historische Entwicklung von Modellen und Sprachen im Datenbankbereich; Fähigkeit zum Nachvollziehen wissenschaftlicher Fragestellungen und Vorgehensweisen.</li> </ul> Semantic Web <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und technischen Konzepte des Semantic Web; Fähigkeit zum Abschätzen des Nutzens und der Grenzen der verwendeten Technologien; Fähigkeit zur Abwägung realer Szenarien; Fähigkeit zum Nachvollziehen wissenschaftlicher Fragestellungen und Vorgehensweisen.</li> </ul> Deduktive Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse der im Datenbankbereich zugrundeliegenden Theorie. Praktische Anwendung logikbasierter Programmiersprachen.</li> </ul> |  | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br><i>Semistrukturierte Daten und XML:</i> B.Inf.1206<br><i>Semantic Web:</i> B.Inf.1202 und B.Inf.1206<br><i>Deduktive Datenbanken:</i> B.Inf.1202 und B.Inf.1206   |  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  |  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Wolfgang May                             |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig  |  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   |  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b> |  |
|-----------------------------------|--|

|    |  |
|----|--|
| 30 |  |
|----|--|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br/> <b>Module B.Inf.1707: Advanced Computernetworks</b></p>  | <p>5 C<br/> 3 WLH</p>  |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b><br/> Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen aus einem Gebiet der Computernetzwerke erworben. Beispiele für Gebiete der Computernetzwerke in denen vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen erworben werden können sind z.B. Mobilkommunikation, Sensornetzwerke, Computer- und Netzwerksicherheit.</p>   | <p><b>Workload:</b><br/> Attendance time:<br/> 42 h<br/> Self-study time:<br/> 108 h</p> |
| <p><b>Course: Mobile Communication</b> (Lecture, Exercise)<br/> <i>Contents:</i><br/> On completion of the module students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• explain the fundamentals of mobile communication including the use of frequencies, modulation, antennas and how mobility is managed</li> <li>• distinguish different multiple access schemes such as SDMA (Space Division Multiple Access), FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access), CDMA (Code Division Multiple Access) and their variations as used in cellular networks</li> <li>• describe the history of cellular network generations from the first generation (1G) up to now (4G), recall their different ways of functioning and compare them to complementary systems such as TETRA</li> <li>• explain the fundamental idea and functioning of satellite systems</li> <li>• classify different types of wireless networks including WLAN (IEEE 802.11), WPAN (IEEE 802.15) such as Bluetooth and ZigBee, WMAN (IEEE 802.16) such as WiMAX and recall their functioning</li> <li>• explain the challenges of routing in mobile ad hoc and wireless sensor networks</li> <li>• compare the transport layer of static systems to the transport layer in mobile systems and explain the approaches to improve the mobile transport layer performance</li> <li>• differentiate between the security concepts used in GSM and 802.11 security as well as describe the way tunnelling works</li> </ul> | <p>3 WLH</p>   |
| <p><b>Examination: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br/> <b>Examination prerequisites:</b><br/> Erarbeiten und Vorstellen der Lösung mindestens einer Übungsaufgabe (Präsentation und schriftliche Ausarbeitung), sowie die aktive Teilnahme an den Übungen.<br/> <b>Examination requirements:</b><br/> Fundamentals of mobile communication (frequencies, modulation, antennas, mobility management); multiple access schemes (SDMA, FDMA, TDMA, CDMA) and their variations; history of cellular network generations (first (1G) up to current generation (4G) and outlook to future generations); complementary systems (e.g. TETRA); fundamentals of satellite systems; wireless networks (WLAN (IEEE 802.11), WPAN (IEEE 802.15) such as Bluetooth and ZigBee, WMAN (IEEE 802.16) such as WiMAX); routing in MANETs and WSNs; transport layer for mobile systems; security challenges in mobile networks such as GSM and 802.11 and tunneling</p>   | <p>5 C</p>   |

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Admission requirements:</b><br>none                   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>B.Inf.1101, B.Inf.1204  |
| <b>Language:</b><br>English                              | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Dieter Hogrefe |
| <b>Course frequency:</b><br>unregelmäßig                 | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                 |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice | <b>Recommended semester:</b>                                      |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30                 |   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Inf.1712: Vertiefung Hochleistungsrechnen</b></p> <p><i>English title: Advanced High Performance Computing</i></p>  | <p>6 C<br/>4 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen auf einem Gebiet aus dem Bereich Hochleistungsrechnen erworben. Beispiele für solche Gebiete sind High-Performance Data Analytics.</p>   | <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit:<br/>56 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>124 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: High-Performance Data Analytics</b> (Vorlesung, Übung)</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <p>Data-driven science requires the handling of large volumes of data in a quick period of time. Executing efficient workflows is challenging for users but also for systems. This module introduces concepts, principles, tools, system architectures, techniques, and algorithms toward large-scale data analytics using distributed and parallel computing. We will investigate the state-of-the-art of processing data of workloads using solutions in High-Performance Computing and Big Data Analytics.</p> <p>Topics cover:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Challenges in high-performance data analytics</li> <li>• Use-cases for large-scale data analytics</li> <li>• Performance models for parallel systems and workload execution</li> <li>• Data models to organize data and (No)SQL solutions for data management</li> <li>• Industry relevant processing models with tools like Hadoop, Spark, and Paraview</li> <li>• System architectures for processing large data volumes</li> <li>• Relevant algorithms and data structures</li> <li>• Visual Analytics</li> <li>• Parallel and distributed file systems</li> </ul> <p>Guest talks from academia and industry will be incorporated in teaching that demonstrates the applicability of this topic.</p> <p>Weekly laboratory practicals and tutorials will guide students to learn the concepts and tools. In the process of learning, students will form a learning community and integrate peer learning into the practicals. Students will have opportunities to present their solutions to the challenging tasks in the class. Students will develop presentation skills and gain confidence in the topics.</p> | <p>4 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)</b></p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>High-Performance Data Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Challenges in high-performance data analytics</li> <li>• Use-cases for large-scale data analytics</li> <li>• Performance models for parallel systems and workload execution</li> <li>• Data models to organize data and (No)SQL solutions for data management</li> <li>• Industry relevant processing models with tools like Hadoop, Spark, and Paraview</li> </ul>   | <p>6 C</p>  |

- System architectures for processing large data volumes
- Relevant algorithms and data structures
- Visual Analytics
- Parallel and distributed file systems

|  |  |
|--|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine    | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Basic programming skills, Basic knowledge of Linux operating systems, Python |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch                | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Julian Kunkel   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>unregelmäßig | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig      | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50    |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1801: Programmierkurs</b><br><i>English title: Programming</i>  |  | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erlernen eine aktuelle Programmiersprache, sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen den Einsatz von Editor, Compiler und weiteren Programmierwerkzeugen (z.B. Build-Management-Tools).</li> <li>• kennen grundlegende Techniken des Programmentwurfs und können diese anwenden.</li> <li>• kennen Standarddatentypen (z.B. für ganze Zahlen und Zeichen) und spezielle Datentypen (z.B. Felder und Strukturen).</li> <li>• kennen die Operatoren der Sprache und können damit gültige Ausdrücke bilden und verwenden.</li> <li>• kennen die Anweisungen zur Steuerung des Programmablaufs (z.B. Verzweigungen und Schleifen) und können diese anwenden.</li> <li>• kennen die Möglichkeiten zur Strukturierung von Programmen (z.B. Funktionen und Module) und können diese einsetzen.</li> <li>• kennen die Techniken zur Speicherverwaltung und können diese verwenden.</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Rechnerarithmetik (z.B. Ganzzahl- und Gleitkommarithmetik) und können diese beim Programmentwurf berücksichtigen.</li> <li>• kennen die Programmbibliotheken und können diese einsetzen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Grundlagen der C-Programmierung</b> (Blockveranstaltung)  |  | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Standarddatentypen, Konstanten, Variablen, Operatoren, Ausdrücke, Anweisungen, Kontrollstrukturen zur Steuerung des Programmablaufs, Strings, Felder, Strukturen, Zeiger, Funktionen, Speicherverwaltung, Rechnerarithmetik, Ein-/Ausgabe, Module, Standardbibliothek, Präprozessor, Compiler, Linker<br><br>Die Klausur wird als <b>E-Prüfung</b> durchgeführt.  |  | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine              |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Henrik Brosenne |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                            |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                       |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>200  |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1831: Ethische, gesellschaftliche und rechtliche Grundlagen für Data Science</b><br><i>English title: Ethical, Social, and Legal Foundations of Data Science</i>  |   | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichen Abschluss des Modules können Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Konzepte der Ethik in Data Science sowie die rechtliche Grundlage in Deutschland und Europa definieren,</li> <li>• Prozesse und Werkzeuge für die Analyse von ethischen und rechtliche Fragestellungen benennen und anwenden,</li> <li>• mögliche Konsequenzen der Sammlung, Verarbeitung, Speicherung, Verwaltung und Freigabe von Daten erkennen und die resultierenden Risiken ableiten,</li> <li>• geeignete technische Methoden und Lösungen benennen und auswählen, um die Risiken zu minimieren.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Ethische, gesellschaftliche und rechtliche Grundlagen für Data Science (Vorlesung)</b>  |   | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Hausarbeit (max. 4 Seiten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Angewandte Ethik, ethische und rechtliche Rahmenwerke, Datenschutz und Privatheit, Anonymität, Dateneigentümerschaft, Nutzereinstimmtheit, Datensammlung, Datenverarbeitung, Datenspeicherung, Datenverwaltung, Datenfreigabe, Überwachung.   |   | 3 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                       |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Delphine Reinhardt |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                     |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1                           |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>40   |   |  |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1832: Anwendungsgebiete der Data Science</b><br><i>English title: Applications of Data Science</i>   |  | 3 C<br>2 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen mögliche Data Science Anwendungen aus einem der folgenden Wahlbereiche und können Beispiele dafür definieren. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologie/Bioinformatik</li> <li>• Wirtschaft</li> <li>• Medizinische Informatik</li> <li>• Digital Humanities</li> <li>• Züchtungsinformatik</li> <li>• Physical Modeling and Data Analysis</li> </ul>                 | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Anwendungsgebiete der Data Science (Vorlesung)</b><br><i>Angebotshäufigkeit: jährlich</i>  |  | 2 SWS        |
| <b>Prüfung: Klausur oder mündliche Prüfung Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Bearbeitung von praktischen Aufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnis von Data Science Anwendungen in der Biologie, der Bioinformatik, den Wirtschaftswissenschaften, der medizinischen Informatik, den digitalen Geisteswissenschaften, der Züchtungsinformatik und der Physik |  | 3 C          |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>N.N.  |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50  |  |              |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1833: Fachpraktikum Data Science</b><br><i>English title: Training Data Science</i>  |   | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Das Praktikum ist in einem speziellen Fachgebiet der Data Science (siehe Wahlmodule „Data Science“) angesiedelt. Die Lernziele und Kompetenzen ergeben sich aus den dort dargestellten.   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Fachpraktikum Data Science (Praktikum)</b>   |   | 6 SWS   |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 15 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Bearbeitung von praktischen Aufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis über den Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: Die in den Modulen B.Inf.1131, B.WIWI-QMW.0011, B.Inf.1841 und B.Inf.1842 erworbenen Kompetenzen und Fähigkeiten werden fachspezifisch vertieft. |   | 9 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Inf.1131, B.Inf.1841, B.Inf.1842, B.WIWI-QMW.0011 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Alexander Ecker                            |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50  |   |   |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1834: Fachpraktikum Data Science I (klein)</b><br><i>English title: Training Data Science I</i>   |   | 5 C<br>3 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Das Praktikum ist im Bereich „Infrastruktur und Prozesse“ oder „Datenanalyse“ angesiedelt (siehe Fachgruppen 2.a.II & 2.a.III). Die in den genannten Themengebieten erworbenen Kenntnisse werden erweitert und praktisch angewendet.   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Fachpraktikum Data Science I (klein) (Praktikum)</b>  |   | 3 SWS        |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 15 Minuten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Erfolgreiche Bearbeitung von praktischen Aufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis über den Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten:<br>Die in einem Module aus dem Professionalisierungsbereich Data Science erworbenen Kompetenzen und Fähigkeiten werden, mit den als Schlüsselkompetenzen erworbenen Programmierkenntnissen, fachspezifisch vertieft. |   | 5 C          |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>Die zugehörige Fachvorlesung; imperative und objektorientierte Programmierung; Programmierwerkzeuge; Verwendung von Application Programming Interfaces; Dokumentation von Softwaresystemen; Softwaretests; Prinzipien und Methoden der projektbasierten Teamarbeit.   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fabian Sinz                              |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30   |   |              |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das in Modul B.Inf.1834 eingebrachte Praktikum darf nicht dasselbe sein wie in Modul B.Inf.1835.   |   |              |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1835: Fachpraktikum Data Science II (klein)</b><br><i>English title: Training Data Science II</i>   |  | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Das Praktikum ist im Bereich „Infrastruktur und Prozesse“ oder „Datenanalyse“ angesiedelt (siehe Fachgruppen 2.a.II & 2.a.III). Die in den genannten Themengebieten erworbenen Kenntnisse werden erweitert und praktisch angewendet.   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Fachpraktikum Data Science II (klein) (Praktikum)</b>   |  | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 15 Minuten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Erfolgreiche Bearbeitung von praktischen Aufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis über den Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten:<br>Die in einem Module aus dem Professionalisierungsbereich Data Science erworbenen Kompetenzen und Fähigkeiten werden, mit den als Schlüsselkompetenzen erworbenen Programmierkenntnissen, fachspezifisch vertieft. |  | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>Die zugehörige Fachvorlesung; imperative und objektorientierte Programmierung; Programmierwerkzeuge; Verwendung von Application Programming Interfaces; Dokumentation von Softwaresystemen; Softwaretests; Prinzipien und Methoden der projektbasierten Teamarbeit.   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fabian Sinz |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                              |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                         |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30   |  |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das in Modul B.Inf.1835 eingebrachte Praktikum darf nicht dasselbe sein wie in Modul B.Inf.1834.   |  |   |

