

Bachelor of Science in Computer Engineering

Semester Range: SS 2024 - WS 2026/27
Creation Date: April (SS 2026)

Lecture Overview

Number of modules offered in English language: 9

Lecture Name	Last Semester	Regularly	Credits
Digital Image Processing	SS 2026	Summer	5
Foundations of Information Retrieval	WS 2026/27	Winter	5
Data Science Foundations	WS 2026/27	Winter	5
Introduction to Database Systems	SS 2024	Summer	5
Artificial Intelligence I	SS 2026	Summer	5
Introductory Seminar Data Science and Digital Libraries	WS 2024/25	Both	3
Introductory Seminar Natural Language Processing	WS 2026/27	Winter	5
Introductory Seminar Knowledge Based Systems	WS 2025/26	Summer	5
Scientific Data Management and Knowledge Graphs	WS 2025/26	Winter	5

This excerpt from the module catalogue was created automatically. There is neither a guarantee of correctness nor a guarantee that lectures are offered in that way. Also, if there are still texts written in German, then we apologize for the inconvenience caused by this. The person responsible for this module has entered this text then only in German language.

Digital Image Processing

Credits: 5

Offered in the following semesters: SS 2024, SS 2025, SS 2026

Lecturer: Ostermann (ostermann@tnt.uni-hannover.de)

Learning Objectives: Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.

Syllabus: - Grundlagen- Lineare Systemtheorie- Bildbeschreibung- Diskrete Geometrie- Farbe und Textur- Transformationen - Bildbearbeitung- Bildrestauration- Bildcodierung- Bildanalyse

Special Features: Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Foundations of Information Retrieval

Credits: 5

Offered in the following semesters: WS 2025/26, WS 2026/27

Lecturer: NejdI (nejdl@kbs.uni-hannover.de)

Learning Objectives: Die Studierenden kennen grundlegende Algorithmen und Technologien des Information Retrieval für Dokumentsammlungen und das Web, haben sie diskutiert, und können sie anwenden.

Syllabus: Grundlegende Algorithmen und Technologien für das Web, insbesondere:

IR-Systeme: Indizierung, Anfragebeantwortung, Evaluierung, Text Klassifikation und Clustering; World Wide Web: Aufbau, Struktur und Analyse, Web-Crawling, Suche, Pagerank-Algorithmen; sowie weitere dazu passende ausgewählte Kapitel.

Data Science Foundations

Credits: 5

Offered in the following semesters: SS 2024, WS 2024/25, WS 2025/26, WS 2026/27

Lecturer: Lindauer (lindauer@tnt.uni-hannover.de)

Learning Objectives: In the Era of Big Data, one of the emerging requirements for any scientist is the ability to effectively and critically work with data, i.e., collect and extract data, create surveys, transform the data, apply mathematical models on the data, and visualize the important aspects. In fact, the Society of Computer Science (Gesellschaft der Informatik) has coined the term “data literacy” to describe various competencies in this regard. In the same spirit, the goal of this course is to teach non-computer scientists the foundational concepts of data science. Students will learn to analyze data for the purpose of understanding and describing real-world phenomena. The students will obtain skills in data-centric programming and statistical inference. Furthermore, the students will gain hands-on experience on daily challenges of a data scientist with best-practice approaches for data collection and preparation. The course consists of an inverted-classroom lecture and lab work. During the lecture the important concepts are introduced. In the lab sessions, students will be guided in practical programming exercises. In addition, the students receive bi-weekly assignments that follow-up on the lab exercises.

Syllabus: - Data Sampling and Probability- Data Preparation- Visualizations - Introduction to Modeling- Learning Paradigms- Classification- Deep Learning- Feature Engineering- Bias and Variance- Evaluation- Automated Machine Learning- Conclusion

Special Features: Dieses Modul ist Bestandteil der Leibniz AI-Academy. Weitere Informationen auf <https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/>.

