

Hochschule Mannheim  
Fakultät für Informatik

## **Modulhandbuch**

des weiterbildenden Masterstudiengangs  
„Biomedizinische Informatik und Data  
Science (M.Sc.)“

Stand: 09.04.2020

in Kooperation mit

## Inhaltsverzeichnis

Krankheitslehre: Onkologie .....	3
Krankheitslehre: Herzkreislauferkrankungen.....	4
Krankheitslehre: Infektionskrankheiten .....	5
Pflegedokumentation und -prozesse .....	6
Medizinethik.....	7
Datenbanken und Informationssysteme.....	8
Datenmanagement und Archivierung im Umfeld der Forschung .....	9
Software Engineering .....	10
Künstliche Intelligenz.....	11
Algorithmen und komplexe Datenstrukturen .....	12
Forschungsdatenmanagement.....	13
IT-Infrastrukturen für die medizinische Forschung .....	14
Syntaktische und Semantische Interoperabilität in der Medizin .....	15
Regulatorische Anforderungen an medizinische Softwaresysteme.....	16
Data Warehouse und Datenintegration .....	17
Projektarbeit im Studienschwerpunkt Medizinische Informatik.....	18
Bioinformatik und Systembiologie .....	19
Angewandte Molekulardiagnostik und Systemmedizin .....	20
Methoden und Techniken des Data Mining, Text Mining sowie Machine Learning .....	21
Visualisierungstechnologien und Visual Analytics in der Medizin.....	22
Biostatistik und Studiendesign .....	23
Projektarbeit im Studienschwerpunkt Biomedical Data Science .....	24
Wissenschaftliches Arbeiten .....	25
Konflikt-, Fehler- und Qualitätsmanagement sowie Patientensicherheit .....	26
Präsentations-, Gesprächs- und Verhandlungsführung .....	27
Projektmanagement und Personalführung.....	28
Informationsmanagement im Gesundheitswesen .....	29
Master-Thesis .....	30
Master-Kolloquium.....	31

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Krankheitslehre: Onkologie		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizin
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse aus dem Biologieunterricht / medizinische Allgemeinbildung		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Prävalenz der häufigsten Tumorerkrankungen einschätzen.</li> <li>• können die wichtigsten Risikofaktoren für die Entstehung von Tumorerkrankungen nennen.</li> <li>• können wichtige Aspekte der Tumorbio­logie (Metastasierung etc.) und Tumorgenetik (Onkogene, Tumorsuppressoren) wiedergeben.</li> <li>• können die Eigenschaften der wichtigsten Diagnostikverfahren von Tumorerkrankungen nennen.</li> <li>• können verfügbare Therapieansätze beschreiben.</li> <li>• kennen die häufigsten soliden Tumorarten und können die Grundlagen der Therapie beschreiben.</li> <li>• kennen die häufigsten hämatologischen Tumorerkrankungen und können die Grundlagen der Therapie beschreiben.</li> <li>• können Onkologie-spezifische Online Datenbanken selbstständig benutzen.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inzidenz von Tumorerkrankungen</li> <li>• Risikofaktoren</li> <li>• Grundlagen von Tumorbio­logie und Tumorgenetik</li> <li>• (Molekulare) Diagnostik bei Tumorerkrankungen</li> <li>• Onkologische Therapiekonzepte</li> <li>• Grundlagen, Diagnostik und Therapie solider Tumore</li> <li>• Grundlagen, Diagnostik und Therapie hämatologischer Krebserkrankungen</li> <li>• Big Data in der Onkologie / Onkologie-spezifische Datenbanken</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Online-Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Krankheitslehre: Herzkreislaferkrankungen		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizin
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse aus dem Biologieunterricht / medizinische Allgemeinbildung		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Überblick über die wichtigsten Herzkreislaferkrankungen und deren Bedeutung für die Sterblichkeit der Bevölkerung.</li> <li>• haben Grundwissen über die Entstehung und den Verlauf dieser Erkrankungen.</li> <li>• kennen die Möglichkeiten der Vorbeugung und Behandlung von Herzkreislaferkrankungen.</li> <li>• kennen den Einfluss des Lebensstils auf Entstehung und Verlauf dieser Erkrankungen.</li> <li>• sind in der Lage, diese Kenntnisse im Rahmen von Präventionsprogrammen anzuwenden.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, Diagnostik und Therapie von Herz- Kreislaferkrankungen</li> <li>• Ursachen von Herz- Kreislaferkrankungen</li> <li>• Bedeutung für Morbidität und Sterblichkeit der Gesellschaft</li> <li>• Prävention am Beispiel von Herz- Kreislaferkrankungen</li> <li>• Bedeutung des Lebensstils</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Online-Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Krankheitslehre: Infektionskrankheiten		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizin
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<p>Grundkenntnisse der Immunologie und Mikrobiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegenden Funktionen der Immunabwehr beschreiben können: Zelluläres Immunsystem, Humorales Immunsystem, Immunität</li> <li>• die wichtigsten humanpathogenen Mikroorganismen beschreiben können: Bakterien, Viren, Pilze</li> </ul> <p>Grundbegriffe der Infektionsepidemiologie (Prävalenz, Inzidenz, Sensibilität, Spezifität, positiv-/negativ-prädiktiver Wert)</p>		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können relevante humanpathogene Infektionserreger einer Infektionserkrankung zuordnen.</li> <li>• können die Grundlagen der anti-infektiven Therapie und deren Wirksamkeit auf verschiedene Erreger darstellen.</li> <li>• können die Bedeutung des Erregernachweises sowie anderer diagnostischer Methoden (Klinische Untersuchung, Labor, Bildgebung) für die Therapie und den Verlauf einer Infektionserkrankung erklären.</li> <li>• kennen die Besonderheiten verschiedener diagnostischer Methoden der Infektiologie (Untersuchungsdauer, Struktur der Ergebnisse, Diagnosesicherheit) und können daraus auf deren Anwendbarkeit für informationstechnische Auswertungsverfahren schließen.</li> <li>• kennen die wichtigsten klinischen Symptome und Verläufe häufiger Infektionskrankheiten: Atemwegserkrankungen (incl. Pneumonie); Sepsis; Harnwegsinfektionen; Haut- und Weichteilinfektionen</li> <li>• können den Wirkmechanismus der aktiven und passiven Immunisierung beschreiben.</li> <li>• können die Infektiosität und notwendige Infektionsprävention verschiedener Infektionskrankheiten beschreiben.</li> <li>• können dabei grundlegende Infektionsepidemiologische Begriffe wie Infektiosität, Kontagiosität, Isolierung, Quarantäne, Surveillance und Herdenimmunität erklären und impfpräventable Infektionskrankheiten einordnen.</li> <li>• können die gesellschaftliche und gesundheitliche Bedeutung von Erregern mit Multiresistenz beschreiben</li> <li>• können die Notwendigkeit krankenhaushygienischer Maßnahmen bei Erregern mit Multiresistenz beschreiben.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikrobiologie, Infektionsepidemiologie und Hygiene</li> <li>• Grundkenntnisse wichtiger Infektionskrankheiten</li> <li>• Grundlagen der antimikrobiellen Therapie</li> <li>• Grundlagen der Diagnostik von Infektionskrankheiten</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Online-Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Pflegedokumentation und -prozesse		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizin
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	117 Stunden	8 Stunden