|  |  |                |
|--|--|----------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1839: Anwendungsorientiertes Projektpraktikum - Data Science</b><br><i>English title: Advanced Research Training - Data Science</i>  |  | 6 C<br>0,5 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Erwerb von Kompetenzen in einem Anwendungsfach durch die Anwendung von Methoden der Data Science im Rahmen eines Forschungsvorhabens aus einem der folgenden Wahlbereiche. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologie/Bioinformatik</li> <li>• Wirtschaft</li> <li>• Medizinische Informatik</li> <li>• Digital Humanities</li> <li>• Züchtungsinformatik</li> <li>• Physical Modeling and Data Analysis</li> <li>• Computational Sustainability</li> </ul>  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>7 Stunden<br>Selbststudium:<br>173 Stunden |                |
| <b>Lehrveranstaltung: Mitarbeit in einer Forschungsgruppe (Praktikum)</b>  |  | 0,5 SWS        |
| <b>Prüfung: Hausarbeit (max. 12 Seiten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis über den Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: Erfolgreiche Bearbeitung der gestellten Aufgaben gemäß den Studienzielen im Rahmen eines Forschungsvorhabens in einem Anwendungsfach. Vermittlung von umfangreichen Kompetenzen im Bereich der projektbezogenen und forschungsorientierten Teamarbeit und des Projektmanagements. Anzufertigen ist ein Praktikumsbericht, in dem die Aufgabenstellung, die verwendeten Methoden und Resultate angemessen dargestellt sind. |  | 6 C            |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Die zugehörige Fachvorlesung.                    |                |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Alle  |                |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |                |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |                |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1842: Programmieren für Data Scientists: Python</b><br><i>English title: Programming for Data Scientists: Python</i>  |   | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erlernen Python. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen den Zugriff auf Daten aus verschiedenen Quellen, unter anderem aus lokalen Dateien und aus Datenbanken.</li> <li>• sind in der Lage, Algorithmen zur Auswertung von Daten zu implementieren.</li> <li>• kennen Programmbibliotheken, z.B. zum Maschinellen Lernen, und können diese anwenden.</li> <li>• kennen Programmbibliotheken zur Visualisierung und können Ergebnisgrafiken erstellen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Programmierpraktikum für Data Scientists</b> (Praktikum, Vorlesung)   |   | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Projektarbeit und mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Lösung von 50% der Programmieraufgaben<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnis der Syntax und Semantik der Programmiersprache, Kenntnis von Bibliotheken und Befehlen zur Lösung von Data Science Problemen, statistischen Tests und zur Visualisierung, grundlegende Kenntnisse von Pytorch und Tensorflow.   |   | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Hon.-Prof. Dr. Philipp Wieder<br>Prof. Dr. Bela Gipp |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50   |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1851: Proseminar Infrastruktur und Prozesse</b><br><i>English title: Proseminar Infrastructures and Processes</i>  |   | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse im Themenbereich "Infrastruktur und Prozesse" der Data Science durch eigenständige Ausarbeitung eines Themas.</li> <li>• erlernen Methoden der Präsentation von Themen aus der Data Science.</li> <li>• erwerben Fähigkeiten in der Recherche und dem Verständnis von englischsprachiger Fachliteratur.</li> <li>• erlernen Fähigkeiten in wissenschaftlichem Diskurs.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Proseminar Infrastruktur und Prozesse (Proseminar)</b>   |   | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Teilnahme am Proseminar.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis der erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auf dem Gebiet der Data Science durch Vortrag und Ausarbeitung.  |   | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>B.Inf.1101   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fabian Sinz<br>(alle Hochschullehrer*innen des Instituts für Informatik) |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>14  |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1852: Proseminar Datenanalyse</b><br><i>English title: Proseminar Data Analysis</i>  |   | 5 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre Kenntnisse im Themenbereich "Datenanalyse" der Data Science durch eigenständige Ausarbeitung eines Themas.</li> <li>• erlernen Methoden der Präsentation von Themen aus der Data Science.</li> <li>• erwerben Fähigkeiten in der Recherche und dem Verständnis von englischsprachiger Fachliteratur.</li> <li>• erlernen Fähigkeiten in wissenschaftlichem Diskurs.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>108 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Proseminar Datenanalyse</b> (Proseminar)   |   | 3 SWS   |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Teilnahme am Proseminar.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis der erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auf dem Gebiet der Data Science durch Vortrag und Ausarbeitung.  |   | 5 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>B.Inf.1101   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fabian Sinz<br>(alle Hochschullehrer*innen des Instituts für Informatik) |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>14  |   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.1903: Sprach- und Textanalyse in der Praxis</b><br><i>English title: Applied Language and Text Processing</i>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach dem Bestehen des Moduls ist der/die Teilnehmer:in befähigt zum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysieren der Anforderungen einer spezifischen Anwendung</li> <li>• Auswählen und Anwenden gängiger Verfahren für eine Verarbeitungsaufgabe</li> <li>• Entwerfen komplexer Verarbeitungspipelines</li> <li>• Planen eines kleineren Projektes im Team</li> <li>• Auswerten und Einordnen der Ergebnisse</li> </ul>  |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Sprach- und Textanalyse in der Praxis</b> (Übung, Seminar)<br><i>Inhalte:</i><br>Die Studierenden lernen in Kleingruppen, Verfahren der computationellen oder manuellen Sprach- und Textanalyse zu entwickeln und an einem Fallbeispiel anzuwenden und zu evaluieren. Sie lernen geeignete Daten zu finden, auszuwählen und aufzubereiten. Sie erwerben ein Verständnis für die Schwierigkeiten, die bei der Arbeit mit authentischen Daten entstehen können und entwickeln Lösungsstrategien. Die Studierenden üben die Anwendung von algorithmischen Verfahren und die Erarbeitung und kritische Evaluation komplexer Anwendungspipelines. Sie lernen ebenso die Zusammenarbeit in einer Gruppe. |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Referat (max 30 Min.) und Hausarbeit (max. 12 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Teilnahme an Seminar und Übung<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen nach, dass Sie die Anforderungen einer spezifischen Text-/ Sprachverarbeitungsaufgabe analysieren und geeignete Verfahren auswählen und anwenden können. Sie können zudem ein Projekt im Team planen und komplexe Verarbeitungspipelines entwerfen sowie die Ergebnisse auswerten und einordnen.  |  | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Wissen über grundlegende Sprachverarbeitungsaufgaben und -algorithmen (Tokenisierung, Wortartenerkennung, syntaktische Analyse) ist sinnvoll und kann z.B. durch den Besuch einer entsprechenden Einführungsveranstaltung oder die Arbeit mit einem einschlägigen Lehrbuch erworben werden. Elementare Programmierkenntnisse (in irgendeiner Programmiersprache) können hilfreich sein, sind aber nicht zwingend erforderlich. |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Caroline Sporleder  |   |

---

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester      |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20            |                                  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Inf.1904: Introduction to Computational Linguistics and Natural Language Processing</b>   |   | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>A successful completion of the module enables the participants to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe typical language analysis tasks</li> <li>• illustrate suitable methods for different language analysis tasks</li> <li>• apply elementary language analysis algorithms</li> <li>• compare the advantages and disadvantages of different methods</li> <li>• sketch methods for measuring the quality of data annotation performed by humans and algorithms</li> <li>• construct complex problem solving pipelines (data selection, annotation, analysis and evaluation of the results)</li> <li>• select suitable algorithms for specific application scenarios</li> </ul>   |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Introduction to Computational Linguistics and Natural Language Processing</b> (Lecture, Exercise)<br><i>Contents:</i><br>The course provides an overview of the main tasks and challenges in computational linguistics and natural language processing. Students are introduced to standard algorithms for analysing natural language, covering the areas lexicon, syntax, semantics and discourse. The course highlights the underlying assumptions and strategies of different methods as well as their advantages and disadvantages in different application scenarios. The students learn to develop approaches for solving text and language processing tasks, taking into account data selection, annotation, analysis and evaluation of the results.                                     |   | 4 WLH   |
| <b>Examination: Written exam (90 minutes) or oral exam (20 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Participation in the exercise<br><b>Examination requirements:</b><br>The students demonstrate knowledge of specific computational linguistic tasks, methods and research results and are able to understand and reflect to some extent on methods and theories in computational linguistics. They are able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe typical language analysis tasks</li> <li>• illustrate suitable methods for different analysis tasks</li> <li>• apply elementary language analysis algorithms</li> <li>• compare the advantages and disadvantages of different methods</li> <li>• select suitable algorithms for specific application scenarios</li> </ul> |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                        |   |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Caroline Sporleder |   |

---

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester         | <b>Duration:</b><br>1 semester[s] |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice | <b>Recommended semester:</b>      |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30                 |                                   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Inf.2001: Bachelorabschlussmodul</b><br><i>English title: Bachelor's Thesis</i>   |  | 15 C<br>1 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis und können diese anwenden.</li> <li>• sind die Studierenden mit wissenschaftlichem Schreiben vertraut, bspw. hinsichtlich der formalen Struktur.</li> <li>• sind die Studierenden befähigt, ein Problem aus der Data Science mit den Standardmethoden des Fachs im festgelegten Zeitraum zu bearbeiten.</li> <li>• sind die Studierenden befähigt, ein selbständiges wissenschaftlich begründetes Urteil zu entwickeln und dieses in sprachlicher wie in formaler Hinsicht angemessen darzustellen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>14 Stunden<br>Selbststudium:<br>436 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Scientific Writing (Übung)</b>  |  | 1 SWS   |
| <b>Prüfung: Bearbeitung der im Rahmen der Übung behandelten Themen am Beispiel der eigenen Bachelorarbeit, unbenotet</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden wenden die in der begleitenden Übung vermittelten Methoden auf Ihre Bachelorarbeit an. Sie erstellen beispielsweise ein Exposé und Entwürfe für die geplanten Abbildungen und Tabellen. Außerdem geben sie sich zu ihren Entwürfen gegenseitig Feedback und überarbeiten diese entsprechend.  |  | 3 C   |
| <b>Prüfung: Bachelorarbeit</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme in der Übung und erfolgreiche Bearbeitung der dort behandelten Übungsaufgaben.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, eine Fragestellung aus der Data Science mit den Standardmethoden des Fachs im festgelegten Zeitraum zu bearbeiten, ein selbständiges wissenschaftlich begründetes Urteil zu entwickeln, zu wissenschaftlich fundierten Aussagen zu gelangen und die Ergebnisse in sprachlicher wie in formaler Hinsicht angemessen darzustellen.  |  | 12 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>gemäß §10 (1) PStO  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                        |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Alle<br>Prof. Dr. Fabian Sinz |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                      |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b>  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                                 |   |

---

|   |   |
|---|---|
| zweimalig                               | 6 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50 |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.0011: Analysis I</b><br><i>English title: Analysis I</i>   |   | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit analytischem mathematischem Grundwissen vertraut. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden ihr Wissen über Mengen und Logik in verschiedenen Beweistechniken an;</li> <li>• gehen sicher mit Ungleichungen reeller Zahlen sowie mit Folgen und Reihen reeller und komplexer Zahlen um;</li> <li>• untersuchen reelle und komplexe Funktionen in einer Veränderlichen auf Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit;</li> <li>• berechnen Integrale und Ableitungen von reellen und komplexen Funktionen in einer Veränderlichen.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen im Bereich der Analysis erworben. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren mathematische Sachverhalte aus analytischen Bereichen in schriftlicher und mündlicher Form korrekt;</li> <li>• lösen Probleme anhand von Fragestellungen der reellen, eindimensionalen Analysis;</li> <li>• analysieren klassische Funktionen und ihre Eigenschaften mit Hilfe von funktionalem Denken;</li> <li>• erfassen grundlegende Eigenschaften von Zahlenfolgen und Funktionen;</li> <li>• sind mit der Entwicklung eines mathematischen Gebietes aus einem Axiomensystem vertraut.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung I</b>   |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.0011.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen  |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung I - Übung</b>   |   | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung I - Praktikum</b><br>Das Praktikum ist ein optionales Angebot zum Training des Problemlösens.   |   |   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundkenntnisse der Analysis, Verständnis des Grenzwertbegriffs, Beherrschen von Beweistechniken  |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                          | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan*in |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                        |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>gemäß Bemerkung         | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1 - 3          |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |  |

**Bemerkungen:**

- Dozent/in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts
- Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Mathematik und Physik sowie im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang mit Fach Mathematik
- Im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik kann dieses Modul zusammen mit B.Mat.0012 die Module B.Mat.0801 und B.Mat.0802 ersetzen.
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende im Zwei-Fächer-Bachelor Studiengang mit Fach Mathematik, Studiengang Master of Education mit Fach Mathematik, Bachelor/Master-Studiengang Mathematik und Promotionsstudiengang Mathematical Sciences.

**Wiederholungsregelungen**

- Nicht bestandene Prüfungen zu diesem Modul können dreimal wiederholt werden.
- Ein vor Beginn der Vorlesungszeit des ersten Fachsemesters, z.B. im Rahmen des mathematischen Sommerstudiums, absolvierter Prüfungsversuch im Modul B.Mat.0011 "Analysis I" gilt im Falle des Nichtbestehens als nicht unternommen (Freiversuch); eine im Freiversuch bestandene Modulprüfung kann einmal zur Notenverbesserung wiederholt werden; durch die Wiederholung kann keine Verschlechterung der Note eintreten. Eine Wiederholung von bestandenen Prüfungen zum Zwecke der Notenverbesserung ist im Übrigen nicht möglich; die Bestimmung des §16 a Abs. 3 Satz 2 APO bleibt unberührt.

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Mat.0012: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I</b></p> <p><i>English title: Analytic geometry and linear algebra I</i></p>  | <p>9 C<br/>6 SWS</p>   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit mathematischem Grundwissen vertraut. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieren Vektorräume und lineare Abbildungen;</li> <li>• beschreiben lineare Abbildungen durch Matrizen;</li> <li>• lösen lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme und berechnen Determinanten;</li> <li>• erkennen Vektorräume mit geometrischer Struktur und ihre strukturhaltenden Homomorphismen, insbesondere im Fall euklidischer Vektorräume.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in den Bereichen der analytischen Geometrie und der linearen Algebra erworben. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren mathematische Sachverhalte aus dem Bereich der linearen Algebra in schriftlicher und mündlicher Form korrekt;</li> <li>• lösen Probleme anhand von Fragestellungen der linearen Algebra;</li> <li>• erfassen das Konzept der Linearität bei unterschiedlichen mathematischen Objekten;</li> <li>• nutzen lineare Strukturen, insbesondere den Isomorphiebegriff, für die Formulierung mathematischer Beziehungen;</li> <li>• erfassen grundlegende strukturelle Eigenschaften linearer und euklidischer Vektorräume;</li> <li>• sind mit der Entwicklung eines mathematischen Gebietes aus einem Axiomensystem vertraut.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit:<br/>84 Stunden</p> <p>Selbststudium:<br/>186 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I</b></p>  | <p>4 SWS</p>   |
| <p><b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b></p> <p><b>Prüfungsvorleistungen:</b></p> <p>B.Mat.0012.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen</p>  | <p>9 C</p>   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I - Übung</b></p>  | <p>2 SWS</p>   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I - Praktikum</b></p> <p>Das Praktikum ist ein optionales Angebot zum Training des Problemlösens.</p>  |  |
| <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere über Lösbarkeit und Lösungen linearer Gleichungssysteme</p>  |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine          |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan*in |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                        |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1 - 3          |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |  |
| <b>Bemerkungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozent/in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts</li> <li>• Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Mathematik und Physik sowie im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang mit Fach Mathematik</li> <li>• Im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik kann dieses Modul zusammen mit B.Mat.0011 die Module B.Mat.0801 und B.Mat.0802 ersetzen.</li> <li>• Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende im Zwei-Fächer-Bachelor Studiengang mit Fach Mathematik, Studiengang Master of Education mit Fach Mathematik, Bachelor/Master-Studiengang Mathematik und Promotionsstudiengang Mathematical Sciences.</li> </ul> |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.0801: Mathematik für Studierende der Informatik I</b><br><i>English title: Mathematics for computer science I</i>   |   | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit der mathematischen Denk- und Argumentationsweise vertraut und können mit den Grundbegriffen der linearen Algebra und Analysis umgehen. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit Grundbegriffen der Logik, Relationen und den grundlegenden Zahlensystemen vertraut;</li> <li>• gehen sicher mit den grundlegenden Eigenschaften von Vektorräumen, linearen Abbildungen und Matrizen um;</li> <li>• lösen lineare Gleichungssysteme mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren;</li> <li>• erfassen grundlegende Eigenschaften von Eigenwerten und -vektoren von Matrizen;</li> <li>• gehen sicher mit Eigenschaften von Metriken und Normen sowie dem Grenzwertbegriff um und untersuchen die Konvergenz von Zahlenfolgen und -reihen;</li> <li>• sind mit Definition und Eigenschaften von trigonometrischen, Exponential- und Logarithmusfunktionen vertraut.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit mathematischer Sprache umzugehen und einfache mathematische Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form darzustellen;</li> <li>• grundlegende Eigenschaften von Zahlenfolgen und -reihen zu erfassen;</li> <li>• das Konzept der Linearität zu erfassen;</li> <li>• mathematische Probleme anhand von Fragestellung der linearen Algebra und der eindimensionalen reellen Analysis zu lösen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Mathematik für Informatik-Anfänger/innen I (Vorlesung)</b>  |   | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.mat.801.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen  |   | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Mathematik für Informatik-Anfänger/innen I - Übung (Übung)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundkenntnisse der Analysis und der linearen Algebra, Beweistechniken, Fähigkeit des Problemlösens  |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan*in |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                        |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1 - 3          |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |  |
| <b>Bemerkungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dozent/in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik</li><li>• Exportmodul für den Bachelor-Studiengang "Angewandte Informatik"</li><li>• Die Module B.Mat.0801 und B.Mat.0802 zusammen können durch B.Mat.0011 und B.Mat.0012 ersetzt werden.</li><li>• Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende im Zwei-Fächer-Bachelor Studiengang mit Fach Mathematik, Studiengang Master of Education mit Fach Mathematik, Bachelor/Master-Studiengang Mathematik und Promotionsstudiengang Mathematical Sciences.</li></ul> |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.0802: Mathematik für Studierende der Informatik II</b><br><i>English title: Mathematics for computer science II</i>   |  | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden mit weiterführenden Begriffen aus der Analysis und linearen Algebra umgehen. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit grundlegenden Begriffen und Eigenschaften von Stetigkeit und Differenzierbarkeit ein- und mehrdimensionaler Funktionen vertraut;</li> <li>• gehen sicher mit Funktionenfolgen und -reihen, insbesondere Potenzreihen um;</li> <li>• erfassen den Begriff des Riemann-Integrals und seine grundlegenden Eigenschaften.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• sicher mit mathematischer Sprache umzugehen und komplexere mathematische Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form darzustellen;</li> <li>• grundlegende Eigenschaften mehrdimensionaler Funktionen zu erfassen;</li> <li>• mathematische Probleme anhand von Fragestellung der ein- und mehrdimensionalen reellen Analysis zu lösen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Mathematik für Informatik-Anfänger/innen II (Vorlesung)</b>   |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.0802.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen   |  | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Mathematik für Informatik-Anfänger/innen II - Übung (Übung)</b>   |  | 2 SWS   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Mathematische Grundlagen der Informatik, mathematische Strukturen und deren Nützlichkeit für die Informatik, Grundkenntnisse in Logik, Mengenlehre, Zahlssystemen, linearer Algebra und Analysis I   |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Mat.0801     |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan*in |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                        |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2 - 4          |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b>   |  |   |

---

|                |  |
|----------------|--|
| nicht begrenzt |  |
|----------------|--|