Introduction to Database Systems

Credits: 5

Offered in the following semesters: SS 2024

Lecturer: Vidal (vidal@L3s.de)

Learning Objectives: Das Modul führt in die Prinzipien von Datenbankmodellen, -sprachen und -systemen sowie in den Umgang damit ein. Die Lernziele sind: - Datenmodellierung verstehen; Datenbankschemata erstellen und transformieren. - Anfrage- und Updateaufgaben analysieren; einfache bis komplexe Anweisungen in der Datenbanksprache SQL erstellen. - Die Semantik von Anfragen in der Relationenalgebra erklären. - Paradigmen von Anfragesprachen kennen. - Algorithmen für Anfrageausführung kennen und verstehen; deren Kosten berechnen; Anfrageoptimierung nachvollziehen. - SQL-Einbettung in Programmiersprachen kennen; Datenbankanwendungen programmieren. - Datenbankverhalten im Mehrbenutzerbetrieb verstehen; Serialisierbarkeit prüfen.

Syllabus: - Prinzipien von Datenbanksystemen. - Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell. - Relationale Anfragesprachen: Anfragen in SQL, Semantik in der Relationenalgebra. - Anfrageausführung und -optimierung. - Updates und Tabellendefinitionen in SQL. - Datenbankprogrammierung in PL/pgSQL und JDBC. - Mehrbenutzerbetrieb: Synchronisation von Transaktionen.

Artificial Intelligence I

Credits: 5

Offered in the following semesters: SS 2024, SS 2025, SS 2026

Lecturer: NejdI (nejdl@kbs.uni-hannover.de)

Learning Objectives: The students have learned the basics of modern Artificial Intelligence (AI) and some of its most representative applications.

Syllabus: i) Introduction to AI ii) Constraint Satisfaction Problems iii) Problem solving by searching iv) Markov Decision Processes v) Reinforcement Learning.

Introductory Seminar Data Science and Digital Libraries

Credits: 3

Offered in the following semesters: SS 2024, WS 2024/25

Lecturer: Stocker (markus.stocker@tib.eu)

Learning Objectives: Die Studierenden kennen vertieft ein Thema aus der Informatik, auf dem Niveau des 4. oder 5. Bachelorsemesters. Sie können dazu grundlegende Literatur recherchieren, eine Seminararbeit verfassen und das Ergebnis mündlich präsentieren. Zusätzlich lernen Studierende wie wissenschaftliches Wissen mit der an der TIB entwickelte Forschungsinfrastruktur Open Research Knowledge Graph (<https://orkg.org>) zu beschreiben und nutzen. Sie kennen relevante Literaturquellen sowie die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und der Präsentation von Arbeitsergebnissen. Sie sind in der Lage, Präsentationen anderer zu verfolgen und fundiert zu bewerten.

Syllabus: Die Teilnehmer arbeiten sich in ein Thema, eine Technologie oder Anwendung im Bereich Data Science & Digital Libraries ein. Die Themen ändern sich und die Wahl kann frei oder vorgegeben sein. Die individuell gewählten Beiträgen werden in zwei Iterationen erarbeitet und in jeder Iteration den anderen Teilnehmern vorgestellt.

Special Features: Achtung, planen Sie den frühen Anmeldezeitraum ein! Die Anmeldung ist vom 16.9. bis 29.9.2024 in Stud.IP möglich. Sollten Sie am Ende des Anmeldeverfahrens keinen Platz erhalten haben, melden Sie sich bitte umgehend im Studiendekanat (vonholdt@fei.uni-hannover.de). Wichtig: Bestätigen Sie Ihre Teilnahme auf dem ersten Sitzungstermin persönlich, andernfalls wird Ihr Platz weiter vergeben.

Introductory Seminar Natural Language Processing

Credits: 5

Offered in the following semesters: WS 2024/25, WS 2025/26, WS 2026/27

Lecturer: Wachsmuth (h.wachsmuth@ai.uni-hannover.de)

Learning Objectives: Natural language processing (NLP) deals with the computational analysis and synthesis of natural language text. In this seminar, we look at a subarea of NLP called computational sociolinguistics (CSL). CSL investigates research questions from the social sciences through computational analyses of natural language text. Input text includes online news articles, social media posts, forum discussions, and similar. The focus is not only on the employed NLP methods, but also on the insights into social phenomena and dynamics, raising a particular need for output interpretation and visualization. The aim of this seminar is to learn about basic ideas and recent research in CSL as well as to discuss the benefits and limitations of computational text analysis on societal developments. Students can research basic literature, write a term paper and present the result. They know relevant literature sources as well as the basics of scientific work and the presentation of work results. They are able to follow the presentations of others and to evaluate them in a well-founded manner.