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die verschiedenen pflegerischen Versorgungssettings (z.B. ambulant, stationär &amp; Krankenhaus) und deren Besonderheiten hinsichtlich der Organisation und der Finanzierung (SGB XI versus SGB V).</li> <li>haben sich einen Überblick über die unterschiedlichen Pflegeprozessmodelle in den verschiedenen Versorgungssettings (ambulant, stationär &amp; Krankenhaus) verschafft.</li> <li>sind in der Lage, den Prozess des pflegerischen Handelns in den verschiedenen pflegerischen Versorgungssettings zu beschreiben.</li> <li>kennen den Aufbau und die Struktur von Pflegeklassifikationssystemen und deren Einsatz in der Praxis.</li> <li>haben sich einen Überblick über pflegerische Informationssysteme und deren Anwendung in den pflegerischen Versorgungslandschaften verschafft.</li> <li>kennen Beispiele für digitalisierte Versorgungsprozesse, wie z.B. das pflegerische Überleitungsmanagement.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisation der Pflege und pflegerische Versorgungskonzepte</li> <li>Pflegedokumentation und -klassifikationen</li> <li>Digitalisierung pflegerischer Versorgungsprozesse</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Referat und schriftliche Ausarbeitung; Self-Assessments		Präsentation	30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Medizinethik		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizin
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse zu Behandlungsabläufen und Konfliktfeldern in der stationären Krankenversorgung		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	keine		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende ethische Theorien</li> <li>• kennen medizinethische Prinzipien</li> <li>• können ethische Konfliktsituationen in der Klinik mit Hilfe ethischer Prinzipien systematisieren und beschreiben</li> <li>• kennen zentrale medizinethische Konfliktfelder</li> <li>• können eigene ethische Haltungen zu den behandelten medizinethischen Konfliktfeldern reflektieren und unter ethische Prinzipien subsumieren</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ethische Theorien (Utilitarismus, Deontologie, Tugendethik, hermeneutische Ethik)</li> <li>• Medizinethische Prinzipien (Autonomie, Nicht-Schaden, Nutzen, Gerechtigkeit)</li> <li>• Klinische Ethik am Lebensende (Therapiebegrenzung und -abbruch, Beihilfe zum Suizid, Tötung auf Verlangen)</li> <li>• Ethik der Forschung am Menschen (Geschichte, Gesetze und Deklarationen, individual-, gruppen- und fremdnützige Forschung, vulnerable Gruppen, nicht-einwilligungsfähige Patienten)</li> <li>• Aufgaben und Arbeitsweisen von Klinischen Ethikkomitees und Ethikkommissionen</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (z.B. Pro-Contra-Auflistung zum Thema Sterbehilfe im Tandem, Präsentation zu einem spezifischem Thema aus dem Bereich Ethik der Forschung am Menschen); Self-Assessments		Hausarbeit: Beantwortung von Fragen zu einem klinischen Fallbeispiel	max. 15 Seiten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Datenbanken und Informationssysteme		<b>Studiengang</b> Biomedizinische Informatik und Data Science	
		<b>Abschluss</b> Master of Science (M.Sc.)	
		<b>Fakultät</b> Informatik	
<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Modulgruppe</b> Informatik		
<b>Studienabschnitt</b> 1. Fachsemester	<b>Sprache</b> deutsch		
<b>Lehrformat</b> Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b> jährlich		
	<b>Moduldauer</b> 6 Wochen		
<b>Kreditpunkte</b> 5 ECTS	<b>Workload insgesamt</b> 125 Stunden	<b>davon Online</b> 125 Stunden	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b> keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Algorithmen und komplexe Datenstrukturen		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kennen die grundlegenden Arten von Datenbankmanagementsystemen und wissen, wann welches System zu bevorzugen ist.</li> <li>▪ kennen die Grundbausteine des Entity-Relationship-Modells und sind sicher im Modellieren und Interpretieren der graphischen Darstellung.</li> <li>▪ kennen die Relationale Algebra für Datenbanken und können diese verwenden.</li> <li>▪ können selbst einfache SQL-Anweisungen formulieren.</li> <li>▪ können praktisch eine relationale Datenbank erstellen und instanzieren.</li> <li>▪ können eine relationale Datenbank mittels SQL anfragen.</li> <li>▪ können eine bestehende Datenbank hinsichtlich der Optimierungsmöglichkeiten analysieren.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick: gängige Datenbankmanagementsysteme</li> <li>• Relationale Datenbanken</li> <li>• Entity-Relationship-Modellierung</li> <li>• Relationenmodell und Relationale</li> <li>• SQL</li> <li>• Datenbankanwendungsprogrammierung</li> <li>• Spezialdatenbanken</li> <li>• Beispiele für den Einsatz von Datenbanken in Informationssystemen</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von 50% der Lern-/Übungsaufgaben (teilweise Programmierübungen); Self-Assessments		Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Datenmanagement und Archivierung im Umfeld der Forschung		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	113 Stunden	12 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Forschungsdatenmanagement		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Konzepte des Datenmanagements.</li> <li>• kennen verschiedene Data Warehousing Konzepte (Data Warehouse, Data Lake, Data Mart).</li> <li>• sind mit dem OAIS ISO 14721 Standard vertraut.</li> <li>• können relevante Metadaten identifizieren und Metadatenmanagement-Konzepte aufstellen.</li> <li>• sind in der Lage, Datenmanagement-Konzepte für den kompletten Datenlebenszyklus zu erstellen.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Data Governance, Data Architecture und Metadata Management</li> <li>• Gewinnung eines Überblicks über verschiedene Data Warehousing Konzepte (Data Warehouse, Data Lake, Data Mart)</li> <li>• Einführung in Database &amp; Storage Management (Data Maintenance, Hierarchical Storage Management)</li> <li>• Vorstellung Langzeitarchiv-Architekturen nach dem ISO 14721 Open archival information system (OAIS) Standard.</li> <li>• Wie können Daten rechtssicher digital archiviert werden?</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Präsentation	25 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Software Engineering		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Algorithmen und komplexe Datenstrukturen</li> <li>▪ Programmierkenntnisse</li> </ul>		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die unterschiedlichen Arten der Software-Planung, des Software-Managements sowie der Software-Verifikation und Software-Validierung.</li> <li>• sind in der Lage, zu gegebenen Problemen eigene Software-Architekturen zu konzipieren sowie Akteure und deren Zusammenwirken zu modellieren.</li> <li>• können Anforderungen von Stakeholdern ermitteln, diese aufbereiten und daraus ein Entwurfsmuster ableiten.</li> <li>• sind in der Lage einen kleinen aber vollständigen Software-Lebenszyklus (von der Anforderungserhebung, über die Implementierung und Validierung bis hin zur (theoretischen) Wartung) abzubilden.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensmodelle, agile Entwicklung</li> <li>• Requirements Engineering</li> <li>• Entwurfsmuster und Softwarearchitekturen</li> <li>• Programmierung (z.B. Arten, Clean Code)</li> <li>• Werkzeuge (z.B. UML, Versionsverwaltung, CI)</li> <li>• Software-Qualität, Software-Analyse, Testing, formale Verifikation</li> <li>• Application Lifecycle Management</li> <li>• Free-Software, Software-Lizenzen, Patente</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit</li> <li>• Präsentation der Projektarbeit</li> </ul> <p>Dokumentation aller Phasen des SW-Lebenszyklus, d.h. Projektplan, Nutzer- und Systemanforderungen, SW-Architektur, Code, Evaluationskonzept, Betriebsdokumentation</p>	15 Seiten 20 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Künstliche Intelligenz		<b>Studiengang</b> Biomedizinische Informatik und Data Science	
		<b>Abschluss</b> Master of Science (M.Sc.)	
