

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-INF-DS100	Wahlpflicht
Modultitel	Bio-Image Data Science	
Modultitel (englisch)	Bio-Image Data Science	
Empfohlen für:	3.-4. Semester	
Verantwortlich	Professur für Informatik (Datenbanken)	
Dauer	1 Semester	
Modulturnus	jedes Sommersemester	
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Bio-image Data Science" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Praktikum " Bio-image Data Science" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h 	
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)	
Verwendbarkeit	M.Sc. Data Science (Anwendungsbereich), M.Sc. Bioinformatik (Informatikbereich), M.Sc. Medizininformatik (Wahlpflichtbereich B)	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden lernen den vollständigen Arbeitsablauf gängiger Mikroskopie / Bio-image Datenwissenschaftsprojekte, sodass sie in der Lage sind, ein wissenschaftliches Datenanalyseprojekt in diesem Kontext eigenständig durchzuführen. Sie werden mit den üblichen bio-image Analysealgorithmen und Arbeitsabläufen vertraut sein, und wissen, wie sie diese entsprechend einem wissenschaftlichen Ziel auswählen und die Qualität der abgeleiteten Ergebnisse messen können. Der Besuch der Vorlesung und die Durchführung der Praktika qualifizieren die Studierenden, als Bio-image Datenwissenschaftler in der Pharmaindustrie oder in der biologischen Grundlagenforschung zu arbeiten.</p> <p>Students learn the full workflow of common bio-image data science projects to a degree that they can execute a scientific data analysis project in this context on their own. They will be familiar with common bio-image analysis algorithms and workflows, how to choose them according to a scientific goal, and how to measure quality of derived results. Attending the lecture and executing the practicals qualifies the students to work as bio-image data scientist in the pharmaceutical industry or basic biological research.</p>	
Inhalt	<p>Während der Vorlesungen lernen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mikroskopie • Bilddatenmanagement • Bildanalyse für die Mikroskopie • Qualitätssicherung • Überwachtes und unüberwachtes maschinelles Lernen für Pixel-, Objekt- und Bildklassifikation/-clustering • Deep Learning Denoising und Segmentierung 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Multimodale Generative Künstliche Intelligenz + große Sprachmodelle für die Bio-Bildanalyse • Prompt-Engineering <p>Die Praktika ermöglichen es den Studierenden, die gelehrt Techniken praktisch anzuwenden, und gegen Ende des Semesters werden sie eine komplexe Aufgabe lösen.</p> <p>During the lectures, students will learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of microscopy image acquisition • Image Data Management • Microscopy image analysis • Quality Assurance • Supervised and unsupervised machine learning for pixel, object and image classification / clustering • Deep Learning techniques for image denoising and segmentation • Multi-modal Generative Artificial Intelligence + Large Language Models for bio- image analysis • Prompt-Engineering <p>The practicals allow the students to apply the taught techniques practically and towards the end of the semester they will solve a complex task.</p> <p>- Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Grundlegende Python-Programmierung Kenntnisse sind erforderlich</p> <p>Basic Python Programming Skills are required.</p>
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> • Bioimage Data Analysis Workflows – Advanced Components and Methods. Editors: Kota Miura, Nataša Sladoje. 2022 https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-76394-7 • A Hitchhiker's guide through the bio-image analysis software universe. Haase et al. FEBS Letters. Volume 596, Issue 19 p. 2472- 2485 https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/1873-3468.14451 • Bio Image Analysis Notebooks, Haase et al. 2024 DOI: 10.5281/zenodo.10465773 https://haesleinhuepf.github.io/BioImageAnalysisNotebooks/ <p>Weitere Hinweise zu relevanter Literatur erfolgen in der Lehrveranstaltung</p>

Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.	
Prüfungsleistungen und Prüfungsvorleistungen <i>Bitte Angabe zu ZKK-Kriterien 62 und 68 beachten*2</i>	Modulprüfung: Klausur / written exam (45 Min.)	
	Prüfungsvorleistung: Praktikumsbericht im Praktikum, Inhalt: Darstellung der Lösung einer komplexen Aufgabe zum Nachweis der Befähigung wissenschaftlichen Arbeitens im Kontext Bildanalyse für Mikroskopie Umfang: 5 Seiten Bearbeitungszeit 8 Wochen Required exam prerequisite: Report about solution of a given complex exercise to prove the capability of applying the scientific method in the context of image analysis for microscopy. Report length: 5 pages Time: 8 weeks	Praktikum "Bio-image Data Science" (2 SWS)