Syllabus: Based on a few introductory talks, each participant will choose a sophisticated topic from recent related research. For this topic, knowledge from different literature has to be acquired and presented in a scientific talk. The talks are given in weekly sessions during the lecture time. In addition, the topic has to be summarized and discussed in detail in a paper-like article to be submitted in the middle of the lecture-free time.

Special Features: The maximum number of participants is 16. The seminar grade depends on the talk (~50%), the article (~40%), and participation (~10%). All three aspects need to be passed individually.

Introductory Seminar Knowledge Based Systems

Credits: 5

Offered in the following semesters: SS 2025, SS 2026, WS 2025/26

Lecturer: NejdI (nejdl@kbs.uni-hannover.de)

Learning Objectives: Die Studierenden kennen vertieft ein Thema aus der Informatik, auf dem Niveau des 4. oder 5. Bachelorsemesters. Sie können dazu grundlegende Literatur recherchieren, eine Hausarbeit verfassen und das Ergebnis mündlich präsentieren. Sie kennen relevante Literaturquellen sowie die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und der Präsentation von Arbeitsergebnissen. Sie sind in der Lage, Präsentationen anderer zu verfolgen und fundiert zu bewerten.

Syllabus: Thematisch werden wir in diesem Proseminar "Elements of AI" behandeln, jeweils mit einem Vortrag und einer Ausarbeitung. Jede Arbeit beschäftigt sich mit einem grundlegenden Aspekt der Künstlichen Intelligenz, ausgehend vom bekannten Online-Kurs "Elements of AI", der eine allgemeinverständliche Einführung in die Konzepte Künstlicher Intelligenz darstellt.

Special Features: Achtung, planen Sie den frühen Anmeldezeitraum ein! Die Anmeldung ist vom 8.9. bis 21.9.2025 in Stud.IP möglich. Sollten Sie am Ende des Anmeldeverfahrens keinen Platz erhalten haben, melden Sie sich bitte umgehend im Studiendekanat (vonholdt@fei.uni-hannover.de). Wichtig: Bestätigen Sie Ihre Teilnahme auf dem ersten Sitzungstermin persönlich, andernfalls wird Ihr Platz weiter vergeben.

Scientific Data Management and Knowledge Graphs

Credits: 5

Offered in the following semesters: WS 2024/25, WS 2025/26

Lecturer: N.N.

Learning Objectives: The students have learned in this course the main challenges of scientific data representation and integration. Knowledge graphs are expressive data structures to model, merge, and encode knowledge spread across heterogeneous data sources. The Students can analyze Graph models and ontologies in terms of expressive power and efficient management and storage. Moreover, they have learned existing ontologies for describing data sources and data integration. Finally, they know principles for making knowledge graphs available, and data management methods for enhancing transparency and traceability.

Syllabus: This course will cover the following topics: 1) Fundamental concepts of data integration systems and applications in scientific data management. 2) Resource Description Framework (RDF), Property Graphs, and RDF*. 3) Mapping languages to define the process of knowledge graph creation. 4) Ontological formalisms and controlled vocabularies to document integrity constraints (e.g., SHACL), provenance (e.g., PROV-O), and content (e.g., DCAT). 5) Methods for entity linking and data integration. 6) Approaches for constraint validation and quality assessment. 7) Federated query processing over knowledge graphs. 8) Knowledge graph completion and methods for link prediction. 9) Methods for creating findable, accessible, interoperable, and reusable data (e.g., FAIR principles). 10) Best practices for scientific data collection, and for maximizing data availability and transparent use (e.g., TRUST principles).