

Technische Hochschule Mannheim  
Fakultät für Informatik

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

Stand: Juli 2024

in Kooperation mit



# Inhaltsverzeichnis

<b>Modulgruppe Medizin (zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)</b>	<b>3</b>
Krankheitslehre: Onkologie	4
Krankheitslehre: Herzkreislauferkrankungen	6
Krankheitslehre: Infektionskrankheiten	8
Pflegedokumentation und -prozesse	10
Medizinethik	12
<b>Modulgruppe Informatik (zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)</b>	<b>14</b>
Datenbanken und Informationssysteme	15
Datenmanagement und Archivierung im Umfeld der Forschung	17
Software Engineering	19
Künstliche Intelligenz	21
Algorithmen und komplexe Datenstrukturen	23
<b>Modulgruppe Medizinische Informatik (zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)</b>	<b>25</b>
Forschungsdatenmanagement	26
IT-Infrastrukturen für die medizinische Forschung	28
Syntaktische und Semantische Interoperabilität in der Medizin	31
Regulatorische Anforderungen an medizinische Softwaresysteme	33
Data Warehouse und Datenintegration	35
Projektarbeit im Studienschwerpunkt Medizinische Informatik	37
<b>Modulgruppe Biomedical Data Science (zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)</b>	<b>39</b>
Bioinformatik und Systembiologie	40
Angewandte Molekulardiagnostik und Systemmedizin	42
Methoden und Techniken des Data Mining, Text Mining sowie Machine Learning	44
Visualisierungstechnologien und Visual Analytics in der Medizin	47
Biostatistik und Studiendesign	49
Projektarbeit im Studienschwerpunkt Biomedical Data Science	51
<b>Modulgruppe Management und Social Skills (zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)</b>	<b>53</b>
Wissenschaftliches Arbeiten	54
Konflikt-, Fehler- und Qualitätsmanagement sowie Patientensicherheit	57
Präsentations-, Gesprächs- und Verhandlungsführung	59
Projektmanagement und Personalführung	61
Informationsmanagement im Gesundheitswesen	63
<b>Modulgruppe Master (zu erbringende Leistungen: 30 ECTS)</b>	<b>66</b>
Master-Thesis	67
Master-Kolloquium	69

# **Modulgruppe Medizin**

## **(zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)**

Modul: Krankheitslehre: Onkologie (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Krankheitslehre: Herz-Kreislauferkrankungen (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Krankheitslehre: Infektionskrankheiten (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Pflegedokumentation und -prozesse (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Medizinethik (5 ECTS, Wahlpflicht)

# 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>Modulcode</b>	ONK	<b>Modulgruppe</b>	Medizin	
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich	
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen	
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	Keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse aus dem Biologieunterricht / medizinische Allgemeinbildung			
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine			
<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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>			
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>			3
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>			2
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>			2
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>			2

<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
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Online-Vorträge, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	BASICS Onkologie; Hannes Leischner; Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; Auflage: 4 (10. Oktober 2016)	
<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Sebastian Wagner (Frankfurt)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science									
Krankheitslehre: Herzkreislauferkrankungen		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)									
		<b>Fakultät</b>	Informatik									
<b>Modulcode</b>	HKE	<b>Modulgruppe</b>	Medizin									
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kenntnisse aus dem Biologieunterricht / medizinische Allgemeinbildung											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● haben einen Überblick über die wichtigsten Herzkreislauferkrankungen 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 Herzkreislauferkrankungen.</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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>2</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grundlagen, Diagnostik und Therapie von Herz- Kreislauferkrankungen</li> <li>● Ursachen von Herz- Kreislauferkrankungen</li> </ul>											

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bedeutung für Morbidität und Sterblichkeit der Gesellschaft</li> <li>● Prävention am Beispiel von Herz- Kreislauferkrankungen</li> <li>● Bedeutung des Lebensstils</li> </ul>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Online-Klausur	90 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, Texte, Videos, Audio, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	Renate Huch (Hrsg.): Mensch, Körper, Krankheit. Urban & Fischer 2011	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Bodo Schertel (Mannheim)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science				
Krankheitslehre: Infektionskrankheiten		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)				
		<b>Fakultät</b>	Informatik				
<b>Modulcode</b>	IFK	<b>Modulgruppe</b>		Medizin			
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		deutsch			
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>		jährlich			
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>		6 Wochen			
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>			
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS			
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse						
<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>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine						
<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> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>								
	<table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td><td>3</td></tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td><td>2</td></tr> </table>	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3								
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2								
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2								
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2								
<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>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Prüfungsform</b></th><th><b>Prüfungsumfang</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments</td><td>Online-Klausur 90 Minuten</td></tr> </tbody> </table>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>	Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Online-Klausur 90 Minuten				
<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>								
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Online-Klausur 90 Minuten								
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Medical Data Science (M.Sc.)“								
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>								
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, POL-Fälle und Wiki, Foren online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum								
<b>Literatur</b>	Holtmann H, Nitschke J. BASICS Medizinische Mikrobiologie, Hygiene und Infektiologie. 4. Auflage. Elsevier 2017 <a href="https://www.rki.de/">https://www.rki.de/</a> <a href="https://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/">https://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/</a>								
<b>Modulverantwortung</b>	Christine Siegel (Mannheim)								