		<b>Fakultät</b> Informatik	
<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b> Informatik		
<b>Studienabschnitt</b> 1. Fachsemester	<b>Sprache</b> Deutsch		
<b>Lehrformat</b> Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b> Jährlich		
	<b>Moduldauer</b> 6 Wochen		
<b>Kreditpunkte</b> 5 ECTS	<b>Workload insgesamt</b> 125 Stunden	<b>davon Online</b> 125 Stunden	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b> keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Algorithmen und komplexe Datenstrukturen		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Gute Kenntnisse in einer gängigen Programmiersprache, bevorzugt Python. Bereitschaft, sich aktiv in verfügbare KI-Bibliotheken einzuarbeiten.		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen der künstlichen Intelligenz</li> <li>• wenden grundlegende KI-Verfahren selbständig an</li> <li>• verstehen die Herausforderungen bei der Integration entscheidungsunterstützender Funktionen in Informationssysteme</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblicke in die Möglichkeiten und Grenzen der künstlichen Intelligenz</li> <li>• ausgewählte Anwendungsgebiete und Methoden der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• Lernverfahren auf der Basis neuronaler Netze, der Analyse natürlicher Sprache sowie die klinische Entscheidungsunterstützung durch automatisierte Wissensverarbeitung</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (z.B. Übungsaufgaben zu ausgewählten Teilbereichen der KI, insbesondere Programmieraufgaben, eventuell auch Recherche-Aufgaben); Self-Assessments		Präsentation (erfolgreiche Absolvierung einer abschließenden größeren Programmieraufgabe, die in Form einer Präsentation mit Live-Demonstration vorgestellt wird).	30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Algorithmen und komplexe Datenstrukturen		<b>Studiengang</b>		Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>		Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>		Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>		Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>		deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>		jährlich
		<b>Moduldauer</b>		6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene Programmierkenntnisse</li> <li>• Grundlagen der Programmiersprache Java</li> </ul>			
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Algorithmen und Datenstrukturen als lauffähiges Programm mithilfe einer Entwicklungsumgebung selbst erstellen.</li> <li>• sind in der Lage, unterschiedliche Algorithmen und dynamische Datenstrukturen in Hinblick auf ihre Anwendung zu beurteilen und zu implementieren.</li> <li>• verstehen die Anwendung von Algorithmen im Kontext der Bioinformatik.</li> </ul>			
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Algorithmen</li> <li>• Komplexitätsanalyse von Algorithmen</li> <li>• Such- und Sortieralgorithmen</li> <li>• Dynamische Datenstrukturen (Listen, Stacks, Bäume, Heaps, Hashing, Graphen)</li> <li>• Grundlegende Algorithmen der Bioinformatik (z.B. Alignmentverfahren)</li> </ul>			
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>		<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (teilweise Programmierübungen); Self-Assessments		Klausur		90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Forschungsdatenmanagement		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse zu Datentypen, Patienteneinwilligung und Datenschutz sind von Vorteil.		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundaufgaben des Datenmanagements und können diese erklären.</li> <li>• kennen die Kernkomponenten eines Datenmanagementplans und können diese am Beispiel erklären, sowie einen Datenmanagementplan für einen einfachen Studienaufbau selbst skizzieren.</li> <li>• kennen die FAIR-Prinzipien und können einen Beispieldatensatz anhand von FAIR-Metriken evaluieren.</li> <li>• können die Vor- und Nachteile eines umfangreichen Datenmanagements diskutieren.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<p>Das Modul setzt sich aus Vorlesungssequenzen (Video- und Textabschnitte) zusammen, welche mit praktischen Seminaranteilen verbunden werden. Die theoretischen Anteile werden von einem durchgängigen praktischen Beispieldatensatz begleitet, an dem die erlernten Prinzipien angewendet werden. Wir verwenden für die praktischen Anteile der Vorlesung einen gemeinsamen FAIRDOMHub.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Forschungsdatenmanagement?</li> <li>• Grundaufgaben des Datenmanagements</li> <li>• Datenmanagementplan (DW)</li> <li>• Nachhaltige Speicherung von Forschungsdaten (DW)</li> <li>• Provenance von Forschungsdaten (DW)</li> <li>• Semantische Datenannotation als Aufwertung bestehender Forschungsdaten</li> <li>• Standardisierung als Weg zur Datenwiederverwendbarkeit</li> <li>• FAIR Prinzipien</li> <li>• Werkzeuge für medizinisches Datenmanagement</li> <li>• Praktisch: Entwicklung und punktuelle Umsetzung eines Datenmanagementplans</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (im FAIRDOMHub am Beispieldatensatz); Self-Assessments		Hausarbeit	15 Seiten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> IT-Infrastrukturen für die medizinische Forschung		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	2. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	110 Stunden	15 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über verschiedene Informationssysteme, die im Versorgungskontext eines Krankenhauses eingesetzt werden</li> <li>• Kenntnisse der Medizinischen Dokumentation</li> <li>• Kenntnisse über Grundkonzepte des Datenbankmanagements</li> <li>• Grundkonzepte des Datenschutzes</li> </ul>		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Teilnahme am Modul „Datenbanken und Informationssysteme“ (für Mediziner)		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben sich einen Überblick über die Grundlagen der medizinischen Forschung sowie die verschiedenen Arten medizinischer Forschung (Klinische Studien, epidemiologische Studien, Register, Grundlagenforschung, translationale Forschung) verschafft.</li> <li>• kennen die nichtfunktionalen Anforderungen (z.B. regulatorische Vorgaben, Schnittstellen, Datenschutz, Standardisierungen, IT-Sicherheit) und können diese beim Aufbau und Betrieb von IT-Infrastrukturen zur Unterstützung medizinischer Forschung berücksichtigen.</li> <li>• kennen ein breites Spektrum an Forschungs-Informationssystemen und deren grundlegenden Funktionalitäten typische IT-Architekturen zu modellieren, zu konzipieren und zu bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, an der Planung multizentrischer, medizinischer Forschungsprojekte mitzuwirken und für die jeweiligen Teilprozesse die erforderlichen Informationssysteme zu identifizieren.