**Bemerkungen:**

- Dozent/in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik
- Exportmodul für den Bachelor-Studiengang "Angewandte Informatik"
- Die Module B.Mat.0801 und B.Mat.0802 zusammen können durch B.Mat.0011 und B.Mat.0012 ersetzt werden.
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende im Zwei-Fächer-Bachelor Studiengang mit Fach Mathematik, Studiengang Master of Education mit Fach Mathematik, Bachelor/Master-Studiengang Mathematik und Promotionsstudiengang Mathematical Sciences.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.0804: Diskrete Stochastik für Studierende der Informatik</b><br><i>English title: Discrete stochastics for computer science</i>   |  | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls besitzen die Studierenden die Grundkenntnisse in informatikbezogener Stochastik und sind mit den Grundbegriffen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik vertraut. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Daten mittels graphischer Methoden und Kenngrößen dar;</li> <li>• sind mit Grundbegriffen der Wahrscheinlichkeitstheorie vertraut;</li> <li>• wissen die wichtigsten Verteilungen und Wahrscheinlichkeitsgesetze anzuwenden;</li> <li>• verstehen Grundprinzipien von Datenkodierung und Zufallszahlengenerierung;</li> <li>• gehen sicher mit Markov-Ketten Modellen um;</li> <li>• kennen verschiedene randomisierte Algorithmen.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• sicher mit den zentralen Begriffen der Stochastik umzugehen und diese im Kontext von informatikbezogenen praktischen Beispielen anzuwenden;</li> <li>• Kenntnisse verschiedener randomisierter Algorithmen, sowie Ansätze zur Datenkodierung und Zufallszahlengenerierung und deren Eigenschaften vorzuweisen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Diskrete Stochastik (Vorlesung)</b>   |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.0804.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorstellen von Lösungen in den Übungen   |  | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Diskrete Stochastik - Übung (Übung)</b>   |  | 2 SWS   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis des Grundlagenwissens in der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Kenntnis praktischer Anwendungsbeispiele in der Informatik sowie Grundkenntnisse in informatikbezogener Stochastik   |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Mat.0801     |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan*in |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                        |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b>  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                   |   |

|  |       |
|--|-------|
| zweimalig  | 1 - 3 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |       |
| <b>Bemerkungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dozent/in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik</li><li>• Export-Modul für den Bachelor-Studiengang "Angewandte Informatik"</li><li>• Es wird empfohlen, dieses Modul nach oder parallel zu dem Modul B.Mat.0801 "Mathematik für Studierende der Informatik I" zu absolvieren.</li><li>• Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende im Zwei-Fächer-Bachelor Studiengang mit Fach Mathematik, Studiengang Master of Education mit Fach Mathematik, Bachelor/Master-Studiengang Mathematik und Promotionsstudiengang Mathematical Sciences.</li></ul> |       |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.1300: Numerische lineare Algebra</b><br><i>English title: Numerical linear algebra</i>   |  | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Grundbegriffen und Methoden im Schwerpunkt "Numerische und Angewandte Mathematik" vertraut. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>gehen sicher mit Matrix- und Vektornormen um;</li> <li>formulieren für verschiedenartige Fixpunktgleichungen einen geeigneten Rahmen, der die Anwendung des Banachschen Fixpunktsatzes erlaubt;</li> <li>beurteilen Vor- und Nachteile von direkten und iterativen Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme, insbesondere von Krylovraumverfahren, und analysieren die Konvergenz iterativer Verfahren;</li> <li>lösen nichtlineare Gleichungssysteme mit dem Newtonverfahren und analysieren dessen Konvergenz;</li> <li>formulieren quadratische Ausgleichsprobleme zur Schätzung von Parametern aus Daten und lösen sie numerisch;</li> <li>berechnen numerisch Eigenwerte und -vektoren von Matrizen.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen im Schwerpunkt "Numerische und Angewandte Mathematik" erworben. Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>grundlegende Verfahren zur numerischen Lösung von mathematischen Problemen anzuwenden;</li> <li>numerische Algorithmen in einer Programmiersprache oder einem Anwendersystem zu implementieren;</li> <li>Grundprinzipien der Konvergenzanalyse numerischer Algorithmen zu nutzen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik I (Vorlesung)</b>  |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.1300.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorrechnen von Lösungen in den Übungen  |  | 9 C   |
| <b>Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik I - Übung (Übung)</b>  |  | 2 SWS   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis der Grundkenntnisse der numerischen und angewandten Mathematik   |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Mat.0021, B.Mat.0022 |   |
| <b>Sprache:</b>  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b>                            |   |

|   |   |
|---|---|
| Deutsch   | Studiendekan*in                           |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester               |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |   |
| <b>Bemerkungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dozent/in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik</li><li>• Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende im Zwei-Fächer-Bachelor Studiengang mit Fach Mathematik, Studiengang Master of Education mit Fach Mathematik, Bachelor/Master-Studiengang Mathematik und Promotionsstudiengang Mathematical Sciences.</li></ul> |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Mat.2310: Optimierung</b><br><i>English title: Optimisation</i>  |  | 9 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Grundbegriffen und Methoden der Optimierung vertraut. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen lineare Optimierungsprobleme mit dem Simplex-Verfahren und sind mit der Dualitätstheorie der linearen Optimierung vertraut;</li> <li>• beurteilen Konvergenzeigenschaften und Rechenaufwand von grundlegenden Verfahren für unrestringierte Optimierungsprobleme wie Gradienten- und (Quasi-)Newton-Verfahren;</li> <li>• kennen Lösungsverfahren für nichtlineare, restringierte Optimierungsprobleme und gehen sicher mit den KKT-Bedingungen um;</li> <li>• modellieren Netzwerkflussprobleme und andere Aufgaben als ganzzahlige Optimierungsprobleme und erkennen totale Unimodularität.</li> </ul> <b>Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierungsaufgaben in der Praxis zu erkennen und als mathematische Programme zu modellieren sowie</li> <li>• geeignete Lösungsverfahren zu erkennen und zu entwickeln.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>186 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Übungen</b><br><i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>   |  | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)  |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>B.Mat.2310.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte und zweimaliges Vorrechnen von Lösungen in den Übungen  |  | 9 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis der Grundkenntnisse der Optimierung  |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.Mat.0021, B.Mat.0022 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Studiendekan*in         |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6                  |   |

**Maximale Studierendenzahl:**

nicht begrenzt

**Bemerkungen:**

- Dozent/in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende im Zwei-Fächer-Bachelor Studiengang mit Fach Mathematik, Studiengang Master of Education mit Fach Mathematik, Bachelor/Master-Studiengang Mathematik und Promotionsstudiengang Mathematical Sciences.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Phys.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum)</b></p> <p><i>English title: Experimental Physics I - Mechanics (Lab Course included)</i></p>   | <p>9 C<br/>9 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der klassischen Mechanik und Thermodynamik anwenden;</li> <li>• einfache physikalische Systeme modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden.</li> <li>• im Team experimentelle Aufgaben lösen;</li> <li>• fortgeschrittene Textverarbeitungsprogramme beherrschen und Programme zur Auswertung wissenschaftlicher Daten einsetzen.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit:<br/>126 Stunden</p> <p>Selbststudium:<br/>144 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übungen</b></p>  | <p>6 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b></p> <p><b>Prüfungsvorleistungen:</b></p> <p>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine.</p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>Physikalische Größen (Dimensionen, Messfehler); Kinematik (Bezugssysteme, Bahnkurve); Dynamik (Newton'sche Gesetze, Bewegungsgleichungen, schwere und träge Masse); Erhaltungssätze für Energie; Impuls, und Drehimpuls; Stöße; Zentralkraftproblem; Schwingungen (harmonischer Oszillator, Resonanz); Beschleunigte Bezugssysteme und Trägheitskräfte; Starre Körper (Drehmoment, Trägheitsmoment, Steinersche Satz).</p> <p>Deformierbare Medien und Kontinuumsmechanik (Hooke'sche Gesetz, hydrostatisches Gleichgewicht, Bernoulli).</p> <p>Die drei Hauptsätze der Thermodynamik; Wärme, Energie, Entropie, Temperatur, und Druck; Zustandsgleichungen; Thermodynamische Gleichgewichte und Phasenübergänge; Kreisprozess; Ideale und reale Gase.</p>            |   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik I</b></p>  | <p>3 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: 5 Protokolle (max. 15 Seiten), unbenotet</b></p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.</p>   | <p>3 C</p>  |

---

|  |  |
|--|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof.in Cynthia Volkert<br>Prof. Sarah Köster, Prof. Ansgar Reiners |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210           |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus (mit Praktikum)</b><br><i>English title: Experimental Physics II - Electromagnetism (Lab Course incl.)</i>   |  | 9 C<br>9 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der Elektrostatik und -dynamik anwenden;</li> <li>• einfache Feldverteilungen modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden.</li> <li>• im Team experimentelle Aufgaben lösen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>126 Stunden<br>Selbststudium:<br>144 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus</b>  |  | 6 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (180 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Beherrschung und Anwendung der Grundbegriffe und Methoden der Elektrodynamik, insbesondere des Feldkonzeptes.<br><br>Elektro- und Magnetostatik; Elektrisches Feld, Potential und Spannung; Vektoranalysis, Sätze von Gauß und Stokes; Elektrischer Strom und Widerstand, Stromkreise; Randwertprobleme und Multipolentwicklung; Biot-Savart'sches Gesetz; Dielektrische Polarisation und Magnetisierung; Induktion; Schwingkreise; Maxwell-Gleichungen; Elektromagnetische Potentiale; Teilchen in Feldern, Energie und Impuls; Elektromagnetische Wellen, beschleunigte Ladungen; Relativitätstheorie (relativistische Mechanik, Lorentzinvarianz der Elektrodynamik).               |  | 6 C  |
| <b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik II</b>  |  | 3 SWS  |
| <b>Prüfung: Protokoll (max. 15 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>6 testierte schriftliche Versuchsprotokolle des Praktikumsteils.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.   |  | 3 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Experimentalphysik I |  |

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Angela Rizzi<br>Prof. Jörg Enderlein, Prof. Tim Salditt; Prof. Hans<br>Hofsäss |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>210           |   |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Phys.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum)</b></p> <p><i>English title: Experimental Physics III - Waves and Optics (Lab Course incl.)</i></p>   | <p>9 C<br/>9 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der Wellenausbreitung und Optik anwenden;</li> <li>• einfache Systeme mit Konzepten der geometrischen Optik und Wellenoptik modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden;</li> <li>• im Team experimentelle Aufgaben lösen.</li> </ul>   | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>126 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>144 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b></p>  | <p>6 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br/><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br/><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden aus dem Bereich Wellen und Optik.<br/><br/>Wellenphänomene und Wellengleichungen (mechanische und elektromagnetische Wellen), Wellenleiter, Superpositionsprinzip, Dispersion, Absorption, Streuung, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Fourier-Transformation, Huygen'sches Prinzip, Eikonalgleichung und Fermat'sches Prinzip, Geometrische Optik (Brechung, Linsen, optische Instrumente, Prisma, Wellenleiter geometrisch), Polarisation, Fresnelkoeffizienten (Reflexion, Transmission, Brewster-Winkel), Anisotrope Medien und Kristalloptik, Interferenz und Beugung (Fresnel-Kirchhoff-Integral, Fresnel- und Fraunhofer-Näherung), Auflösungsgrenze und Mikroskopie, Kohärenz, stimulierte Emission, Laserprinzip.</p> | <p>6 C</p>  |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik III</b></p>  | <p>3 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Protokoll (max. 15 Seiten)</b><br/><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br/>7 testierte schriftliche Versuchsprotokolle des Praktikumsteils.<br/><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.</p>  | <p>3 C</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Prüfungsanforderungen:</b>                      |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Experimentalphysik II  |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                         | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Claus Ropers<br>Prof. Tim Salditt; Prof. Jörg Enderlein |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig              | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3  |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180           |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum)</b><br><i>English title: Experimental Physics IV - Atom and Quantum Physics (Lab Course incl.)</i>   |   | 9 C<br>9 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe und Methoden der Quantenphysik anwenden;</li> <li>• einfache quantenmechanische Systeme (Atome, Moleküle, ...) modellieren und behandeln;</li> <li>• elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse;</li> <li>• die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden;</li> <li>• im Team experimentelle Aufgaben lösen.</li> </ul> |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>126 Stunden<br>Selbststudium:<br>144 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung</b>  |   | 6 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Das Photon (thermische Strahlung, Photoeffekt, Compton-Effekt); Materiewellen, Schlüsselexperimente zur Quantentheorie und ihre Interpretation; Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation; Wasserstoffatom (Bahn- und Spinmagnetismus, Feinstruktur und L-S Kopplung, Lamb Shift); Atome in elektrischen und magnetischen Feldern (Zeeman-, Paschen-Back-, und Stark-Effekt); Emission und Absorption; Spektren und Linienbreiten; Mehrelektronenatome; Grundlagen der chemischen Bindung; Molekülspektren (Rotations- und Vibrationsmoden); Laser.   |   | 6 C  |
| <b>Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik IV</b>   |   | 3 SWS  |
| <b>Prüfung: 7 testierte Protokolle (max. 15 Seiten), unbenotet</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.   |   | 3 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                 |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |

---

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig    | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180 |                                       |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik</b><br><i>English title: Introduction to Particle Physics</i>  |   | 8 C<br>6 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden physikalische Fakten und Modellvorstellungen über den Aufbau der Atomkerne und die Eigenschaften von Elementarteilchen. Außerdem sollten sie mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Kern- und Teilchenphysik umgehen können. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik</b>  |   |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.   |   | 8 C          |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Eigenschaften und Spektroskopie von stabilen und instabilen Atomkernen;<br>Eigenschaften von Elementarteilchen und Experimente der Hochenergiephysik;<br>Grundlagen der Teilchenbeschleunigerphysik.   |   |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine   |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik             |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6   |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>180  |   |              |