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>		Biomedizinische Informatik und Data Science
Pflegedokumentation und -prozesse		<b>Abschluss</b>		Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>		Informatik
<b>Modulcode</b>	PDP	<b>Modulgruppe</b>		Medizin
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>		jährlich
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>		6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine			
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine			
<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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>			
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>			

	<p><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></p> <p><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></p> <p><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>
<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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Erstellung eines Referates und einer schriftlichen Ausarbeitung; Self-Assessments	Präsentation	30 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Medical Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Videos, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Hannah KJ, Ball MJ, Edwards MJA, Hübner U. Pflegeinformatik. Hannah KJ, Ball MJ, Edwards MJA, Hübner U, editors. Berlin Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2002. 473.</p> <p>Ammenwerth E, Haux R. IT-Projektmanagement in Krankenhaus und Gesundheits-wesen: Einführendes Lehrbuch und Projektleitfaden für das taktische Manage-ment von Informationssystemen [Internet]. 1., Aufl. Schattauer Verlag; 2005.</p> <p>Bekel G, Borger M, Brandenburg H. Pflegewissenschaft. Lehr- und Arbeitsbuch zur Einführung in das wissenschaftliche Denken in der Pflege. Huber; 2015</p> <p>Müller-Staub M. Pflegeklassifikationen: Anwendung in Praxis, Bildung und elektronischer Pflegedokumentation. Hogrefe; 2017</p> <p>Aktuelle Fachliteratur zu pflegerischen Informationssystemen und digitalisierten pflegerischen Versorgungsprozessen.</p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Björn Sellemann (Göttingen)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>		Biomedizinische Informatik und Data Science								
Medizinethik		<b>Abschluss</b>		Master of Science (M.Sc.)								
		<b>Fakultät</b>		Informatik								
<b>Modulcode</b>	ETH	<b>Modulgruppe</b>		Medizin								
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		deutsch								
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>		jährlich								
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>		6 Wochen								
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse zu Behandlungsabläufen und Konfliktfeldern in der stationären Krankenversorgung											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>											
	<table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>3</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3											
<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> </ul>											

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (z.B. Pro-Contra-Auflistung zum Thema Sterbehilfe im Tandem, Präsentation zu einem spezifischen Thema aus dem Bereich Ethik der Forschung am Menschen); Self-Assessments	Hausarbeit: Beantwortung von Fragen zu einem klinischen Fallbeispiel	max. 15 Seiten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Medical Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	Beauchamp, T.L., Childress, J.F. Principles of Biomedical Ethics. Oxford: Oxford University Press, 2019. Wiesing, U. (Hrsg.) Ethik in der Medizin. Ein Studienbuch. Stuttgart: Reclam, 2012.	
<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Joachim Boldt (Freiburg)	

# **Modulgruppe Informatik**

## **(zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)**

Modul: Datenbanken und Informationssysteme (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Datenmanagement und Archivierung im Umfeld der Forschung (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Software-Engineering (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Künstliche Intelligenz (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Algorithmen und komplexe Datenstrukturen (5 ECTS, Wahlpflicht)

# 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>Modulcode</b>	DBI	<b>Modulgruppe</b>	Informatik									
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Algorithmen und komplexe Datenstrukturen											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>											
	<table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>2</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											

<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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von 50% der Lern-/Übungsaufgaben (teilweise Programmierübungen); Self-Assessments	Klausur	90 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	Saake, Sattler, Heuer: Datenbanken - Konzepte und Sprachen, 6. aktualisierte Auflage (2019), ISBN 9783958457768.	
<b>Modulverantwortung</b>	Ron Henkel (Greifswald)	