</li> <li>• sind in der Lage, für vorgegebene Forschungsszenarien IT-Architekturen zu modellieren, zu konzipieren und zu bewerten.</li> <li>• kennen die wichtigsten Stakeholder, die im Kontext der medizinischen Forschung national und international agieren.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Arten der Medizinischen Forschung</li> <li>• Klinische Studien und Real World Data Studien</li> <li>• IT-Unterstützung bei Machbarkeits-/Feasibilitystudien, klinischen Studien (Patientenrekrutierung; Datenerhebung/-Dokumentation; SAE-Management), Biobanking, Biobanken-Vernetzung sowie Data Sharing Projekten (Datenharmonisierung, Metadaten Rep.)</li> <li>• Datenschutz in der medizinischen Forschung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundkonzepte / Pseudonymisierung /Anonymisierung</li> <li>○ Treuhandstellen (Consent Management; ID-Management)</li> </ul> </li> <li>• Patientenengagement in der Forschung</li> <li>• Aufbau von Datenintegrationszentren (DIZ)</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Referat und schriftliche Ausarbeitung; Self-Assessments		Mündliche Prüfung	30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Syntaktische und Semantische Interoperabilität in der Medizin		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	115 Stunden	10 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Medizinischen Dokumentation		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Teilnahme am Modul „Datenbanken und Informationssysteme“ (für Mediziner)		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, wie IT-Systeme in einem Klinikum integriert sind und Daten austauschen.</li> <li>• kennen die verschiedenen Ebenen und Konzepte von Interoperabilität.</li> <li>• verstehen, welche Rolle Standards (u.a. Terminologien, Ontologien, Implementierungsleitfäden, Kommunikationsstandards) bei der Interoperabilität spielen.</li> <li>• kennen die Herausforderungen bei einrichtungsinternem und -übergreifendem Austausch von Daten und lernen das Themenfeld Datenintegration an praktischen Beispielen kennen.</li> <li>• sind in der Lage, die für eine Datenintegration erforderlichen Schritte zu konzipieren und mit Hilfe von zeitgemäßen Werkzeugen umzusetzen.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Grundlagen und Beispiele zum Themenfeld Interoperabilität in der Medizin</li> <li>• Daten-/Dateistandards für die unstrukturierte ( Bilddaten, Scan-Dokumente etc. wie DICOM-TIFF/-JPEG, PDF) und strukturierte (CSV, XML, JSON) Repräsentation von Informationen.</li> <li>• Kommunikationsstandards wie HL7v2/v3, HL7 FHIR, DICOM, XDT, IHE, CDA, CDISC ODM</li> <li>• semantische Standards wie ICD, OPS-301, TNM, ICD-O, ATC, OID, SNOMED, LOINC, ORPHA/Alpha-ID</li> <li>• Konzeption und Realisierung der für eine Datenintegration erforderlichen Schritte, insbesondere die Implementierung von dafür erforderlichen ETL-Prozessen.</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (vorwiegend in Gruppenarbeit); Self-Assessments		Hausarbeit	15 Seiten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Regulatorische Anforderungen an medizinische Softwaresysteme		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	115 Stunden	10 Stunden
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den europäischen Rechtsrahmen für die Inverkehrbringung von Medizinprodukten.</li> <li>• sind in der Lage, die regulatorischen Anforderungen an Medizinprodukte von der Produktidee bis zur CE-Kennzeichnung zu ermitteln und die Umsetzung entsprechend zu planen.</li> <li>• kennen die einschlägigen harmonisierten Normen und deren Inhalte. Die Studierenden können die Organisationsstruktur eines Medizinprodukte-Herstellers abbilden.</li> <li>• können die Entwicklung eines Medizinproduktes planen und die entsprechende Technische Dokumentation gliedern.</li> <li>• kennen die Besonderheiten der EN 62304.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Systematik des Rechts</li> <li>• vertiefte Behandlung der Inhalte der MDR</li> <li>• Anforderungen und Dokumentationen für Medizinprodukte, insbesondere für medizinische Software</li> <li>• Zulassungsverfahren</li> <li>• harmonisierte Prozessnormen</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Lern-/Übungsaufgaben (z.B. zur Produktzulassung); Self-Assessments		Hausarbeit	15 Seiten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Data Warehouse und Datenintegration		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	110 Stunden	15 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Strukturen und Bedienung relationaler Datenbanksysteme</li> <li>• Kenntnisse medizinischer Terminologien</li> <li>• Kenntnisse medizinischer Informationssysteme</li> </ul>		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Teilnahme am Modul „Datenbanken und Informationssysteme“ (für Mediziner)		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Ziele des Einsatzes von Data Warehouses sowohl im wirtschaftlichen als auch klinischen Umfeld.</li> <li>• können die Unterschiede zw. transaktionalen und analytischen Datenmodellen erläutern.</li> <li>• können aus Datenstrukturen medizinischer Anwendungssysteme ein Datenmodell mit Dimensions- und Faktentabellen für ein Data Warehouse-Berichtswesen erstellen.</li> <li>• können Rohdaten aus klinischen Anwendungssystemen mit Hilfe von ETL-Werkzeugen in Dimensions- und Faktentabellen eines Data Warehouse-Datenmodells überführen.</li> <li>• kennen Methoden und Werkzeuge für die Abfrage von und das Reporting über Data Warehouse-Inhalte.</li> <li>• können mit Hilfe einer Berichtsplattform medizinische Abfragen und Berichte über Data Warehouse-Daten erstellen.</li> <li>• kennen wesentliche Anwendungsfälle, Datenmodelle und Werkzeuge für die wissenschaftliche Nutzung klinischer Data Warehouses.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen und praktische Anwendung des Clinical Data Warehousing. Das Thema verbindet die Nutzung medizinischer Versorgungsdaten sowohl für wirtschaftliche als auch wissenschaftliche Zwecke und stellt eine wesentliche Grundlage für den Aufbau von Datenintegrationszentren an Kliniken sowie das maschinelle Lernen auf medizinischen Daten dar. Die Vermittlung theoretischer Grundlagen und das praktische Anwenden, Üben und Vertiefen erfolgt im Wechsel. An den Präsenztagen wird ein Data Warehouse "end-to-end" von den Rohdaten in ein integriertes dimensionales Datenmodell überführt und abgefragt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele des Data Warehouse-Einsatzes</li> <li>• transaktionale vs. analytische Datenmodelle</li> <li>• Methoden und Werkzeuge der Datenintegration</li> <li>• Methoden und Werkzeuge des Reportings</li> <li>• Wissenschaftliche Nutzung von Data Warehouses</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Mündliche Prüfung	30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Projektarbeit im Studienschwerpunkt Medizinische Informatik		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Projektarbeit	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	100 Stunden	25 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	gute Kenntnisse im Bereich der Medizinischen Informatik		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Teilnahme am Modul "Wissenschaftliches Arbeiten" und an den Pflichtmodulen Studienschwerpunktes "Medizinische Informatik"		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sind in der Lage, eine realitätsnahe Aufgabenstellung mit medizinischem oder klinischem Hintergrund im Rahmen einer Projektarbeit durchzuführen.