|  |  |
|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  | 6 C<br>6 WLH   |
| <b>Module B.Phy.1512: Particle physics II - of and with quarks</b>   |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be familiar with the properties and interactions of quarks as well as with experimental methods and experiments which lead to their discovery and are used for precise studies.   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h           |
| <b>Course: Particle physics II - of and with quarks (Lecture)</b>  | 4 WLH  |
| <b>Course: Particle physics II - of and with quarks (Exercise)</b>   | 2 WLH  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Concepts and methods along with specific implementations of statistical methods in data analysis.<br>Properties and discovery of quarks, discovery of W and Z bosons at hadron colliders, the top-quark, CKM mixing matrix, decays of heavy quarks, quark mixing and oscillations, CP-violation, jets, gluons and fragmentation, deep-inelastic scattering, QCD tests and measurement of the strong coupling $\alpha_s$ . | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2                         |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30   |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik</b><br><i>English title: Introduction to Solid State Physics</i>  |   | 8 C<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden die Grundlagen und die physikalische Erscheinungen der Zusammenhalt der Ionen und Elektronen in einem Festkörper mit idealen periodischen Anordnung der konstituierenden Atomen verinnerlicht. Basierend auf der Eigenschaften freier Atomen und deren Wechselwirkung im Kristallgitter wird ein grundlegendes Verständnis verschiedener kollektiven Phänomene gewonnen. Dazu gehören beispielsweise die elektronische Bandstruktur im periodischen Gitterpotential (Dynamik der Elektronen) sowie die Gitterschwingungen (Dynamik der Ionen), die Elektrizitätsleitung - auch in niederdimensionalen Strukturen - sowie thermische Eigenschaften (spezifische Wärme). |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>156 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung Einführung in die Festkörperphysik</b>   |   |   |
| <b>Prüfung: Klausur (120 min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen, Phänomene und Modelle für Elektronen- und Gitterdynamik in Festkörpern. Insbesondere, Chemische Bindung in Festkörpern, Atomare Kristallstruktur, Streuung an periodischen Strukturen, das Elektronengas ohne Wechselwirkung (Freie Elektronen), das Elektronengas mit Wechselwirkung (Abschirmung, Plasmonen), das periodische Potential (Bandstruktur der Kristall-Elektronen), Gitterschwingungen (Phononen) und spezifische Wärme  |   | 8 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Angela Rizzi |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                               |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                 |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>120   |   |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 4 C<br>4 WLH   |
| <b>Module B.Phy.1531: Introduction to Materials Physics</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>This 2 week long intensive course is offered between the winter and summer semesters. It applies the knowledge obtained in the Einführung in die Festkörperphysik and Thermodynamik und statistische Physik to understanding the structure, properties and dynamic behavior of the materials we use in our everyday lives.<br><b>Learning outcomes:</b> crystal defects, disordered systems, impurities, crystalline mixtures and alloys, phase diagrams, phase transformations, diffusion, kinetics, materials selection, structure-property relations.<br><b>Core skills:</b> The students will gain an understanding of the different materials classes that we use in everyday life, including: how properties of materials are determined by their atomic scale structure, which driving forces determine the structure of equilibrium phases, and how kinetic processes control phase transformations and the dynamics of non-equilibrium processes. |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 56 h<br>Self-study time: 64 h |
| <b>Course: Introduction to Materials Physics (Lecture)</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Examination: Written or oral exam</b> Written exam (120 minutes) or oral examination (approximately 30 minutes)<br><b>Examination prerequisites:</b><br>50% of the homework problems must be solved successfully.<br><b>Examination requirements:</b><br>Crystal defects, disordered systems, impurities, crystalline mixtures and alloys, phase diagrams, phase transformations, diffusion, kinetics, materials selection.  |  | 4 C  |
| <b>Course: Introduction to Materials Physics (Exercise)</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Methoden der Materialphysik,</li> <li>• Einführung in die Festkörperphysik,</li> <li>• Thermodynamik und statistische Physik</li> </ul> |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof.in Cynthia Volkert   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik</b><br><i>English title: Introduction to Geophysics</i>  |  | 4 C<br>3 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Geophysik umgehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Gravimetrie</li> <li>• Seismologie</li> <li>• Elektromagnetische Tiefenforschung</li> <li>• Altersbestimmung</li> <li>• Gezeiten</li> <li>• Konvektion</li> <li>• Erdmagnetfeld</li> <li>• Fraktale und chaotische Prozesse</li> <li>• Plattentektonik</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>78 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung zu Einführung in die Geophysik</b>   |  |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen der Geophysik, insbes. Plattentektonik, Erdbeben  |  | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Andreas Tilgner   |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>120   |  |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 8 C   |
| <b>Module B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics</b>  |  | 6 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the module students are familiar with the basic concepts of astrophysics in observation and theory. In particular, they <ul style="list-style-type: none"> <li>• have gained an overview of observational techniques in astronomy</li> <li>• understand the basic physics of the formation, structure and evolution of stars and planets have learned about the classification and structure of normal and active galaxies</li> <li>• understand the basic physics of homogeneous cosmology and cosmological structure formation</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>156 h |
| <b>Course: Lecture and exercises for introduction to astrophysics</b>   |  |   |
| <b>Examination: oral (approx. 30 minutes) or written (120 min.) exam</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of the homework of the excercises have to be solved successfully.<br><b>Examination requirements:</b><br>Observational techniques, Planets and exoplanets, planet formation, stellar formation, structure and evolution, galaxies, AGN and quasars, cosmology, structure formation  |  | 8 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                   |   |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jens Niemeyer |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1       |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>120   |  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C<br>6 WLH   |
| <b>Module B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems</b>  |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Sound knowledge of essential methods and concepts from Nonlinear Dynamics and Complex Systems Theory, including practical skills for analysis and simulation (using, for example, the programming language python) of dynamical systems.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Course: Introduction to Physics of Complex Systems (Lecture)</b>   |  | 4 WLH  |
| <b>Examination: written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of the homework of the exercises have to be solved successfully.<br><b>Examination requirements:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of fundamental principles and methods of Nonlinear Physics</li> <li>• Modern experimental techniques and theoretical models of Complex Systems theory.</li> </ul> |  | 6 C  |
| <b>Course: Introduction to Physics of Complex Systems (Exercise)</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic programming skills (for the exercises)       |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stefan Klumpp<br>Prof. Dr. Ulrich Parlitz |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2                               |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>120   |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C  |
| <b>Module B.Phy.1571: Introduction to Biophysics</b>  |   | 6 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After attending this course, students will have basic knowledge about <ul style="list-style-type: none"> <li>• the build-up of cells and the function of the components</li> <li>• transport phenomena on small length scales, derivation and solution of the diffusion equation</li> <li>• laminar hydrodynamics and its application in biological systems (flow, swimming, motility)</li> <li>• reaction kinetics and cooperativity, including enzymes</li> <li>• non-covalent interaction forces</li> <li>• self-assembly</li> <li>• biological (lipid) membrane build-up and dynamics</li> <li>• biopolymer physics and cytoskeletal filaments, including filament and cell mechanics</li> <li>• neurobiophysics</li> <li>• experimental methods, including state-of-the-art microscopy</li> </ul> |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Course: Introduction to Biophysics (Lecture)</b><br><i>Contents:</i><br>components of the cell; diffusion, Brownian motion and random walks; low Reynolds number hydrodynamics; chemical reactions, cooperativity and enzymes; biomolecular interaction forces and self-assembly; membranes; polymer physics and mechanics of the cytoskeleton; neurobiophysics; experimental methods and microscopy   |   | 4 WLH  |
| <b>Examination: Written exam (120 min.) or oral exam (ca. 30 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of the homework problems have to be solved successfully.<br><b>Examination requirements:</b><br>Knowledge of the fundamental principles, theoretical descriptions and experimental methods of biophysics.   |   | 6 C  |
| <b>Course: Introduction to Biophysics (Exercise)</b>  |   | 2 WLH  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                  |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Sarah Köster |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                               |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>100   |   |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.1602: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen</b><br><i>English title: Scientific Computing</i>  |   | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren können die Studierenden komplexe Probleme aus dem naturwissenschaftlichen Bereich in effiziente Algorithmen umsetzen. Weiter sind sie in der Lage, diese Algorithmen in Programme oder Programmbibliotheken zu fassen, die durch gute Programmierpraxis (Dokumentation, Modularisierung und Versionsverwaltung) lange effizient wartbar und nutzbar bleibt.<br>Einfache Parallelisierungsstrategien können zur effizienten Implementierung angewendet werden.<br>Die Studierenden sind in der Lage gewonnene numerische Daten auszuwerten, zu interpretieren, grafisch aufzubereiten und in guter wissenschaftlicher Form zu präsentieren. |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Computergestütztes wissenschaftliches Rechnen</b> (Vorlesung, Übung)   |   |  |
| <b>Prüfung: Schriftlicher Bericht (max. 10 Seiten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>4 erfolgreich bearbeitete Programmieraufgaben<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Umsetzung einer Aufgabenstellung in ein lauffähiges, effizientes Programm.<br>Anschließende wissenschaftliche Interpretation der Ergebnisse.  |   | 6 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Kenntnisse der Programmiersprache C |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Stefan Klumpp              |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4                                   |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>200   |   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5514: Physics of the Interior of the Sun and Stars</b>  |   |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should be able ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the equations of stellar structure,</li> <li>• to understand current questions about the physics of solar/stellar interiors and magnetism,</li> <li>• to understand the physics of solar/stellar oscillations and their diagnostic potential.</li> </ul> |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Vorlesung (Lecture)</b>  |   |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b>   |   | 3 C  |
| <b>Examination requirements:</b><br>Demonstrate an understanding of concepts developed in lecture:<br><br>Introduction to stellar structure, evolution, and dynamics; rotation; convection; dynamos; observations of solar and stellar oscillations; introduction to stellar pulsations; normal modes; weak perturbation theory; numerical forward modeling   |   |  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                                  |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3                  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>40  |   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5516: Physik der Galaxien</b><br><i>English title: Physics of Galaxies</i>  |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung von Galaxien,</li> <li>• Helligkeitsprofile,</li> <li>• spektroskopische Eigenschaften,</li> <li>• stellare Population und interstellares Medium,</li> <li>• Kinematik,</li> <li>• Massen(bestimmungsmethoden),</li> <li>• Galaxienentwicklung</li> </ul>   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Vorlesung</b> (Vorlesung)   |  |  |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• morphologische Galaxienklassifikation,</li> <li>• Oberflaechenhelligkeit,</li> <li>• Aufbau und Struktur von Galaxien,</li> <li>• Rotation und Dynamik,</li> <li>• stellare Zusammensetzung und Gaskomponenten des Interstellaren Mediums,</li> <li>• Galaxienmassen,</li> <li>• Skalierungsrelationen,</li> <li>• Galaxienentwicklung</li> </ul> |  | 3 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                        |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Wolfram Kollatschny |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                      |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1   |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>40   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5540: Introduction to Cosmology</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the modul students should understand the evolution of the universe on very large scales, knowledge of current questions in physical cosmology.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Lecture Introduction to Cosmology</b>  |  |  |
| <b>Examination: written (120 min.) or oral (ca. 30 min.) exam</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Key concepts and calculations from homogeneous cosmology: Newtonian cosmology; relativistic homogeneous isotropic cosmology; horizons and distances; the hot universe; Newtonian inhomogeneous cosmology; inflation.<br><br>This course will be based on video lectures and short quizzes that will be discussed in class. |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                   |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jens Niemeyer |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 3   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20  |  |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Schwerpunkt: Astro-/Geophysik; Kern-/Teilchenphysik   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I</b><br><i>English title: Theoretical and Computational Neuroscience I</i>   |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein vertieftes Verständnis folgender Themen entwickelt haben: TCN I: biophysikalische Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, mathematische Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, Input-Output Beziehungen und Bifurkationen, Klassifizierung, Existenz, Stabilität und Koexistenz synchroner und asynchroner Zustände in spikenden neuronalen Netzwerken;</li> <li>• Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse hochdimensionaler Modelle ratenkodierter Einheiten in Feldmodellen verstehen;</li> <li>• die Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten verstanden haben.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks I (Vorlesung)</b>   |  |  |
| Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:   |  |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b>  |  | 3 C  |
| <b>Prüfung: Mündlich Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)</b>  |  | 3 C  |
| <b>Prüfung: Vortrag (2 Wochen Vorbereitungszeit) (30 Minuten)</b>  |  | 3 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagen der Membranbiophysik; Bifurkationen anregbarer Systeme; Verständnis der Grundlagen der Modellierungsansätze der Neurophysik; kollektive Zustände spikender neuronaler Netzwerke; insbesondere Synchronizität; Balanced State; Phase-Locking und diesen Zuständen unterliegenden lokalen und Netzwerkeigenschaften; Netzwerktopologie; Delays; inhibitorische und exzitatorische Kopplung; sparse random networks   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  |  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch  |  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fred Wolf                               |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   |  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  |  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1                       |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90  |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phys.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II</b><br><i>English title: Theoretical and Computational Neuroscience II</i>   |  | 3 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>das vertiefte Verständnis folgender Themen entwickelt haben: TCN II: Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, Input-Output Beziehungen bei Einzelneuronen, eindimensionale Feldmodelle (Feature Selectivity, Contrastinvariance), zweidimensionale Feldmodell (Zusammenwirken von kurz- und langreichweitigen Verbindungen sowie lokaler Nichtlinearitäten), Amplitudengleichungen und ihre Lösungen;</li> <li>Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse spikender neuronaler Netzwerke mit und ohne Delays, Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten verstehen.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>62 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks II (Vorlesung)</b>   |  |  |
| Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:  |  |  |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Minuten)</b>   |  | 3 C  |
| <b>Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)</b>   |  | 3 C  |
| <b>Prüfung: Seminarvortrag (2 Wochen Vorbereitungszeit) (30 Minuten)</b>  |  | 3 C  |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Ratenmodelle von Einzelneuronen; Feldansatz in der theoretischen Neurophysik; Grundlagen der Bifurkationen anregbarer System; Verständnis der Grundlagen der Modellierungsansätze der Neurophysik; Zusammenhang diskrete/kontinuierliche Modelle; kollektive Zustände ein- und zweidimensionaler Feldmodelle, insbesondere ring model of feature selectivity; orientation preference maps.   |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |  |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Fred Wolf         |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics</b>  |  | 3 C<br>2 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Goals:</b> Introduction to the different fields of Computational Neuroscience: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Models of single neurons,</li> <li>• Small networks,</li> <li>• Implementation of all simple as well as more complex numerical computations with few neurons.</li> <li>• Aspects of sensory signal processing (neurons as 'filters'),</li> <li>• Development of topographic maps of sensory modalities (e.g. visual, auditory) in the brain,</li> <li>• First models of brain development,</li> <li>• Basics of adaptivity and learning,</li> <li>• Basic models of cognitive processing.</li> </ul> <b>Kompetenzen/Competences:</b> On completion the students will have gained... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... overview over the different sub-fields of Computational Neuroscience;</li> <li>• ... first insights and comprehension of the complexity of brain function ranging across all sub-fields;</li> <li>• ... knowledge of the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.);</li> <li>• ... access to the different possible model level in Computational Neuroscience.</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Computational Neuroscience: Basics (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Written examination (45 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Actual examination requirements:<br>Having gained overview across the different sub-fields of Computational Neuroscience;<br>Having acquired first insights into the complexity of across the whole bandwidth of brain function;<br>Having learned the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.)<br>Being able to realize different level of modelling in Computational Neuroscience.  |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                                 |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 2 - 6; Master: 1 - 4                 |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 6 C   |
| <b>Module B.Phy.5623: Theoretical Biophysics</b>   |   | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br><b>Learning outcome:</b> Basics of probability theory, Bayes Theorem, Brownian motion, stochastic differential equations, Langevin equation, path integrals, Fokker-Planck equation, Ornstein-Uhlenbeck processes, thermophoresis, chemotaxis, Fluctuation Dissipation Theorems, Stochastic Resonance, Thermal Ratchet, motor proteins, hydrodynamics at the nanoscale, population dynamics, Jarzynski relations, non-equilibrium thermodynamics, neural networks.<br><br><b>Core skills:</b> The core goal is to teach students fundamental theoretical concepts about stochastic systems in the widest sense, and the application of these concepts to the biophysics of biomolecules, cells and populations. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 56 h<br>Self-study time: 124 h |
| <b>Course: Vorlesung mit Selbststudium Literatur</b>   |   |   |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Derivation of fundamental relations describing stochastic systems, derivation, handling and explanation of differential equations, derivation of analytical and approximative solutions for the various considered problems.  |   | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                    |   |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Jörg Enderlein |   |
| <b>Course frequency:</b><br>every 4th semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                                 |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4    |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20   |   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successfully completing this course, students should understand and be able to employ the fundamental concepts, model representations and mathematical methods of the theoretical physics of neuronal systems.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Seminar</b>   |  |  |
| <b>Examination: Lecture (approx. 60 minutes)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>Active Participation<br><b>Examination requirements:</b><br>Elementary knowledge of the construction, biophysics and function of nerve cells; probabilistic analysis of sensory encoding; simple models of the dynamics and information processing in networks of biological neurons; modelling of the biophysical foundations of learning processes. |  | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                 |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Fred Wolf   |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                              |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4 |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>25   |  |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 6 C   |
| <b>Module B.Phy.5625: X-ray physics</b>   |  | 4 WLH   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Knowledge in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiation-matter interaction</li> <li>• Dosimetry, radiobiology and radiation protection</li> <li>• Scattering experiments: photons, neutrons and electrons</li> <li>• Fundamental concepts in diffraction and Fourier theory</li> <li>• Structure analysis in crystalline and non-crystalline condensed matter</li> <li>• Generation of x-rays and synchrotron radiation</li> <li>• X-rays optics and detection</li> <li>• X-ray spectroscopy, microscopy and imaging</li> </ul> After taking the course, students <ul style="list-style-type: none"> <li>• will integrate fundamental concepts of matter-radiation interaction .</li> <li>• are able to apply quantitative scattering techniques with short wavelength radiation for structure analysis of condensed matter, including problems in solid state, materials, soft matter, and biomolecular physics</li> <li>• are able to plan and carry out x-ray laboratory experiments</li> <li>• are prepared to participate in beamtimes at synchrotron, neutron or free-electron radiation sources</li> <li>• can solve analytical problems in x-ray optics, diffraction and imaging</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: X-ray Physics</b>  |  |   |
| <b>Examination: Written examination (120 minutes) or oral examination (ca. 30 min.) or presentation (ca. 30 min.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>none<br><b>Examination requirements:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• solve problems of the topics mentioned above on a quantitative level, including calculations of structure factor, correlation functions,</li> <li>• applications of Fourier theory to structure analysis and basic solutions to the phase problem,</li> <li>• solve problems of wave optical propagation and diffraction</li> <li>• knowledge about interaction mechanisms and order -of-magnitude estimations,</li> <li>• knowledge about theoretical concepts and experimental implementations of different techniques,</li> <li>• knowledge of laboratory skills (x-ray sources, detection, dosimetry)</li> </ul>  |  | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  |  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                            |
| <b>Language:</b><br>English, German   |  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Tim Salditt            |

|  |  |
|--|--|
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester               | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                          |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 6; Master: 1 - 2 |
| <b>Maximum number of students:</b><br>15                       |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5639: Optical measurement techniques</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of the module, students should ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• be able to apply light models</li> <li>• have understood basic optical principles of measurement</li> <li>• have gained an overview of optical measurement method for measuring different physical quantities at different scales</li> </ul> |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Optical Measurement Techniques (Lecture)</b>   |  |  |
| <b>Examination: Presentation with discussion (approx. 30 min.) or oral examination (approx. 30 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Understanding optical measurement principles and methods  |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none   |  |
| <b>Language:</b><br>German, English   | <b>Person responsible for module:</b><br>StudiendekanIn der Fakultät für Physik /<br>Ansprechpartner: Dr. Nobach |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4   |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 4 C  |
| <b>Module B.Phy.5648: Theoretical and Computational Biophysics</b>  |   | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>This combined lecture and hands-on computer tutorial focuses on the basics of computational biophysics and deals with questions like "How can the particle dynamics of thousands of atoms be described precisely?" or "How does a sequence alignment algorithm function?" The aim of the lecture with exercises is to develop a physical understanding of those "nano machines" by using modern concepts of non-equilibrium thermodynamics and computer simulations of the dynamics on an atomistic scale. Moreover, the lecture shows (by means of examples) how computers can be used in modern biophysics, e.g. to simulate the dynamics of biomolecular systems or to calculate or refine a protein structure. No cell could live without the highly specialized macromolecules. Proteins enable virtually all tasks in our bodies, e.g. photosynthesis, motion, signal transmission and information processing, transport, sensor system, and detection. The perfection of proteins had already been highly developed two billion years ago. During the exercises, the knowledge presented in the lecture will be applied to practical examples to further deepen and strengthen the understanding. By completing homework sets, which will be distributed after each lecture, additional aspects of the addressed topics during the lecture shall be worked out. The homework sets will be collected during the corresponding exercises. |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>92 h |
| <b>Course: Theoretical and Computational Biophysics</b> (Lecture, Exercise)   |   |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Protein structure and function, physics of protein dynamics, relevant intermolecular interactions, principles of molecular dynamics simulations, numeric integration, influence of approximations, efficient algorithms, parallel programming, methods of electrostatics, protonation balances, influence of solvents, protein structure determination (NMR, X-ray), principal component analysis, normal mode analysis, functional mechanisms in proteins, bioinformatics: sequence comparison, protein structure prediction, homology modeling, and hands-on computer simulation.  |   | 4 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Biophysics</li> <li>• Introduction to Physics of Complex Systems</li> </ul> |  |
| <b>Language:</b><br>English, German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller  |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4  |  |
| <b>Maximum number of students:</b>  |   |  |