</li> <li>▪ besitzen Wissen, Methoden und Techniken aus verschiedenen Teilgebieten der Medizinischen Informatik, die sie auf konkrete Fragestellungen anwenden können.</li> <li>▪ können sich rasch und methodisch in ein Anwendungsgebiet einarbeiten und eine qualitativ hochwertige Lösung erstellen.</li> <li>▪ gehen arbeitsteilig, organisiert und normativ nach den Methoden der Softwaretechnik und des Projektmanagements vor.</li> <li>▪ bewältigen die sachlichen und organisatorischen Schwierigkeiten, die mit Projekten verbunden sind und zeit- und mittelgerecht gelöst werden müssen.</li> <li>▪ besitzen Kommunikationsfähigkeit und Urteilsbildung in der Auseinandersetzung mit Experten des Anwendungsgebiets.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	An jedem MIRACUM-Standort können thematisch eingegrenzte Projektarbeiten mit Bezug zur Medizinischen Informatik angeboten werden, die von Studierenden des jeweiligen Standorts, aber auch von extern bearbeitet werden können. Die Projektarbeit besteht aus der Erarbeitung einer Lösung für eine realitätsrelevante Fragestellung in der Regel für ein reales Projekt aus der Praxis. Der Lehrinhalt umfasst u. a. Kenntnisse der berührten Fachgebiete der Medizinischen Informatik und der Medizin. Die Projektarbeit vertieft die theoretischen Kenntnisse der Medizinischen Informatik. Beispiele für Projektarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interoperabilitätsaufgabe zur Schnittstellenentwicklung</li> <li>▪ App-Entwicklung für eine patientenbezogene Anwendung</li> <li>▪ Konzeption einer Datenerschließung mit Datenmapping für ein Analyseprojekt</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Erarbeitung eines Konzepts und der Lösung zu einer angemessenen Fragestellung		Projektarbeit Präsentation	20 Seiten 30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Bioinformatik und Systembiologie		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science
<b>Studienabschnitt</b>	2. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse zu XML & Datenbanken sowie Programmierkenntnisse (Java, R, MATLAB) sind von Vorteil.		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kennen die wichtigsten Standards zur Repräsentation systembiologischer Modelle.</li> <li>▪ können für einfache Beispiele das Erstellen und Publizieren einer FAIRen, standardisierten und reproduzierbaren Simulationsstudie skizzieren.</li> <li>▪ wissen, wie sie Modelle auf die Reproduzierbarkeit der in den Papern beschriebenen Ergebnisse testen, und kennen die jeweiligen Mindestanforderungen.</li> <li>▪ können Modelle für Reaktionsnetzwerke basierend auf Ratengleichungen definieren</li> <li>▪ können die Modellgleichungen und deren Parameter interpretieren</li> <li>▪ kennen Konzepte der numerischen Optimierung und Unsicherheitsanalysen</li> <li>▪ können mit etablierten Softwaretools Modelle an Daten fiten und Unsicherheitsanalysen durchführen</li> <li>▪ können ein einfaches Simulationsmodell in eine standardisierte graphische Notation überführen (SBGN).</li> <li>▪ erhalten eine Einführung und Übersicht zu Analysen von Sequenzierungsdaten.</li> <li>▪ kennen wichtige Datenbanken für die funktionelle Analyse von Sequenzierungsdaten</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in COMBINE Standards für systembiologische Modelle, Visualisierungen, Annotationen und Experimente &amp; FAIR Modellprinzipien</li> <li>▪ Vorstellung und Erprobung verfügbarer online-Ressourcen für reproduzierbare Simulationsstudien</li> <li>▪ Praktischer Anteil / Projektarbeit: Erstellen einer reproduzierbaren, nachvollziehbaren Simulationsstudie (kann bis zu 2 SWS werden)</li> <li>▪ Einführung in Sequenzierungsdaten: Umgang und Analyse von Sequenzierungsdaten</li> <li>▪ Einführung in Datenbanken zur Nutzung von Sequenzierungsanalysen</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Lern-/Übungsaufgaben; Erstellung einer reproduzierbaren standardisierten Simulationsstudie; Self-Assessments		Projektarbeit	20 Seiten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Angewandte Molekular Diagnostik und Systemmedizin		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science
<b>Studienabschnitt</b>	2. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	110 Stunden	15 Stunden
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse von Molekularen Daten hinsichtlich Auswertung, Darstellung und Interpretation sind von Vorteil.		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Teilnahme am Modul „Bioinformatik und Systemmedizin“		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methodik des Next-Generation Sequencing (NGS) und targeted NGS</li> <li>• kennen die Möglichkeiten der Datenanalyse von NGS-Daten</li> <li>• kennen die Integration, Annotation und Interpretation von NGS-Daten</li> <li>• kennen die Vorbereitung, den Ablauf und Nachbereitung eines Molekulare Tumorboards</li> <li>• kennen Tools (Werkzeuge) in der Systemmedizin</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• targeted Next-Sequencing</li> <li>• Hochdurchsatzanalysen</li> <li>• Molekulare Tumorboard</li> <li>• Tools (Werkzeuge in der Systemmedizin)</li> <li>• Visualisierung von Hochdurchsatzdaten</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Präsentation	20 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Methoden und Techniken des Data Mining, Text Mining sowie Machine Learning		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	100 Stunden	25 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundbegriffe der Linguistik und der medizinischen Terminologie		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Teilnahme am Modul „Forschungsdatenmanagement“		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kennen Grundlagen der Linguistik und der medizinischen Terminologie</li> <li>▪ sind in der Lage, beispielhaft den Aufbau medizinischer Terme (Anatomie, Organismen, Krankheiten, Substanzen) zu beschreiben</li> <li>▪ kennen wichtige medizinische Ordnungssysteme (ICD, MeSH, LOINC, SNOMED CT, ATC) und sind in der Lage, diese nach ihren Charakteristika zu unterscheiden (Klassifikationen, Thesauri, Ontologien; Referenz- vs. Interfaceterminologien)</li> <li>▪ kennen Eigenheiten der klinischen Sprache, im Gegensatz zur Allgemeinsprache und zur medizinischen Wissenschaftssprache</li> <li>▪ können wesentliche Szenarien natürlich-sprachlicher Systeme (NLP) anhand von Beispielen beschreiben</li> <li>▪ sind in der Lage, die typische Architektur eines NLP-Systems zu beschreiben</li> <li>▪ kennen unterschiedliche Ansätze zur Sprachmodellierung (probabilistisch, neuronal, regelbasiert)</li> <li>▪ kennen Grundlagen des Maschinellen Lernens</li> <li>▪ können zwischen Supervised / Unsupervised Learning unterscheiden</li> <li>▪ können Unsupervised Learning bezüglich der Konzepte Manifold Learning und in Hinblick auf probabilistische Modelle einordnen</li> <li>▪ kennen exemplarische Techniken des Unsupervised Learning</li> <li>▪ können Unsupervised Learning über Deep Learning-Ansätze umsetzen</li> <li>▪ haben zu Chancen und Grenzen des Maschinellen Lernens im Gesundheitswesen eine differenzierte Meinung gebildet</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundbegriffe der Linguistik und der Terminologielehre</li> <li>▪ Charakteristika klinischer Texte</li> <li>▪ Grundlage der Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing, NLP)</li> <li>▪ Terminologie und Ontologie</li> <li>▪ Grundlagen und Verfahren des Maschinellen Lernens</li> <li>▪ Clustering</li> <li>▪ Dimensionsreduktion</li> <li>▪ Word Embeddings, neuronale Netze, Deep Learning</li> <li>▪ Generative Deep Learning-Ansätze</li> <li>▪ Implementierung von Analysen mit der Sprache Julia</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Hausarbeit zu einem passenden Thema, dessen Bearbeitung das Studium von Fachliteratur einschließt (kann auch prototypische Software enthalten). Kurzvortrag; Self-Assessments		Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Visualisierungstechnologien und Visual Analytics in der Medizin		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Übung, Seminar	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Konzepte, Techniken und Methoden der Visual Analytics.</li> <li>• besitzen ein Grundverständnis der relevanten kognitiv-psychologischen Grundlagen.</li> <li>• kennen verschiedene Visualisierungs- und Interaktionstechniken und können deren Vor- und Nachteile benennen.</li> <li>• können existierende Visual Analytics Systeme kritisch beurteilen.</li> <li>• sind in der Lage, den Nutzern und Aufgaben angemessene Visualisierungen zu entwickeln.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kognitiv-psychologische Grundlagen</li> <li>• Datenvoraufbereitung und -transformation</li> <li>• Visualisierungs- und Interaktionstechniken</li> <li>• Exploratory Data Analysis</li> <li>• Nutzerzentrierung und Evaluation</li> <li>• Besonderheiten in der Visualisierung medizinischer Daten</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Projektarbeit	15 Seiten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Biostatistik und Studiendesign		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Übung, Seminar	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	110 Stunden	15 Stunden
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen unterschiedliche Studientypen, wie Kohortenstudien Fall-Kontroll-Studien, diagnostische Studien und randomisierte Interventionsstudien</li> <li>• kennen Prävalenz und Inzidenz von Erkrankungen</li> <li>• kennen Maßzahlen für den Zusammenhang, insbesondere Vierfeldertafeln, relatives Risiko und Odds Ratio</li> <li>• kennen das Konzept von Risikofaktoren im Sinn von bedingter Wahrscheinlichkeit</li> <li>• kennen das Prinzip des Confoundings</li> <li>• kennen das Prinzip diagnostischer Tests, insbesondere Sensitivität und Spezifität, prädiktive Werte, den Satz von Bayes ROC-Kurven und Vor- bzw. Nachtest-Odds</li> <li>• kennen das Prinzip prognostischer Faktoren, u.a. im Sinn von bedingten Überlebenswahrscheinlichkeiten</li> <li>• kennen das Vorgehen für Studien zur Medikamentenentwicklung, inkl. Standards zum Bericht von Ergebnissen</li> <li>• kennen die Herangehensweise für systematische Reviews als Grundlage evidenzbasierter Medizin</li> <li>• kennen Konzepte der statistischen Schätzung, wie Grundgesamtheit/Stichprobe, Standardfehler und Konfidenzintervall</li> <li>• kennen Konzepte des statistischen Testens, insbesondere zum Vergleich zweier Häufigkeiten (Chi-Quadrat-Test), und die Dualität von Test und Konfidenzintervall</li> <li>• kennen Prinzipien und Techniken der Ereigniszeitanalyse, v.a. Zensurierung, den Kaplan-Meier-Schätzer, den Log-Rank-Test und die Cox-Regression</li> <li>• kennen Ansätze zu Bestimmung des erforderlichen Stichprobenumfangs</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Studientypen</li> <li>• Maßzahlen für den Zusammenhang</li> <li>• Risikofaktoren und Confounding</li> <li>• diagnostische Tests</li> <li>• prognostische Faktoren</li> <li>• Studien zur Medikamentenentwicklung</li> <li>• systematische Reviews und evidenzbasierte Medizin</li> <li>• statistisches Testen und Schätzen</li> <li>• Ereigniszeitanalyse</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Projektarbeit im Studienschwerpunkt Biomedical Data Science		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Projektarbeit	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	100 Stunden	25 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	gute Kenntnisse im Bereich „Biomedical Data Science“		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Teilnahme am Modul "Wissenschaftliches Arbeiten" und an den Pflichtmodulen Studienschwerpunktes "Biomedical Data Science"		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, eine realitätsnahe Aufgabenstellung mit medizinischem oder klinischem Hintergrund im Rahmen einer Projektarbeit durchzuführen.</li> <li>• besitzen Wissen, Methoden und Techniken aus verschiedenen Teilgebieten der Medizinischen Informatik, die sie auf konkrete Fragestellungen anwenden können.</li> <li>• können sich rasch und methodisch in ein Anwendungsgebiet einarbeiten und eine qualitativ hochwertige Lösung erstellen.</li> <li>• gehen arbeitsteilig, organisiert und normativ nach den Methoden der Softwaretechnik und des Projektmanagements vor.</li> <li>• bewältigen die sachlichen und organisatorischen Schwierigkeiten, die mit Projekten verbunden sind und zeit- und mittelgerecht gelöst werden müssen.</li> <li>• besitzen Kommunikationsfähigkeit und Urteilsbildung in der Auseinandersetzung mit Experten des Anwendungsgebiets.