---

|    |  |
|----|--|
| 30 |  |
|----|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 4 C   |
| <b>Module B.Phy.5649: Biomolecular Physics and Simulations</b>  |  | 2 WLH   |
| <p><b>Learning outcome, core skills:</b></p> <p><b>Learning objectives:</b> This combined lecture and hands-on computer tutorial offers the possibility to deepen the knowledge about theory and computer simulations of biomolecular systems, particularly proteins, and can be understood as continuation of the lecture with exercises "Theoretical and Computational Biophysics" (usually taking place in the previous winter semester). During the exercises, the knowledge presented in the lecture will be applied to practical examples to further deepen and strengthen the understanding. By completing homework sets, which will be distributed after each lecture, additional aspects of the addressed topics during the lecture shall be worked out. The homework sets will be collected during the corresponding exercises.</p> <p><b>Competencies:</b> Whereas the winter term lecture with exercises "Theoretical and Computational Biophysics" emphasized the principles of running and analysing simple atomistic force field-based simulations, this advanced course will broaden our view and introduce basic principles, concepts and methods in computational biophysics, particularly required to understand biomolecular function, namely thermodynamic quantities such as free energies and affinities. Further, inclusion of quantum mechanical simulation techniques will allow to also simulate chemical reactions, e.g., in enzymes.</p> |  | <p><b>Workload:</b></p> <p>Attendance time: 28 h</p> <p>Self-study time: 92 h</p> |
| <b>Course: Lecture with Exercises Biomolecular Physics and Simulations</b>  |  |   |
| <p><b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b></p> <p><b>Examination requirements:</b></p> <p>Basic knowledge and understanding of the material covered in the course such as: Free energy calculations, Rate Theory, Non-equilibrium thermodynamics, Quantum mechanical methods (Hartree-Fock and Density Functional Theory), enzymatic catalysis; "hands-on" computational calculations and simulations</p>   |  | 4 C   |
| <p><b>Admission requirements:</b></p> <p>none</p>   | <p><b>Recommended previous knowledge:</b></p> <p>B.Phy.5648 Theoretical and Computational Biophysics</p> |   |
| <p><b>Language:</b></p> <p>English, German</p>  | <p><b>Person responsible for module:</b></p> <p>Hon.-Prof. Dr. Karl Helmut Grubmüller</p>                |   |
| <p><b>Course frequency:</b></p> <p>each summer semester</p>   | <p><b>Duration:</b></p> <p>1 semester[s]</p>   |   |
| <p><b>Number of repeat examinations permitted:</b></p> <p>three times</p>   | <p><b>Recommended semester:</b></p> <p>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4</p>                                |   |
| <p><b>Maximum number of students:</b></p> <p>30</p>   |  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience</b>   |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Participants in the course can explain and relate biological foundations and mathematical modelling of selected (neuronal) algorithms for learning and pattern formation.<br><br>Based on the the algorithms' properties, they can discuss and derive possible technical applications (robots).  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Advanced Computational Neuroscience I (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Written examination (90 Min.) or oral examination (approx. 20 Min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Algorithms for learning: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsupervised Learning (Hebb, Differential Hebb),</li> <li>• Reinforcement Learning,</li> <li>• Supervised Learning</li> </ul> Algorithms for pattern formation.<br><br>Biological motivation and technical Application (robots). |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basics Computational Neuroscience    |  |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times  | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                 |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>50  |  |  |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>Hinweis: Die B.Phy.5652 kann als vorlesungsbegleitendes Praktikum besucht werden.   |  |  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.Phys.5654: Vorlesung: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation</b></p> <p><i>English title: Lecture: Principles and Applications of Synchrotron and Free Electron Laser Radiation</i></p>   | <p>3 C<br/>4 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/><b>Learning objectives:</b></p> <p>The aim of the course is the close connection of teaching in the field of X-ray physics with the work on major research centres, in particular research in photon science at DESY.</p> <p>During the lecture the students receive an introduction to research on synchrotron radiation and free electron laser radiation: generation of the radiation and characteristics of the sources, basics of accelerator physics, experimental structures (beam tubes), fundamentals of X-ray diffraction and X-ray spectroscopy as well as X-ray short-time physics.</p> <p>In the block course they learn the application of X-ray physical methods (with annually changing emphases): coherent mapping, mathematical description, applications in biophysics, molecular physics, crystallography, short-term physics, etc. (each as an introduction).</p> <p><b>Competencies:</b></p> <p>After successfully completing the module, students have ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gathered fundamental knowledge of the principles of generating synchrotron radiation and free electron laser radiation as well as their applications;</li> <li>developed abilities in the mathematical description of X-ray diffraction on selected current examples from biophysics, molecular physics, crystallography etc.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit:<br/>56 Stunden</p> <p>Selbststudium:<br/>34 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Lecture</b></p> <p><i>Inhalte:</i></p> <p>Introduction to research with synchrotron radiation and radiation of free electron lasers: generation of radiation and characteristics of the sources, basics of accelerator physics, experimental setups (beam tubes), basics of X-ray diffraction and X-ray spectroscopy, X ray short-time physics.</p>   | <p>SWS</p>  |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Block course Desy Campus, Hamburg (2,5 Days)</b></p> <p><i>Inhalte:</i></p> <p>Introduction to the applications of X-ray physical methods (with annual changing emphases) using high-energy radiation:</p> <p>Introduction to coherent mapping, mathematical description of X-ray imaging, applications in biophysics, molecular physics, crystallography, short-time physics, etc.</p>   |   |
| <p><b>Prüfung: Mündlich (ca. 45 Minuten)</b></p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>Understanding of the basic research in physics applied to synchrotron radiation and free electron laser radiation: generation of the radiation and characteristics of the sources, basics of accelerator physics, experimental setups (beam tubes), basics of X-ray diffraction, X-ray imaging and X-ray spectroscopy; basics of X-ray short-time physics,</p>  | <p>3 C</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| application of physical X-ray methods (with annual changing emphases): coherent mapping, mathematical description, applications in biophysics, molecular physics, crystallography, short-term physics, etc. |  |  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Introduction to X-ray physics  |  |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Simone Teichert       |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4 |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30   |  |  |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Einbringbar in folgende Schwerpunkte:<br>Biophysik/komplexe Systeme, Festkörper/Materialphysik   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C<br>3 WLH   |
| <b>Module B.Phy.5808: Interactions between radiation and matter - detector physics</b>   |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be familiar with a conceptual understanding of different particle detectors and the underlying interactions. They should be familiar with physics processes of particle or radiation detection in high energy physics and related fields and applications.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>42 h<br>Self-study time:<br>48 h |
| <b>Course: Interactions between radiation and matter - detector physics (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Mechanism of particle detection; interactions of charged particles and photons with matter; proportional and drift chambers; semiconductor detectors; microstrip and pixel detectors; Cherenkov detectors; transition radiation detectors; scintillation (organic crystals and plastic scintillators); electromagnetic calorimeter; hadron calorimeter. |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C  |
| <b>Module B.Phy.5811: Statistical methods in data analysis</b>   |  | 3 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>After successful completion of this module, students should be well-versed in the theoretical foundations of statistical methodology used in data analysis. This is complemented with concrete examples where statistical analysis is performed using the ROOT software package (a free C++ type software package for data analysis, which runs on Linux, Windows, and Mac operating systems).  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time: 42 h<br>Self-study time: 48 h |
| <b>Course: Statistical methods in data analysis (Lecture)</b>  |  |  |
| <b>Examination: oral exam (approx. 30 min.) or written exam (120 min.)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Concepts, methods, can concrete examples of statistical methods in data analysis: Introduction and description of data; theoretical probability density functions, including Gaussian, Poisson, and multi-dimensional distributions; parameter estimation; maximum likelihood method (and examples); $\chi^2$ method and $\chi^2$ -distribution; optimization; hypothesis tests; classification methods; Monte Carlo methods; unfolding. |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Introduction to Nuclear/Particle Physics |  |
| <b>Language:</b><br>German, English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                    |  |
| <b>Course frequency:</b><br>irregular  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4                     |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>30   |  |  |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.5815: Seminar zu einführenden Themen der Teilchenphysik</b><br><i>English title: Seminar on Introductory Topics in Particle Physics</i>  |  | 4 C<br>2 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden anhand von Publikationen oder Buchkapiteln sich in Fragestellungen zu Themen der modernen Elementarteilchenphysik einarbeiten und in einem Seminarvortrag vorstellen können. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar</b>  |  |              |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 20 S.)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Sachverhalte und deren Präsentation.                      |  | 4 C          |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Einführung in die Kern-/Teilchenphysik           |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Arnulf Quadt                            |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20  |  |              |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 8 C<br>6 WLH  |
| <b>Module B.Phy.8001: Lecture Series in Physics for Data Scientists</b>  |  |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Practical aspects of data acquisition and analysis in different specializations in physics (for example: astrophysics, biophysics, solid-state physics, statistical physics, and/or particle physics) A short introduction to the motivation of various measurements and simulation techniques should be provided.  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>156 h |
| <b>Course: Lecture Series in Physics for Data Scientists</b>   |  |   |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 30 minutes) or written report (max. 15 S.)</b><br><b>Examination prerequisites:</b><br>At least 50% of the homework/exercises must be solved successfully<br><b>Examination requirements:</b><br>Understanding of concepts and various examples given in the lecture series. One should be able to explain the physical context of data acquisition, simulation, and analysis. |  | 8 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>none                 |   |
| <b>Language:</b><br>English, German  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Stanley Lai |   |
| <b>Course frequency:</b><br>once a year  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]                              |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>three times   | <b>Recommended semester:</b><br>1 - 4                          |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20   |  |   |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.8003: Spezielle Themen der Data Science</b><br><i>English title: Special topics of Data Science I</i>   |  | 6 C<br>6 SWS |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Data Science verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben. | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Veranstaltung aus dem Lehrangebot der Data Science</b>  |  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b>   |  | 6 C          |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Astro- bzw. Geophysik; aktuelle Forschungsthemen der Data Science.   |  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Stanley Lai                             |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes 4. Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90   |  |              |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C<br>6 SWS |
| <b>Modul B.Phys.8004: Spezielle Themen der Data Science II</b><br><i>English title: Special topics of Data Science II</i>  |  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreichem Absolvieren sollten die Studierenden aktuelle Forschungsthemen der Data Science verstehen und bewerten können. Sie sollten ihr Grundlagenwissen über Methoden und Modelle vertieft haben.  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezielle Themen der Data Science IIa</b>  | 3 SWS  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Astro- bzw. Geophysik. Aktuelle Forschungsthemen der Data Science. | 3 C  |              |
| <b>Lehrveranstaltung: Spezielle Themen der Data Science IIb</b><br><i>Angebotshäufigkeit: jedes Semester</i>   | 3 SWS  |              |
| <b>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) oder Vortrag (ca. 30 Min., 2 Wochen Vorbereitungszeit)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Vertiefung der in den Einführungsveranstaltungen angeeigneten Kenntnisse in Astro- bzw. Geophysik. Aktuelle Forschungsthemen der Data Science. | 3 C  |              |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine  |              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Stanley Lai                             |              |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes 4. Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |              |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6  |              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>90  |  |              |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.Phy.8005: Seminar zu speziellen Themen der Data Science</b><br><i>English title: Seminar Data Science</i>   |  | 4 C<br>2 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><b>Lernziele:</b> Umgang mit Präsentationsmedien und Präsentation komplexer Sachverhalte vor Experten und fachfremden Zuhörern, Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit und Ausdrucksfähigkeit.<br><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen selbständig den Inhalt wissenschaftlicher Publikationen (in der Regel englischsprachig) aus dem Bereich der Data Science erarbeiten und vor einem breiten Publikum präsentieren können. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>92 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar zu speziellen Themen der Data Science (Seminar)</b>   |  | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>aktive Teilnahme<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen und deren Präsentation aus dem Bereich der Data Science.<br>4 Wochen Vorbereitungszeit  |  | 4 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch, Englisch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Stanley Lai |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes 4. Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                              |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>dreimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5 - 6                |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Modul B.WIWI-BWL.0002: Interne Unternehmensrechnung</b><br><i>English title: Cost and Management Accounting</i>   |  |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls über Wissen zu den allgemeinen Aufgaben, Grundbegriffen und Instrumenten der internen Unternehmensrechnung. Zudem ist den Studierenden der Nutzen der internen Unternehmensrechnung für das Management bei der Lösung von Planungs-, Kontroll- und Steuerungsaufgaben bekannt. Schwerpunktmäßig verfügen die Studierenden nach dem Abschluss des Moduls über Kompetenzen bezüglich der Konzeption, dem Aufbau und dem Einsatz operativer Kosten-, Leistungs- und Erfolgsrechnungssysteme. |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Interne Unternehmensrechnung (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>1. Die Kosten- und Leistungsrechnung als Element der internen Unternehmensrechnung<br>2. Kalkulation der Kosten von Produkteinheiten<br>3. Kalkulation der Leistung von Produkteinheiten<br>4. Kalkulatorische Periodenerfolgsrechnung<br>5. Entwicklungslinien der Kosten- und Leistungsrechnung   |  | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Interne Unternehmensrechnung (Tutorium)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Im Rahmen des begleitenden Tutoriums vertiefen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.  |  | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>   |  | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden müssen grundlegende Kenntnisse im Bereich der internen Unternehmensrechnung nachweisen. Dieses beinhaltet, dass die Studierenden die Konzeption, den Aufbau und die Anwendung der grundlegenden Instrumente der internen Unternehmensrechnung theoretisch verstanden haben müssen. Darüber hinaus müssen sie in der Lage sein, die Instrumente der internen Unternehmensrechnung bei Fallstudien und Aufgaben anzuwenden und im Hinblick auf ihre Eignung zur Lösung von Managementaufgaben zu beurteilen.                                     |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.WIWI-OPH.0005 Jahresabschluss                    |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Stefan Dierkes<br>Prof. Dr. Michael Wolff |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b>   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>   |   |

|   |       |
|---|-------|
| zweimalig   | 3 - 4 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |       |

|  |   |
|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-BWL.0003: Unternehmensführung und Organisation</b><br><i>English title: Management and Organization</i>   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstand, Ziel und Prozess der strategischen Planung zu beschreiben,</li> <li>• Instrumente der Strategieformulierung auf ausgewählte Unternehmensfallstudien anzuwenden,</li> <li>• Unternehmensstrategien, Wettbewerbsstrategien und Funktionsbereichsstrategien zu analysieren,</li> <li>• die Grundlagen der Organisationsgestaltung und deren Stellhebel zu beschreiben.</li> </ul>   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Unternehmensführung und Organisation (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundzügen des strategischen Managements und der Organisationsgestaltung. Grundlegende Ansätze, Theorien und Funktionen der Unternehmensführung und der Organisation werden betrachtet. Praktische Problemstellungen im Bereich der Unternehmensführung und Organisation werden analysiert, wobei wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen zur Lösung dieser Problemstellungen entwickelt werden. Die Veranstaltung ist in folgende Themenbereiche gegliedert: <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Unternehmensverfassung/ Corporate Governance</b><br/>           Grundfragen und Ziele der Unternehmensverfassung, gesellschafts-rechtlichen Grundstrukturen, Arbeitnehmereinfluss und Mitbestimmung, Ziel, Funktionsprinzip und Regelungsbereiche des deutschen Corporate Governance Codex</li> <li><b>2. Grundlagen des strategischen Managements</b><br/>           Ziele des strategischen Managements, theoretischen Ansätze des strategischen Managements</li> <li><b>3. Ebenen und Instrumente der Strategieformulierung</b><br/>           Kenntnis und Anwendung von Konzepten und Instrumenten auf Gesamtunternehmens-, Wettbewerbs- und Wertschöpfungsebene</li> <li><b>4. Strategieimplementierung</b><br/>           Schritte zur operativen Umsetzung einer Strategie, Steuerung strategischer Ziele mit Hilfe der Balanced Scorecard sowie notwendige Prozessschritte zur Erstellung und Stärken und Schwächen</li> <li><b>5. Begrifflichkeiten und Stellhebel der Organisationsgestaltung</b><br/>           Funktionaler und institutioneller Organisationsbegriff, Gründe und Arten der Arbeitsteilung, organisatorische Gestaltungsprobleme, Organisationseinheiten</li> <li><b>6. Stellhebel der Organisationsgestaltung und deren Wirkung</b></li> </ol> | 2 SWS   |