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<p>An jedem MIRACUM-Standort können thematisch eingegrenzte Projektarbeiten mit Bezug zur Medizinischen Informatik angeboten werden, die von Studierenden des jeweiligen Standorts, aber auch von extern bearbeitet werden können. Die Projektarbeit besteht aus der Erarbeitung einer Lösung für eine realitätsrelevante Fragestellung in der Regel für ein reales Projekt aus der Praxis. Der Lehrinhalt umfasst u. a. Kenntnisse der berührten Fachgebiete der Medizinischen Informatik und der Medizin. Die Projektarbeit vertieft die theoretischen Kenntnisse zu Biomedical Data Science. Es werden folgende Teilaufgaben bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung einer inhaltlichen Fragestellung - ein Datenanalysevorhaben</li> <li>• Aufbereitung und Analyse eines konkreten Datensatzes</li> <li>• Entwicklung eines Analyseplans</li> <li>• Dokumentation von Analyse-Code</li> <li>• Berichten von empirischen Ergebnissen</li> </ul> <p>Die Projektarbeit besteht aus der Erarbeitung einer Lösung für eine realitätsrelevante Fragestellung in der Regel für ein reales Projekt aus der Praxis. Der Lehrinhalt umfasst u. a. Kenntnisse der berührten Fachgebiete der Medizinischen Informatik und der Medizin. Die Projektarbeit vertieft die theoretischen Kenntnisse der Medizinischen Informatik.</p>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Erarbeitung eines Konzepts und der Lösung zu einer angemessenen Fragestellung		Projektarbeit Präsentation	20 Seiten 30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Wissenschaftliches Arbeiten		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Management & Social Skills
<b>Studienabschnitt</b>	2. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	110 Stunden	15 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche inhaltliche Kenntnisse in der Medizin oder Informatik</li> <li>• Erfahrungen mit der Erstellung von Berichten, Dokumentationen etc.</li> <li>• Umgang mit wissenschaftlichen Publikationen etc.</li> </ul>		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine wissenschaftliche Literaturrecherche selbstständig durchführen.</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile von Textwort- und Schlagwort-basierter Suche.</li> <li>• kennen die wichtigsten Datenbanken für die Literatursuche in der Medizin und Informatik.</li> <li>• kennen unterschiedliche Literaturverwaltungswerkzeuge und arbeiten aktiv mit einem System zum Management eigener Literatur.</li> <li>• kennen den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit und können eigene Arbeiten entsprechend strukturieren.</li> <li>• können einen wissenschaftlichen Abstract über ein vorgegebenes Thema schreiben.</li> <li>• kennen den Aufbau einer Argumentation und verstehen welche Strukturelemente wissenschaftlicher Arbeiten den Elementen einer Argumentation zuzuordnen sind.</li> <li>• können wissenschaftliche Fragestellungen nach dem PICOS-Schema zerlegen.</li> <li>• können für ein vorgegebenes Thema eine Fragestellung in Grundzügen ausarbeiten.</li> <li>• kennen wichtige Reporting Guidelines, können diese Studiendesigns zuordnen und in Grundsätzen auf eigene Arbeiten anwenden.</li> <li>• kennen die Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis.</li> <li>• kennen wichtige Kriterien zur kritischen Beurteilung wissenschaftlicher Literatur.</li> <li>• können einen wissenschaftlichen Artikel kritisch beurteilen.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten, Bestandteile und Struktur von wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>• Aufbau einer Argumentation</li> <li>• Ausarbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen</li> <li>• Arbeiten mit Reporting Guidelines: CONSORT, STROBE, PRISMA und COREQ</li> <li>• Wissenschaftliche Literatursuche und Literaturverwaltung</li> <li>• gute wissenschaftliche Praxis</li> <li>• Critical Appraisal und Peer Review</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (z.B. Literatursuche und –verwaltung, Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung, Anfertigung eines wissenschaftlichen Abstracts); Self-Assessments		Hausarbeit Mündliche Prüfung	15 Seiten 30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Konflikt-, Fehler- und Qualitätsmanagement sowie Patientensicherheit		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modulcode</b>	KFQP	<b>Modulgruppe</b>	Management & Social Skills
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen und Organisationseinheiten im Gesundheitswesen (ambulant und stationär)</li> <li>• aktuelle gesundheitspolitische Entwicklungen</li> <li>• gesundheitspolitische Entscheidungsträger</li> </ul>		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen verschiedene Instrumente und Modelle im Qualitäts- und Risikomanagement und können diese situationsangemessen auf praktische Fragestellungen anwenden,</li> <li>• kennen die relevanten Gesetze und Normen sowie Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses zu Qualitätsmanagement, Qualitätssicherung und Risikomanagement,</li> <li>• setzen ihr Wissen zur Weiterentwicklung einer positiven Sicherheitskultur in ihre berufliche Tätigkeit ein,</li> <li>• sind in der Lage, Qualitätsmanagementsysteme als lernende und lebende Systeme wahrzunehmen und ihre Weiterentwicklung mitzugestalten,</li> <li>• können eigenverantwortlich Aufgaben im Qualitätsmanagement übernehmen.</li> </ul> zusätzlich Zertifikat „Qualitätsbeauftragter im Gesundheitswesen“ und Zertifikat „Qualitätsmanager im Gesundheitswesen“ der Deutschen Gesellschaft für Qualität erwerbbar.		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtliche Rahmenbedingungen und Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements in der medizinischen Versorgung</li> <li>• interne und externe Qualitätssicherung</li> <li>• Qualitätssicherungsverfahren</li> <li>• Zertifizierungsverfahren</li> <li>• Schutz kritischer Strukturen (Risikobewertung, Risikobewältigung)</li> <li>• Fehlermanagement / Fehlerkommunikation</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausarbeit (Ausarbeitung eines Fallbeispiels)</li> <li>• Präsentation</li> </ul>	15 Seiten  20 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Präsentations-, Gesprächs- und Verhandlungsführung		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Management & Social Skills
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ können verschiedene Aspekte verbaler und nonverbaler Kommunikation erläutern und ihre Bedeutung für verschiedene Gesprächssituationen (z.B. Präsentation, Moderation) erklären</li> <li>▪ sind in der Lage, verschiedene Gesprächssituationen mit Hilfe kommunikationstheoretischer Modelle analysieren.</li> <li>▪ zentrale Elemente einer zielgruppenspezifischen Präsentation erläutern und an einem Beispiel umsetzen.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kommunikationstheoretische Modelle, verbale und nonverbale Kommunikation</li> <li>▪ Vortrags- und Präsentationsdidaktik</li> <li>▪ Einsatz von Medien zur Visualisierung von Präsentationsinhalten</li> <li>▪ Grundlagen der Vortragsrhetorik</li> <li>▪ Moderationstechniken</li> <li>▪ Gesprächsleitung, Gesprächsstrategien, kommunikative Konfliktlösungsstrategien</li> <li>▪ Recherchetechniken</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Präsentation	30 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Projektmanagement und Personalführung		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Management & Social Skills
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	113 Stunden	12 Stunden
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sind in der Lage, die Schlüsselbegriffe des Projektmanagements zielsicher einzuordnen und anzuwenden.</li> <li>▪ kennen die besonderen Herausforderungen des Projektmanagements. Insbesondere sind sie sensibilisiert für die Schwierigkeiten der Projektplanung, der Durchführung und des Projektcontrollings.</li> <li>▪ verstehen die Vorgehensweise bei den verschiedenen Projektmanagementmethoden mit einem Schwerpunkt auf agile Methoden wie SCRUM.</li> <li>▪ sind in der Lage, aus Sicht des Projektmanagers, Produkt Owners bzw. Scrum Masters ein Team zu formieren und zu coachen.</li> <li>▪ können Personalkonzepte entwickeln und umsetzen.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung in das Projektmanagement: Was ist ein Projekt? Lineare, iterative und agile Modelle</li> <li>• lineare Modelle: Wasserfall; V-Modell</li> <li>• agile Modelle: Scrum; Scaled Scrum (Scaled Scrum); Kanban; Objectives and Key Results</li> <li>• Methodenauswahl (Stacey-Diagramm, Cynefin Framework); welche Methode für welches Projekt?</li> <li>• Anforderungsmanagement als Tätigkeit im Projektmanagement: allgemein Anforderungen; Durchführung; Erhebung; Modellierung; Anforderungsmanagement; Anforderungen im Agilen Management</li> <li>• Personalführung: Analyse, Entwicklung und Anwendung von Personalkonzepten; Kommunikationsmanagement</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Informationsmanagement im Gesundheitswesen		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Modulgruppe</b>	Management & Social Skills
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
5 ECTS	125 Stunden	115 Stunden	10 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über verschiedene Informationssysteme, die im Versorgungskontext eines Krankenhauses eingesetzt werden</li> <li>• Kenntnisse der Medizinischen Dokumentation</li> <li>• Grundkonzepte des Datenschutzes</li> </ul>		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	keine		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Schlüsselbegriffe des Informationsmanagements im Gesundheitswesen zielsicher einzuordnen und anzuwenden.</li> <li>• kennen die besonderen Herausforderungen des Informationsmanagements im Gesundheitswesen. Insbesondere sind sie sensibilisiert für die Heterogenität der IT-Landschaft und kennen die besonderen Herausforderungen, die sich vor allem an den Schnittstellen zwischen den medizinischen, pflegerischen und kaufmännischen Bereichen ergeben.</li> <li>• verstehen die Funktionsweise der informationstechnologischen Informations- und Entscheidungsprozesse und vermögen die diese Anforderungen unterstützenden Systeme einzusetzen.</li> </ul>		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe des Informationsmanagements im Gesundheitssektor</li> <li>• Informations- und Entscheidungsprozesse</li> <li>• Kommunikationsplattformen: Schnittstellen und Interoperabilität innerhalb der und zwischen den Sektoren im Gesundheitswesen</li> <li>• Instrumente der Strategieentwicklung: 3 Level Graph-based Model (3LGM), SWOT-Analyse, IT-Masterplan etc.</li> <li>• strategisches, taktisches und operatives Management</li> <li>• IT-Governance</li> <li>• Service Lifecycle</li> <li>• IT-Servicemanagement</li> <li>• Prozessmanagement</li> <li>• Change Management</li> <li>• Risikomanagement</li> <li>• Ermittlung und Management des Wertbeitrags</li> <li>• IT-Controlling und -Berichtswesen</li> <li>• neue IT-Geschäftsmodelle</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Referat und schriftliche Ausarbeitung; Self-Assessments		Online-Klausur	90 Minuten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Master-Thesis		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Mastermodul
<b>Studienabschnitt</b>	4. Fachsemester	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Abschlussarbeit	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
27 ECTS	675 Stunden	635 Stunden	40 Stunden
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	umfangreiche Kenntnisse in den Bereichen "Medizinische Informatik" und "Biomedical Data Science"		
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul „wissenschaftliches Arbeiten“ und Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Absolventen besitzen die Fähigkeit zur Bearbeitung komplexer Fragestellungen, Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Durchführung strategischer Führungsaufgaben. Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine fachliche Fragestellung sowohl in den fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen eigenständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung sollte aus den Bereichen Biomedizinische Informatik oder Medical Data Science stammen.		
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliche Bearbeitung eines komplexen Themas</li> <li>Nachweis der Fähigkeit zur Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse</li> <li>Vorbereitung für strategische Führungsaufgaben</li> </ul>		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
laut Prüfungsordnung		Anfertigung einer Masterarbeit	Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von ca. 80-120 Seiten

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b> Master-Kolloquium		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>	Informatik
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Modulgruppe</b>	Mastermodul
<b>Studienabschnitt</b>	4. Fachsemester	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Lehrformat</b>	Kolloquium	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich
		<b>Moduldauer</b>	6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>
3 ECTS	75 Stunden	75 Stunden	keine
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Abgabe der Master-Thesis		
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Absolventen besitzen die Fähigkeit, die Ergebnisse der Bearbeitung komplexer Fragestellungen zu präsentieren. Die Masterarbeit und das Masterkolloquium sollen zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine fachliche Fragestellung sowohl in den fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen eigenständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.		
<b>Lerninhalte</b>	Nachweis der Fähigkeit der Präsentation von wissenschaftlichen Erkenntnissen		
<b>Prüfungsvorleistungen</b>		<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Abgabe eines Abstracts zur Master-Thesis		Präsentation der Master-Thesis	ca. 45 Minuten