|   |   |       |
|---|---|-------|
| Stellhebel der Organisationsgestaltung und ihre Ausprägungen, Vor- und Nachteile sowie Anwendungsbedingungen  |   |       |
| <b>Lehrveranstaltung: Fallstudienübung Unternehmensführung und Organisation</b><br>(Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>In der Übung werden die Vorlesungsinhalte vertieft und eine Anleitung zum Lösen von Klausuraufgaben gegeben. Hierbei liegt der Fokus auf dem Transfer von theoretischem Wissen in praktisches Handeln sowie die Schulung von Problemlösekompetenzen bei Fragestellungen mit unterschiedlicher Komplexität. |   | 2 SWS |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>  |   | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden erbringen den Nachweis, dass sie mit den Inhalten der Veranstaltung vertraut sind. Sie zeigen, dass sie die vermittelten Theorien und grundlegenden Konzepte benennen und erläutern können. Weiterhin sollen sie die Theorien und Konzepte auf konkrete Fälle anwenden sowie auch kritisch reflektieren können.   |   |       |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                 |       |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Indre Maurer |       |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                               |       |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 4                 |       |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |   |       |

|   |   |
|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-BWL.0004: Produktion und Logistik</b><br><i>English title: Production and Logistics</i>  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Produktions- und Logistikprozesse in das betriebliche Umfeld einordnen,</li> <li>• können die Teilbereiche der Logistik differenzieren und charakterisieren,</li> <li>• kennen die Grundlagen der Produktionsprogrammplanung,</li> <li>• können mit Hilfe der linearen Optimierung Produktionsprogrammplanungsprobleme lösen und die Ergebnisse im betrieblichen Kontext interpretieren,</li> <li>• kennen die Grundlagen und Zielgrößen der Bestell- und Ablaufplanung,</li> <li>• kennen die Teilbereiche der Distributionslogistik und können diese differenziert in den logistischen Zusammenhang setzen,</li> <li>• können verschiedene Verfahren der Transport- und Standortplanung auf einfache Probleme anwenden.</li> </ul> | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Produktion und Logistik (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Die Vorlesung gibt einen Überblick über betriebliche Produktionsprozesse und zeigt die enge Verzahnung von Produktion und Logistik auf. Es werden Methoden und Planungsmodelle vorgestellt, mit denen betriebliche Abläufe effizient gestaltet werden können. Insbesondere wird dabei auf die Bereiche Produktions- und Kostentheorie, Produktionsprogrammplanung mit linearer Programmierung, Beschaffungs- und Produktionslogistik sowie Distributionslogistik eingegangen.   | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Produktion und Logistik (Tutorium)</b><br><i>Inhalte:</i><br>In den Tutorien werden dazu die Methodenanwendungen vermittelt, vor allem Simplex-Algorithmus, Gozinto-Graphen und Verfahren zur Bestellplanung, Ablaufplanung, Transport- und Standortplanung.  | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>  | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung Kenntnisse in den folgenden Bereichen nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktions- und Kostentheorie</li> <li>• Produktionsprogrammplanung</li> <li>• Bereitstellungsplanung/Beschaffungslogistik</li> <li>• Durchführungsplanung/Produktionslogistik</li> <li>• Distributionslogistik</li> <li>• Simulation und Visualisierung von Produktions- und Logistikprozessen</li> <li>• Anwendung grundlegender Algorithmen des Operations Research und der linearen Optimierung auf Probleme der oben genannten Bereiche.</li> </ul>   |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine             | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.WIWI-OPH.0004 Mathematik |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                          | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Matthias Klumpp   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5                      |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-BWL.0005: Marketing</b><br><i>English title: Marketing</i>  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls in der Lage, die Ziele, die Rahmenbedingungen und die Entscheidungen bei der Ausgestaltung der Absatzpolitik zu erläutern und anzuwenden. Darüber hinaus beherrschen sie die Grundlagen des Konsumentenverhaltens und der Marktforschung. Aufbauend auf den bereits erworbenen Kompetenzen sind sie ferner in der Lage, strategische Entscheidungen eines Unternehmens zu analysieren sowie theoriebasiert die Wirkungen der absatzpolitischen Instrumente zu beurteilen.   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Marketing (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Begriffliche Grundlagen des Marketings</li> <li>2. Marketingentscheidungen, Managementzyklus</li> <li>3. Analyse des Käuferverhaltens           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Käuferverhaltens</li> <li>• Kaufprozesse bei Konsumenten</li> <li>• Kaufprozesse in Unternehmen</li> </ul> </li> <li>4. Marktforschung           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Marktforschung</li> <li>• Methoden der Datenerhebung</li> <li>• Methoden der Datenauswertung</li> </ul> </li> <li>5. Marketingziele und -strategien</li> <li>6. Produkt- und Programmpolitik           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Entscheidungsfelder</li> <li>• Markenpolitik</li> </ul> </li> <li>7. Preispolitik           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Preissetzung mittels Marginalanalysen</li> <li>• Preisdifferenzierung und Preisbündelung</li> </ul> </li> <li>8. Kommunikationspolitik           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Kommunikationspolitik</li> <li>• Kommunikationsprozess</li> </ul> </li> <li>9. Distributionspolitik           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akquisitorische Distribution</li> <li>• Physische Distribution</li> </ul> </li> </ol> | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Marketing (Übung)</b>  | 2 SWS   |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| <b>Inhalte:</b><br>Vertiefung der Vorlesungsinhalte mit Fallbeispielen und Übungen   |  |     |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>   |  | 6 C |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis von Kenntnissen zur Ausgestaltung des Absatzmarketings, Verständnis von strategischen Entscheidungen, Grundlagen der Marktforschung und des Konsumentenverhaltens. |  |     |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                        |     |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Waldemar Toporowski |     |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester; im SoSe als Aufzeichnung   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                      |     |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 4                        |     |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |  |     |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-EXP.0001: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre und Entrepreneurship</b><br><i>English title: Introduction to Business Economics and Entrepreneurship</i>   |   | 6 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls über Kenntnisse zu grundlegenden Themengebieten der Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft wie u.a. dem Managementprozess, die Organisation, die Personalführung, Rechtsformen und Unternehmensverbindungen, die Funktionsbereiche Beschaffung, Produktion und Absatz sowie das Rechnungswesen und die Finanzwirtschaft. Zudem besitzen die Studierenden Kenntnisse zu dem Prozess einer Unternehmensgründung und welche Bedeutung den behandelten betriebswirtschaftlichen Grundlagen hierbei zukommt.   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>42 Stunden<br>Selbststudium:<br>138 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre und Entrepreneurship (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unternehmen und Management</li> <li>2. Managementfunktionen im Überblick und Planung</li> <li>3. Organisation, Personalwirtschaft, Kontrolle, Informationswirtschaft und Controlling</li> <li>4. Konstitutive Entscheidungen von Unternehmen</li> <li>5. Absatzmanagement und Marketing</li> <li>6. Produktions- und Beschaffungsmanagement</li> <li>7. Finanzwirtschaft</li> <li>8. Rechnungswesen</li> <li>9. Entrepreneurship und Unternehmensgründung – Was ist zu tun?</li> </ol> |   | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre und Entrepreneurship (Übung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Im Rahmen der begleitenden Übung vertiefen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.   |   | 1 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>  |   | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden müssen nachweisen, dass sie die grundlegenden Begriffe der Betriebswirtschaftslehre beherrschen und die wesentlichen Probleme und Lösungsansätze in den betriebswirtschaftlichen Teilgebieten verstanden haben. Zudem werden Kenntnisse im Bereich der Unternehmensgründung verlangt. Letztlich müssen die Studierenden in der Lage sein, die theoretischen Inhalte bei kleineren Fallstudien und Aufgaben anzuwenden.  |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine |   |
| <b>Sprache:</b>   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b>           |   |

|   |   |
|---|---|
| Deutsch   | Prof. Dr. Stefan Dierkes                  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester               |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1 - 4 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-OPH.0004: Einführung in die Finanzwirtschaft</b><br><i>English title: Introduction to Finance</i>  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kompetenzen erworben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sie verstehen die verschiedenen Funktionen des Finanzbereichs eines Unternehmens gemäß der traditionellen und der modernen Betrachtungsweise und können diese erklären,</li> <li>• sie kennen die Grundbegriffe der betrieblichen Finanzwirtschaft und können diese anwenden,</li> <li>• sie kennen die ökonomischen Grundlagen der Investitionstheorie und können diese kritisch reflektierend beurteilen,</li> <li>• sie verstehen wesentliche Verfahren der Investitionsrechnung (Amortisationsrechnung, Kapitalwertmethode, Endwertmethode, Annuitätenmethode, Methode des internen Zinsfußes) und können diese erklären und anwenden,</li> <li>• sie können Entscheidungsprobleme unter Unsicherheit strukturieren,</li> <li>• sie kennen verschiedene Finanzierungsformen, können diese voneinander abgrenzen sowie deren Vor- und Nachteile beurteilen,</li> <li>• sie kennen die Konzepte der Kapitalkosten sowie des Leverage und können deren Bedeutung für die Finanzierung von Unternehmen aufzeigen.</li> </ul> | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Finanzwirtschaft (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die traditionelle Betrachtungsweise der Finanzwirtschaft</li> <li>2. Die moderne Betrachtungsweise der Finanzwirtschaft</li> <li>3. Grundlagen der Investitionstheorie</li> <li>4. Methoden der Investitionsrechnung</li> <li>5. Darstellung und Lösung von Entscheidungsproblemen unter Unsicherheit</li> <li>6. Finanzierungskosten einzelner Finanzierungsarten</li> <li>7. Kapitalstruktur und Kapitalkosten bei gemischter Finanzierung</li> </ol>   | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Einführung in die Finanzwirtschaft (Tutorium)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Im Rahmen der begleitenden Tutorien vertiefen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.  | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>  | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Kenntnissen über die Funktionen des Finanzbereichs eines Unternehmens gemäß der traditionellen und modernen Betrachtungsweise.</li> <li>• Nachweis der Kenntnis der finanzwirtschaftlichen Grundbegriffe und der Fähigkeit zur fachlich korrekten Verwendung dieser Grundbegriffe.</li> </ul>   |   |

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis des Verständnisses der ökonomischen Grundlagen der Investitionstheorie.</li> <li>• Fähigkeit zur Darstellung, inhaltlichen Abgrenzung und korrekten Anwendung der wesentlichen Verfahren der Investitionsrechnung.</li> <li>• Nachweis, dass das Grundkonzept zur Strukturierung und Lösung von Entscheidungsproblemen unter Unsicherheit verstanden wurde.</li> <li>• Darlegung des Verständnisses der verschiedenen Finanzierungsformen sowie der Fähigkeit zu deren Beurteilung.</li> <li>• Nachweis der Kenntnis der Konzepte der Kapitalkosten sowie des Leverage und deren Bedeutung.</li> </ul> |  |
|--|--|

|   |  |
|---|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine             | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine              |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                          | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Olaf Korn |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester        | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                            |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1 - 2              |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-QMW.0001: Lineare Modelle</b><br><i>English title: Linear Models</i>  |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen die grundlegenden Konzepte der statistischen Modellierung mit Hilfe linearer Regressionsmodelle,</li> <li>• können die Annahmen des linearen Modells für gegebene Daten überprüfen und im Falle von Verletzungen der Annahmen geeignete Korrekturverfahren anwenden,</li> <li>• können die behandelten Verfahren in statistischer Software umsetzen und die Ergebnisse interpretieren.</li> </ul>   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Lineare Modelle</b> (Vorlesung)<br><i>Inhalte:</i><br>Lineare Einfachregression (Modellannahmen, Kleinste-Quadrate-Schätzer, Tests und Konfidenzintervalle, Prognosen), multiple Regressionsmodelle (Modellannahmen, Modelldarstellung in Matrixnotation, Kleinste-Quadrate-Schätzer und ihre Eigenschaften, Tests und Konfidenzintervalle), Modellierung metrischer und kategorialer Einflussgrößen (Polynome, Splines, Dummy-Kodierung, Effekt-Kodierung, Varianzanalyse), Modelldiagnose, Modellwahl, Variablenselektion, Erweiterungen des klassischen Regressionsmodells (allgemeine lineare Modelle, Ridge-Regression, LASSO). |   | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Lineare Modelle</b> (Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>Im Rahmen der begleitenden Übung vertiefen die Studierenden die Kenntnisse aus der Vorlesung anhand ausgewählter Fragestellungen.  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>   |   | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit den grundlegenden Annahmen und Eigenschaften linearer Modelle vertraut sind und sie diese in praktischen Datenanalysen einsetzen können,</li> <li>• in der Lage sind, Annahmen des linearen Modells kritisch zu prüfen und geeignete Korrekturverfahren zu identifizieren,</li> <li>• lineare Modelle und ihre Erweiterungen mit Hilfe statistischer Software umsetzen und die entsprechenden Ergebnisse inhaltlich interpretieren können.</li> </ul>  |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Gute Kenntnisse des Basismoduls Statistik |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Thomas Kneib                     |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes 2. Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4 - 6 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-QMW.0011: Data Science: Statistik</b><br><i>English title: Data Science: Statistics</i>   |   | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen grundlegenden Konzepte der deskriptiven, explorativen und induktiven Statistik,</li> <li>• können die den Verfahren zugrunde liegenden Annahmen kritisch hinterfragen und basierend auf dieser Einschätzung ein geeignetes Verfahren für eine gegebene Problemstellung auswählen,</li> <li>• können die behandelten Verfahren in statistischer Software umsetzen, die erzielten Ergebnisse interpretieren und die Ergebnisse an Kooperationspartner kommunizieren.</li> </ul>   |   | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Data Science: Statistik (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Statistik (Stichprobe und Grundgesamtheit, Skalenniveaus, Zufallsvariable),</li> <li>• statistische Kennziffern, Häufigkeiten und ihre graphische Darstellung, Histogramm und Kerndichteschätzer, Kontingenztafeln, Korrelationskoeffizienten,</li> <li>• Hauptkomponentenanalyse, Diskriminanzanalyse, Clusteranalyse,</li> <li>• Frequentistische Inferenz: Grundzüge der Parameterschätzung, Maximum Likelihood-Schätzung, Konfidenzintervalle, statistische Tests,</li> <li>• Bayesianische Inferenz: Priori- und Posterioriverteilung, Kreditabilitätsintervalle, Bayes-Faktor,</li> <li>• Einführung in das lineare Modell, generalisierte lineare Modelle,</li> <li>• Einführung in die Zeitreihenanalyse.</li> </ul> |   | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Data Science: Statistik (Übung)</b>  |   | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b>   |   | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit den grundlegenden Verfahren der Statistik vertraut sind und ihre mathematischen Eigenschaften untersuchen können,</li> <li>• in der Lage sind, Annahmen dieser Verfahren kritisch zu prüfen und geeignete Verfahren für eine gegebene Problemstellung zu identifizieren,</li> <li>• statistische Verfahren mit Hilfe der Software R umsetzen und die entsprechend Ergebnisse inhaltlich interpretieren können.</li> </ul>  |   |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                 |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Thomas Kneib |   |

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jährlich  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester           |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |                                       |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Das Modul darf nicht absolviert werden, wenn bereits Modul das B.WIWI-EXP.0009 erfolgreich absolviert wurde. |                                       |

|  |   |
|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-WIN.0001: Management der Informationssysteme</b><br><i>English title: Management of Business Information Systems</i>  | 6 C<br>3 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Phasen einer Anwendungssystementwicklung zu beschreiben sowie dortige Instrumente erläutern und anwenden zu können,</li> <li>• Vorgehensweisen, Ansätze und Werkzeuge zur Entwicklung von Anwendungssystemen zu beschreiben, gegenüberzustellen und vor dem Hintergrund gegebener Problemstellungen zu bewerten,</li> <li>• Elemente von Modellierungstechniken und Gestaltungsmöglichkeiten von Anwendungssystemen zu beschreiben und zu erläutern,</li> <li>• ausgewählte Methoden zur Modellierung von Anwendungssystemen selbstständig anwenden zu können,</li> <li>• Prinzipien der Anwendungssystementwicklung auf gegebene Problemstellungen transferieren zu können,</li> <li>• Modellierungsaufgaben im Themenfeld der Vorlesung eigenständig zu bearbeiten, zu reflektieren und konstruktiv zu bewerten.</li> </ul>  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>38 Stunden<br>Selbststudium:<br>142 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Management der Informationssysteme (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Die Veranstaltung Management der Informationssysteme (MIS) beschäftigt sich mit der produktorientierten Gestaltung der betrieblichen Informationsverarbeitung. Unter Produkt wird hier das Anwendungssystem bzw. eine ganze Landschaft aus Anwendungssystemen verstanden, die es zu gestalten, zu modellieren und zu organisieren gilt. Der Fokus der Veranstaltung liegt auf der Vermittlung von Vorgehensweisen sowie Methoden und konkreten Instrumenten, welche es erlauben, Anwendungssysteme logisch-konzeptionell zu gestalten. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Systementwicklung             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen bei der Einführung einer neuen Software</li> <li>• Vorgehensweisen zur Systementwicklung (z. B. Prototyping)</li> <li>• Grunds. Ansätze der Systementwicklung (z. B. Geschäftsprozessorientierter Ansatz)</li> </ul> </li> <li>- Planung- und Definitionsphase             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Systemplanung (z. B. Portfolio-Analyse)</li> <li>• Methoden zur System-Wirtschaftlichkeitsberechnung (z. B. Kapitalwertmethode)</li> <li>• Lastenhefte</li> <li>• Pflichtenhefte</li> </ul> </li> <li>- Entwurfsphase             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsprozessmodell (z. B. Ereignisgesteuerte Prozessketten)</li> <li>• Funktionsmodell (z. B. Anwendungsfall-Diagramm)</li> <li>• Datenmodell (z. B. Entity-Relationship-Modell)</li> </ul> </li> </ul> | 2 SWS   |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektmodell (z. B. Klassendiagramm)</li> <li>• Gestaltung der Benutzungsoberfläche (Prinzipien / Standards)</li> <li>• Datenbankmodelle</li> </ul> <p>- Implementierungsphase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien des Programmierens</li> <li>• Arten von Programmiersprachen</li> <li>• Übersetzungsprogramme</li> <li>• Werkzeuge (z. B. Anwendungsserver)</li> </ul> <p>- Abnahme- und Einführungsphase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätssicherung (z. B. Systemtests)</li> <li>• Prinzipien der Systemeinführung</li> </ul> <p>- Wartungs- und Pflegephase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartungsaufgaben</li> <li>• Portfolio-Analyse</li> </ul>   |   |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Management der Informationssysteme</b> (Tutorium)</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung des grundlegenden Funktionsumfangs ausgewählter Modellierungssoftware,</li> <li>• Einführung in die Grundlagen des Modellierens,</li> <li>• Tutorielle Begleitung bei der Bearbeitung von Fallstudien.</li> </ul>  | 1 SWS   |
| <p><b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b></p> <p><b>Prüfungsvorleistungen:</b></p> <p>Erfolgreiche Bearbeitung von drei Modellierungsfallstudien und Bewertung von Lösungen im Rahmen eines kollegialen Peer-Review-Verfahrens.</p>   | 6 C   |
| <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die in der Vorlesung vermittelten Aspekte der Anwendungssystementwicklung erläutern und beurteilen können,</li> <li>• Projekte zur Anwendungssystementwicklung in die vermittelten Phasen einordnen können,</li> <li>• Vorgehensweisen, Ansätze und Werkzeuge zur Entwicklung von Anwendungssystemen auf praktische Problemstellungen transferieren können,</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen mit Hilfe der vermittelten Inhalte analysieren und Lösungsansätze selbstständig aufzeigen können,</li> <li>• Vermittelte Methoden zur Modellierung von Anwendungssystemen notationskonform anwenden können und</li> <li>• in der Vorlesung vermittelten Ansätze auf vergleichbare Problemstellungen im Umfeld betrieblicher Anwendungssysteme übertragen können.</li> </ul> |   |
| <p><b>Zugangsvoraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>  | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b></p> <p>B.WIWI-OPH.0003 Digitalisierung von Unternehmen und Verwaltung</p> |

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Sebastian Hobert |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                             |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6               |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt  |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Im Wintersemester werden die Vorlesungsinhalte mittels Videos vermittelt. |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-WIN.0002: Management der Informationswirtschaft</b><br><i>English title: Fundamentals of Information Management</i>  |  | 6 C<br>6 SWS   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen strategische, operative und technische Aspekte des Informationsmanagements im Unternehmen,</li> <li>• kennen und verstehen verschiedene theoretische Modelle und Forschungsfelder des Informationsmanagements,</li> <li>• kennen und verstehen die Aufgaben des strategischen IT-Managements, der IT-Governance, des IT Controllings und des Sicherheits- sowie IT-Risk-Managements,</li> <li>• kennen und verstehen die Konzepte und Best-Practices im Informationsmanagement von Gastreferenten in deren Unternehmen,</li> <li>• analysieren und evaluieren Journal- und Konferenzbeiträge hinsichtlich wissenschaftlicher Fragestellungen,</li> <li>• analysieren und evaluieren praxisorientierte Fallstudien hinsichtlich des Beitrags des Informationsmanagements für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens.</li> </ul> |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Management der Informationswirtschaft (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle des Informationsmanagements</li> <li>• Grundlagen der Informationswirtschaft</li> <li>• Strategisches IT-Management &amp; IT-Governance</li> <li>• IT-Organisation</li> <li>• Sicherheitsmanagement &amp; IT- Risk Management</li> <li>• Außenwirksame IS &amp; e-Commerce</li> <li>• IT-Performance Management</li> <li>• Umsetzung &amp; Betrieb, Green IT</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Highlights / Q&amp;A</li> </ul>  |  | 2 SWS  |
| <b>Lehrveranstaltung: Methodische Übung Management der Informationswirtschaft (Übung)</b>   |  | 2 SWS  |
| <b>Lehrveranstaltung: Inhaltliche Übung Management der Informationswirtschaft (Übung)</b>   |  | 2 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Nachweis von Kenntnissen über Grundlagen der Informationswirtschaft.   |  | 6 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Orientierungsphase |  |
| <b>Sprache:</b>   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b>                        |  |

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Deutsch   | Prof. Dr. Lutz M. Kolbe               |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester           |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt   |                                       |
| <b>Bemerkungen:</b><br><b>Angebotshäufigkeit</b><br>Das Modul wird in jedem Semester angeboten. Im Wintersemester wird die Vorlesung und Übung regulär gehalten. Im Sommersemester findet nur die Übung statt. Die Vorlesung ist im Selbststudium zu erarbeiten. Grundlage dafür ist die aufgezeichnete Vorlesung des jeweils vorhergehenden Wintersemesters. |                                       |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.WIWI-WIN.0004: Informationsverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben</b></p> <p><i>English title: Information Management in Service Enterprises</i></p>   | <p>6 C<br/>2 SWS</p>   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Grundlagen der Informationsverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben zu beschreiben und zu erläutern,</li> <li>• wesentliche Aspekte der Anforderungen an die IV in ausgewählten Dienstleistungsbranchen zu unterscheiden und deren Umsetzung in Systemkonzeptionen zu erklären,</li> <li>• die wichtigsten Anwendungssystemtypen zu erläutern und zu analysieren,</li> <li>• anhand von praktischen Beispielen Anwendungssysteme für die Unterstützung ausgewählter Aufgaben von Dienstleistern zu erläutern und zu bewerten sowie diese auf verwandte Situationen anzuwenden und zu transferieren,</li> <li>• ausgewählte aktuelle Trends aus dem Bereich der Dienstleistungserbringung zu analysieren und kritisch zu reflektieren,</li> <li>• in Gruppenarbeit mit Hilfe angeeigneter Kommunikations- und Organisationsfähigkeiten Aufgabenstellungen zu bearbeiten.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit:<br/>28 Stunden</p> <p>Selbststudium:<br/>152 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben</b><br/>(Vorlesung)</p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Dienstleistungserbringung und der dafür notwendigen Informationsverarbeitung (IV) (Systemarten)</li> <li>• IV bei Finanzdienstleistern (Kreditgeschäft, Standardsoftware, Wertpapiergeschäft, Zahlungsverkehrsabwicklung)</li> <li>• IV in der Versicherungsbranche (Workflow-Management-Systeme, Dokumentenmanagement-Systeme)</li> <li>• IV in der Medienwirtschaft (Content-Management-Systeme)</li> <li>• IV in der Touristik (Reisevertriebssysteme)</li> </ul>   | <p>2 SWS</p>   |
| <p><b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b></p> <p><b>Prüfungsvorleistungen:</b></p> <p>Drei erfolgreich testierte Bearbeitungen von Fallstudien.</p>   | <p>6 C</p>   |
| <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorien und Konzepte zur Informationsverarbeitung in Dienstleistungsbetrieben erläutern und beurteilen können,</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen im Rahmen der Dienstleistungserbringung in kurzer Zeit analysieren und sowohl Herausforderungen als auch Lösungsansätze aufzeigen können und</li> <li>• in der Vorlesung kennengelernte Ansätze auf vergleichbare Problemstellungen übertragen können.</li> </ul>  |  |

---

|   |  |
|---|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine             | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.WIWI-OPH.0003 Digitalisierung von Unternehmen und Verwaltung |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                          | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Matthias Schumann                                     |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.WIWI-WIN.0010: Informationsverarbeitung in Industriebetrieben</b></p> <p><i>English title: Information Management in Industrial Enterprises</i></p>   | <p>6 C<br/>2 SWS</p>   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Grundlagen der Informationsverarbeitung in Industriebetrieben zu beschreiben und zu erläutern,</li> <li>• wesentliche Aspekte der Anforderungen an die IV im industriellen Umfeld zu unterscheiden und deren Umsetzung in Systemkonzeptionen zu erklären,</li> <li>• die wichtigsten Anwendungssystemtypen zu erläutern und zu analysieren,</li> <li>• Potentiale und Grenzen der IV in den Prozessen eines Industriebetriebs zu beschreiben und selbstständig zu erarbeiten,</li> <li>• die Integration der verschiedenen Anwendungssysteme innerhalb eines Industrieunternehmens zu erläutern und kritisch zu reflektieren,</li> <li>• anhand von praktischen Beispielen Anwendungssysteme für die Unterstützung ausgewählter Aufgaben von Industriebetrieben zu erläutern und zu bewerten sowie diese auf verwandte Situationen anzuwenden und zu transferieren.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>28 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>152 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in Industriebetrieben (Vorlesung)</b></p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der industriellen Fertigung und der dafür notwendigen Informationsverarbeitung</li> <li>• Darstellung der IV entlang des industriellen Prozesses mit den Bereichen der Forschung und Entwicklung, Vertrieb, Materialbeschaffung und Produktion, Versand,</li> <li>• Kundennachsorge, CRM und SCM</li> <li>• IV in den Querschnittsfunktionen Lagerhaltung und Logistik, Marketing,</li> <li>• Personalwirtschaft, Controlling und Rechnungswesen</li> <li>• Integrationsaspekte von Anwendungssystemen durch EDI und Integrationsmodelle</li> <li>• Integrierte Datenauswertung durch ein Data Warehouse</li> <li>• Darstellung eines integrierten Anwendungssystems im industriellen Umfeld am Beispiel SAP ERP</li> </ul>   | <p>2 SWS</p>   |
| <p><b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b></p>  | <p>6 C</p>   |
| <p><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorien und Konzepte zur Informationsverarbeitung in Industriebetrieben erläutern und beurteilen können,</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld in kurzer Zeit analysieren und sowohl Herausforderungen als auch Lösungsansätze aufzeigen können,</li> <li>• in der Vorlesung kennengelernte Ansätze auf vergleichbare Problemstellungen übertragen können.</li> </ul>  |  |

---

|   |  |
|---|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine             | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.WIWI-OPH.0003 Digitalisierung von Unternehmen und Verwaltung |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                          | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Matthias Schumann                                     |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |  |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.WIWI-WIN.0015: Geschäftsprozesse und Informationstechnologie</b></p> <p><i>English title: Business Processes and Information Technology</i></p>  | <p>4 C<br/>2 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Tätigkeitsfelder des Information Managements aus betriebswirtschaftlicher und ökonomischer Perspektive zu definieren und klar voneinander abzugrenzen,</li> <li>• Business Intelligence und Corporate Performance Management zu erläutern, gegenüberzustellen und zu vergleichen,</li> <li>• das Konzept eines Data Warehouses Hilfe von praktischen Beispielen zu demonstrieren,</li> <li>• die Herausforderungen des Informationsmanagements zu verstehen und abzuschätzen, inwieweit Information und Informationstechnologien für Unternehmen ein Wettbewerbsfaktor sind,</li> <li>• selbstständig neue Lerninhalte unter Verwendung digitaler Medien zu erschließen.</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Präsenzzeit:<br/>28 Stunden<br/>Selbststudium:<br/>92 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Geschäftsprozesse und Informationstechnologie (Online-Vorlesung)</b></p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wirtschaftsinformatik</li> <li>• Geschäftsprozessmanagement</li> <li>• Prozessmodellierung (EPK)</li> <li>• Integration</li> <li>• Datenmanagement und Datenbankmanagementsysteme</li> <li>• Structured Query Language (SQL)</li> <li>• Data Warehouse und Data-Mining</li> <li>• Standardsoftware und Software-Architekturen</li> <li>• Outsourcing von IT</li> <li>• Konzepte für betriebliche Anwendungssysteme</li> <li>• Internet of Things (IoT)</li> <li>• Informationsmanagement (IM) und Organisation RFID-Technologie</li> </ul>   | <p>2 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b></p>   | <p>4 C</p>  |
| <p><b>Prüfungsanforderungen:</b><br/>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsprozesse modellieren und Managementkriterien herleiten und anwenden können,</li> <li>• ein Verständnis für prozessorientierte Anwendungssysteme besitzen,</li> <li>• Aspekte der Einführung von betrieblichen Anwendungssystemen erläutern und erklären können.</li> </ul>  |   |
| <p><b>Zugangsvoraussetzungen:</b></p>   | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b></p>   |

---

|   |  |
|---|--|
| keine   | keine  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                          | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Matthias Schumann |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6                      |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Georg-August-Universität Göttingen</b></p> <p><b>Modul B.WIWI-WIN.0021: Modellierung betrieblicher Informationssysteme</b></p> <p><i>English title: Modelling of Business Information Systems</i></p>  | <p>4 C<br/>2 SWS</p>  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen theoretische und praxisorientierte Kenntnisse der wichtigen Notationen und Vorgehensweisen zur Modellierung betrieblicher Informationssysteme (Informationsmodellierung),</li> <li>• die Studierenden lernen die Erstellung von Daten-, Prozess-, Organisations- und objektorientierten Modellen (z.B. ERM, EPK, BPMN, UML). Sie erwerben die Fähigkeiten, strukturelle Aspekte betriebswirtschaftlicher Sachverhalte zu analysieren und mit Hilfe der Modellierungsnotationen in Informationsmodelle umzusetzen, wie dies bspw. bei der Anforderungserhebung für die Entwicklung neuer Informationssysteme oder bei der Einführung von Standardsoftwaresystemen notwendig ist,</li> <li>• mit Hilfe von Bezugsrahmen zu Informationsarchitekturen (ARIS) lernen die Studierenden, wie Informationsmodelle in Informatik-Projekten sinnvoll eingesetzt und Vorgehensmodelle gestaltet werden können. Die Betrachtung verschiedener Abstraktionsstufen gibt einen Einblick in Strukturen, Stärken und Grenzen von Notationen und Vorgehensmodellen (Metamodellierung),</li> <li>• die Studierenden werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliches Know-how zu erschließen und bei der Gestaltung betrieblicher Informationssysteme anzuwenden (Referenzmodellierung).</li> </ul> | <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Präsenzzeit:<br/>28 Stunden</p> <p>Selbststudium:<br/>92 Stunden</p> |
| <p><b>Lehrveranstaltung: Modellierung betrieblicher Informationssysteme (Online-Vorlesung)</b></p> <p><i>Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbegriff, Informationsmodellierung</li> <li>• Informationsmodelle, ARIS Sichten, ERM</li> <li>• Kardinalitäten, rekursive Beziehungen</li> <li>• Generalisierung/Spezialisierung, Datenmodelle</li> <li>• Integritätsbedingungen, SERM, Relationenmodell</li> <li>• Universalrelation, Normalform, ERM Modell, SQL</li> <li>• Modellierung der Funktionssicht</li> <li>• Regeln für eEPK, SEQ</li> <li>• Hierarchisierung von Prozessketten, Petri Netze</li> <li>• Objektorientierte Modellierung, UML</li> <li>• Use Case Diagram, Activity Diagram</li> <li>• Objektorientierung, Metamodelle</li> </ul>  | <p>2 SWS</p>  |
| <p><b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b></p>  | <p>4 C</p>  |
| <p><b>Prüfungsanforderungen:</b></p> <p>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorien und Ansätze der Systemmodellierung verstanden haben,</li> </ul>  |   |

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>komplexe Aufgabenstellungen mit Hilfe der Daten-, Prozess-, Funktions-, Organisations- und Metamodellerierung darstellen können.</li> </ul> |  |
|--|--|

|   |  |
|---|--|
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine             | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                      |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch                          | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Matthias Schumann |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester                                    |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig               | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 6                      |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>nicht begrenzt |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.WIWI-WIN.0027: Seminar zu Themen der Wirtschaftsinformatik und BWL</b><br><i>English title: Seminar on Topics in Business Information Systems and Business Administration</i>   |  | 6 C<br>2 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen eines ausgewählten Themas der BWL und Wirtschaftsinformatik (u. a. aus den Bereichen Informationsmanagement, Management-Informationssysteme sowie Informations- und Kommunikationssystemen) zu beschreiben und zu erklären,</li> <li>• in der Literatur existierende Erkenntnisse zu den oben genannten Themengebieten auf eine gegebene Problemstellung anzuwenden,</li> <li>• auf Basis existierender Literatur eigene Erkenntnisse zu einer Problemstellung zu entwerfen und zu analysieren.</li> </ul>   |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>28 Stunden<br>Selbststudium:<br>152 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Seminar zu Themen der Wirtschaftsinformatik und BWL (Seminar)</b><br><i>Inhalte:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Anfertigen einer wissenschaftlichen Hausarbeit. Erfordert das bearbeitete Thema die Entwicklung eines Programms, dann wird dieses im Rahmen der Hausarbeit dokumentiert,</li> <li>• Präsentation der Hausarbeit vor einem Auditorium,</li> <li>• die Themen des Seminars orientieren sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls.</li> </ul>   |  | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Hausarbeit (max. 20 Seiten) mit Präsentation (ca. 20 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Regelmäßige Teilnahme am Seminar sowie am Blockkurs „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“  |  | 6 C   |
| <b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Die Studierenden weisen in der Modulprüfung nach, dass sie... <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig in der Lage sind, eine gegebene Problemstellung der BWL, Wirtschaftsinformatik und Informatik zu analysieren und mit Hilfe wissenschaftlicher Literatur sowie wissenschaftlicher Vorgehensweisen zu lösen,</li> <li>• eigene Lösungen kritisch reflektieren und Alternativen aufzeigen können,</li> <li>• die erarbeiteten Ergebnisse in Form einer Seminararbeit verfassen sowie in Form eines Vortrags präsentieren können,</li> <li>• kritische Fragen zum gehaltenen Vortrag beantworten können und somit zu einem intensiven und konstruktiven akademischen Diskurs beitragen können.</li> </ul> |  |   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.WIWI-OPH.0003 Digitalisierung von Unternehmen und Verwaltung |   |

---

|   |   |
|---|---|
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch  | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Lutz M. Kolbe<br>Prof. Dr. Manuel Trezn, Prof. Dr. Matthias Schumann |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Semester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3 - 5   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>30   |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Die Prüfungsleistung kann neben Deutsch auch auf Englisch erbracht werden. |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul B.ÖSM.113: Ökosystemmodellierung</b><br><i>English title: Ecosystem Modelling</i>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse der Ökosystemmodellierung vermittelt. Sie erwerben die Fähigkeit zu interdisziplinärem analytischen Denken und zu einer kritischen Bewertung der Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Modellierungsansätze.  |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Ökosystemmodellierung (Vorlesung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse der Ökosystemmodellierung. Der Schwerpunkt liegt auf theoretischen Grundlagen und klassischen Modellen der terrestrischen Ökologie. Das Verständnis der in der Vorlesung vorgestellten Theorien und Konzepte wird durch Übungen vertieft. |  | 2 SWS   |
| <b>Lehrveranstaltung: Ökosystemmodellierung - Übung (Übung)</b><br><i>Inhalte:</i><br>Übungen zu dem Vorlesungsstoff.  |  | 2 SWS   |
| <b>Prüfung: Präsentation (ca. 15 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Regelmäßige Teilnahme an der Übung<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Anfertigen und Vorstellen eines themenbezogenen Posters (1 Seite) aus dem Bereich der Ökosystemmodellierung.  |  | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>B.ÖSM.101 Waldökologie und B.ÖSM.106 Naturschutz |   |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. Katrin Mareike Meyer                          |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab 5   |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>50  |  |   |
| <b>Bemerkungen:</b><br>Die maximale Anzahl an Studierenden bezieht sich lediglich auf die Übungen.   |  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul M.Agr.0020: Genome analysis and application of markers in plantbreeding</b><br><i>English title: Genome Analysis and Application of Markers in Plantbreeding</i>  |  | 6 C<br>4 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Studierende erlernen ihre Kenntnisse in klassischer Genetik auf Problemlösungen in züchterischen Situationen anzuwenden. Studierende erlernen selbständig sich Kenntnisse im Umgang mit großen Datensätzen anzueignen und sich in entsprechende Software einzuarbeiten.  |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>56 Stunden<br>Selbststudium:<br>124 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Genome analysis and application of markers in plantbreeding</b><br>(Vorlesung, Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>Überblick über verschiedene Typen von molekularen Markern.<br>Schätzung von genetischen Distanzen.<br>Grundlagen der klassischen Genetik zur Kopplungsanalyse.<br>Konstruktion von Kopplungskarten. Markergestützte Rückkreuzung.<br>Kartierung von QTL: Theorie und praktische Übungen mit großen Datensätzen aus früheren Experimenten.<br>Grundlagen der Bioinformatik: Vergleich von DNA Sequenzen. |  | 4 SWS   |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsvorleistungen:</b><br>Abgabe der Lösung von Übungsaufgaben<br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Grundlagenkenntnisse in klassischen und molekularen Methoden der Kartierung von Genen.<br>Basiskonntnisse im Einsatz molekularer Marker in der Pflanzenzüchtung.  |  | 6 C   |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                              |   |
| <b>Sprache:</b><br>Englisch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Prof. Dr. Timothy Mathes Beissinger |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Wintersemester  | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |   |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                                       |   |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b><br>20   |  |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Modul M.Agr.0068: Quantitativ-genetische Methoden der Tierzucht</b><br><i>English title: Quantitative-genetical Methods in Animal Breeding</i>   |  | 6 C (Anteil SK: 6 C)<br>6 SWS  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Alle in der Theorie behandelten Konzepte werden anhand von Beispielen aus der Zuchtpraxis illustriert. In den Übungen werden zum Teil EDV-Programme genutzt.<br><br>Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere tierzüchterische Problemstellungen auf der Basis solider Methodenkenntnisse zu bearbeiten und die züchterische Relevanz neuer Technologien korrekt einzuschätzen.  |  | <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Präsenzzeit:<br>84 Stunden<br>Selbststudium:<br>96 Stunden |
| <b>Lehrveranstaltung: Quantitativ-genetische Methoden der Tierzucht</b> (Vorlesung, Übung)<br><i>Inhalte:</i><br>In dieser Lehrveranstaltung werden die wesentlichen quantitativ-genetischen Konzepte vorgestellt, die der Tierzucht zu Grunde liegen. Ausgehend von den molekulargenetischen Grundlagen und den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung werden die wichtigsten genetischen Mechanismen innerhalb von Populationen anhand des Ein-Locus-Modells dargestellt. Behandelt werden Gen- und Genotypfrequenzen unter Gleichgewichtsbedingungen und in dynamischen Systemen, wie etwa unter Selektion. Aus Frequenzen und Genotypwerten werden Varianzen und Kovarianzen sowie die daraus abgeleiteten Populationsparameter wie Heritabilität und genetische Korrelation entwickelt. Auf dieser Basis wird die Selektionstheorie eingeführt und es wird der Selektionsindex zur Kombination von Merkmalen und von Informationsquellen vorgestellt. Das Konzept der Heterosis als Grundlage der Kreuzungszucht wird erläutert und es werden verschiedene Strategien der Kreuzungszucht dargestellt. An ausgewählten Beispielen wird erläutert, wie neue Technologien (z.B. im Reproduktionsbereich) und Informationsquellen (z.B. molekulargenetische Marker) in der Tierzucht genutzt werden können. |  | 6 SWS  |
| <b>Prüfung: Klausur (90 Minuten)</b><br><b>Prüfungsanforderungen:</b><br>Wesentliche Kenntnisse in Populationsgenetik in Ein-Locus-Modellen sowie genetischer Parameter, Zuchtwertschätzung, Selektionsindex, in der Ableitung wirtschaftlicher Gewichte und von Kreuzungsparametern.  |  | 6 C  |
| <b>Zugangsvoraussetzungen:</b><br>keine  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                          |  |
| <b>Sprache:</b><br>Deutsch   | <b>Modulverantwortliche[r]:</b><br>Dr. sc. agr. Ahmad Reza Sharifi |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b><br>jedes Sommersemester   | <b>Dauer:</b><br>1 Semester  |  |
| <b>Wiederholbarkeit:</b><br>zweimalig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                                   |  |
| <b>Maximale Studierendenzahl:</b>  |  |  |

---

|    |  |
|----|--|
| 90 |  |
|----|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 6 C<br>6 WLH   |
| <b>Module M.Agr.0126: Quantitative genetics and population genetics</b>  |  |  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Advanced knowledge of the basic model of quantitative genetics, genetic effects and parameters, breeding values and variances. Similarity between relatives, inbreeding, crossbreeding and heterosis. Dynamics of genetic variability in limited populations.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>84 h<br>Self-study time:<br>96 h |
| <b>Course: Quantitative genetics and population genetics</b> (Lecture, Exercise)<br><i>Contents:</i><br>The genetic composition of a population in a single locus model, changes of gene and genotype frequencies, the polygenic model, components of phenotypic variance, relationship and inbreeding, heterosis and inbreeding depression, genetic drift, linkage disequilibrium, selection signatures. All contents are initially taught in theory and are consolidated in practical computer exercises (some with real data).<br><br>Literature: Falconer & Mackay, Introduction to Quantitative Genetics (Prentice Hall), Lynch and Walsh, Genetics and Analysis of Quantitative Traits (Sinauer) |  | 6 WLH  |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Advanced knowledge of the quantitative-genetic and population genetic basics of breeding, ability to apply appropriate methods to real data sets. Final exam with practical examination on computer.   |  | 6 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of plant and animal breeding |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Henner Simianer                     |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each winter semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b><br>Master: 1  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20   |  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |   | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module M.WIWI-QMW.0002: Advanced Statistical Inference (Likelihood &amp; Bayes)</b>   |   |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Upon completion of the module, the students have acquired the following competencies: <ul style="list-style-type: none"> <li>• foundations and general properties of likelihood-based inference in statistics,</li> <li>• bayesian approaches to statistical learning and their properties,</li> <li>• implementation of both approaches in statistical software using appropriate numerical procedures.</li> </ul>   |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Advanced Statistical Inference (Likelihood &amp; Baye) (Lecture)</b><br><i>Contents:</i><br>The likelihood function and likelihood principles, maximum likelihood estimates and their properties, likelihood-based tests and confidence intervals (derived from Wald, score, and likelihood ratio statistics), expectation maximization algorithm, Bootstrap procedures (estimates for the standard deviation, the bias and confidence intervals), Bayes theorem, Bayes estimates, Bayesian credible intervals, prior choices, computational approaches for Bayesian inference, model choice, predictions   |   | 2 WLH   |
| <b>Course: Advanced Statistical Inference (Likelihood &amp; Bayes) (Exercise)</b><br><i>Contents:</i><br>The likelihood function and likelihood principles, maximum likelihood estimates and their properties, likelihood-based tests and confidence intervals (derived from Wald, score, and likelihood ratio statistics), expectation maximization algorithm, Bootstrap procedures (estimates for the standard deviation, the bias and confidence intervals), Bayes theorem, Bayes estimates, Bayesian credible intervals, prior choices, computational approaches for Bayesian inference, model choice, predictions |   | 2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes) or oral examination (approx. 20 minutes)</b>  |   | 6 C   |
| <b>Examination requirements:</b><br>The students demonstrate their general understanding of likelihood-based and Bayesian inference for different types of applications and research questions. They know about the advantages and disadvantages as well as general properties of both approaches, can critically assess the appropriateness for specific problems, and can implement them in statistical software. The exam covers contents of both the lecture and the exercise class.   |   |   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of mathematics and statistics |   |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Thomas Kneib                         |   |
| <b>Course frequency:</b><br>every year   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b><br>1 - 2 |
| <b>Maximum number of students:</b><br>not limited  |                                       |
| <b>Additional notes and regulations:</b><br>The actual examination will be published at the beginning of the semester. |                                       |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>   |   | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Module M.WIWI-QMW.0009: Introduction to Time Series Analysis</b>   |   |   |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>The students: <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn concepts and techniques related to the analysis of time series and forecasting,</li> <li>• gain a solid understanding of the stochastic mechanisms underlying time series data,</li> <li>• learn how to analyse time series using statistical software packages and how to interpret the results obtained.</li> </ul>   |   | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Introduction to Time Series Analysis (Lecture)</b><br><i>Contents:</i><br>Classical time series decomposition analysis (moving averages, transformations of time series, parametric trend estimates, seasonal and cyclic components), exponential smoothing, stochastic models for time series (multivariate normal distribution, autocovariance and autocorrelation function), stationarity, spectral analysis, general linear time series models and their properties, ARMA models, ARIMA models, ARCH and GARCH models. |   | 2 WLH   |
| <b>Course: Introduction to Time Series Analysis (Tutorial)</b><br><i>Contents:</i><br>Practical and theoretical exercises covering the content of the lecture. Implementation of time series models and estimation by common statistical software (e.g. R or Matlab). Interpretation of estimation results.   |   | 2 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes)</b>  |   | 6 C   |
| <b>Examination requirements:</b><br>The students show their ability to analyze time series using specific statistical techniques, can derive and interpret properties of stochastic models for time series, and can decide on appropriate models for given time series data. The students are able to implement time series analyses using statistical software and to interpret the corresponding results. The exam covers contents of both the lecture and the exercise class.  |   |   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none  | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>B.WIWI-OPH.0006 Statistics and M.WIWI-QMW.0004 Econometrics I |   |
| <b>Language:</b><br>English   | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Helmut Herwartz                                      |   |
| <b>Course frequency:</b><br>once a year   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]   |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice  | <b>Recommended semester:</b><br>2 - 3   |   |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Maximum number of students:</b> |  |
|------------------------------------|--|

|    |  |
|----|--|
| 50 |  |
|----|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b><br><b>Module M.iPAB.0006: Breeding informatics</b>   |  | 6 C<br>4 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>Students acquire their knowledge of informatics methods to evaluate large datasets for breeding issues.   |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>56 h<br>Self-study time:<br>124 h |
| <b>Course: Breeding informatics</b> (Lecture, Exercise)<br><i>Contents:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of Linux operating system</li> <li>• Basic data structures</li> <li>• Programming in R</li> <li>• Regular expressions</li> <li>• Design and implementation of pipelines for data analysis</li> <li>• Shell scripts on Linux (gawk, sed)</li> <li>• Relation of genotype - phenotype</li> <li>• Basic concepts of bioinformatics</li> </ul> |  | 4 WLH   |
| <b>Examination: Written examination (90 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Profound knowledge of informatics methods to evaluate large datasets for breeding issues.  |  | 6 C   |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Basic knowledge of molecular genetics, statistics, programming |   |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Prof. Dr. Armin Schmitt   |   |
| <b>Course frequency:</b><br>each summer semester   | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |   |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b>   |   |
| <b>Maximum number of students:</b><br>20   |  |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Georg-August-Universität Göttingen</b>  |  | 3 C  |
| <b>Module M.iPAB.0014: Data Analysis with R</b>  |  | 2 WLH  |
| <b>Learning outcome, core skills:</b><br>The students will be able to use methods provided by the statistical package R to perform the analysis of data sets that are typical in the life sciences. A core skill is the identification, usage and evaluation of online resources (e.g. packages and data sets).  |  | <b>Workload:</b><br>Attendance time:<br>28 h<br>Self-study time:<br>62 h |
| <b>Course: Data Analysis with R</b> (Block course, Lecture, Exercise)<br><i>Contents:</i><br>The fundamental concepts of the programming package R will be presented and deepened during practical exercises. Statistical methods will be recapitulated if necessary. Special emphasis is put on visualization methods.<br><br><i>Literature:</i><br>Wiki-book "R programming"<br><a href="https://en.wikibooks.org/wiki/R_Programming">https://en.wikibooks.org/wiki/R_Programming</a><br>"R for Beginners" by Emanuel Paradis<br><a href="https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebut_en.pdf">https://cran.r-project.org/doc/contrib/Paradis-rdebut_en.pdf</a><br>"R tips" by Paul E. Johnson<br><a href="http://pj.freefaculty.org/R/Rtips.pdf">http://pj.freefaculty.org/R/Rtips.pdf</a> |  | 2 WLH  |
| <b>Examination: Oral examination (approx. 20 minutes)</b><br><b>Examination requirements:</b><br>Ability to analyze typical data sets with the statistical package R and interpretation of the results.  |  | 3 C  |
| <b>Admission requirements:</b><br>none   | <b>Recommended previous knowledge:</b><br>Knowledge of basic statistics concepts |  |
| <b>Language:</b><br>English  | <b>Person responsible for module:</b><br>Felix Heinrich                          |  |
| <b>Course frequency:</b><br>each semester  | <b>Duration:</b><br>1 semester[s]  |  |
| <b>Number of repeat examinations permitted:</b><br>twice   | <b>Recommended semester:</b><br>Master: 4  |  |
| <b>Maximum number of students:</b><br>24   |  |  |