# Modulbeschreibung



**hochschule mannheim**

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science									
Datenmanagement und Archivierung im Umfeld der Forschung		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)									
		<b>Fakultät</b>	Informatik									
<b>Modulcode</b>	DAF	<b>Modulgruppe</b>	Informatik									
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Forschungsdatenmanagement											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td><td>3</td></tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td><td>2</td></tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											
<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> </ul>											

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Präsentation	25 Minuten
Bewertung	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
Medienformen	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Screencast, Wiki, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
Literatur	<p>Research Data Management (Charleston Insights in Library, Archival, and Information Sciences) Joyce M. Ray, Oktober 2013</p> <p>Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), Recommended Practice, CCSDS 650.0-M-2 (Magenta Book) Issue 2, June 2012</p> <p>Inmon B. Data Lake Architecture: Designing the Data Lake and avoiding the garbage dump. Technics publications; 2016 Apr 1.</p>	
Modulverantwortung	Dr. Maximilian Fünfgeld (Luxemburg)	

# 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>Modulcode</b>	SWE	<b>Modulgruppe</b>	Informatik									
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>	deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkenntnisse in Algorithmen und komplexen Datenstrukturen</li> <li>▪ Programmierkenntnisse</li> </ul>											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">3</td> </tr> </table>				Fachkompetenz (Wissen & Verstehen)	2	Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)	3	Sozialkompetenz (Kommunikation & Kooperation)	2	Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis & Professionalität)	3
Fachkompetenz (Wissen & Verstehen)	2											
Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)	3											
Sozialkompetenz (Kommunikation & Kooperation)	2											
Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis & Professionalität)	3											

<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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Projektarbeit</li> <li>● Präsentation der Projektarbeit (Dokumentation aller Phasen des SW-Lebens-zyklus, d.h. Projekt-plan, Nutzer- und Systemanfor-derungen, SW-Architektur, Code, Evaluations-konzept, Betriebsdokumentation)</li> </ul>	15 Seiten 20 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Wiki, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	Ian Sommerville, Software Engineering, PEARSON Studium, Auflage 10, 2018, ISBN: 978-3868943443 Ludewig & Richter, Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Technik, Prozesse, Punkt Verlag, ISBN: 3-89865-268-2	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Martin Sedlmayr (Dresden)	

# 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>Modulcode</b>	KI	<b>Modulgruppe</b>		Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>		Jährlich
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>		6 Wochen
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in einer gängigen Programmiersprache, bevorzugt Python			
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	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 selbstständig an</li><li>● verstehen die Herausforderungen bei der Integration entscheidungsunterstützender Funktionen in Informationssysteme</li></ul>			
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>			
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>			
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>			
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>			
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>			
<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>			

Prüfungsvorleistungen		Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (z.B. Übungsaufgaben zu ausgewählten Teilbereichen der KI, insbesondere Programmieraufgaben, eventuell auch Recherche-Aufgaben); Self-Assessments		Präsentation (Erfolgreichen Absolvierung einer abschließenden größeren Programmieraufgabe, die in Form einer Präsentation mit Live-Demonstration vorgestellt wird).	30 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“		
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>		
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Wiki, Texte, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum		
<b>Literatur</b>	<p>Kaplan J. Künstliche Intelligenz – Eine Einführung. mitp Verlags GmbH &amp; Co KG; 2017; ISBN 978-3-95845-634-1</p> <p>Rashid T. Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg in Python (Englischer Titel: Make Your Own Neuronal Network, Übersetzung von Frank Langenau). O'Reilly Medica Inc.; 2017; ISBN 978-1530826605</p> <p>Chollet F. Deep Learning mit Python und Keras: das Praxis-Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek. mitp Verlags GmbH &amp; Co KG; 2018</p> <p>Burns S. Natural Language Processing: A Quick Introduction to NLP with Python and NLTK (Step-by-Step Tutorial for Beginners). Independently Published; 2019; ISBN13: 9781699028452</p> <p>Spreckelsen C. &amp; Spitzer K. Wissensbasen und Expertensysteme in der Medizin. KI-Ansätze zwischen klinischer Entscheidungsunterstützung und medizinischem Wissensmanagement. Vieweg+Teubner; 2008; ISBN 978-3-8351-0251-4</p> <p>Health Level Seven International: Arden Syntax for Medical Logic Systems, Version 2.8  <a href="https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=268">https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=268</a></p>		
<b>Modulverantwortung</b>	Alexander Liebler (Mannheim)		

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>		Biomedizinische Informatik und Data Science								
Algorithmen und komplexe Datenstrukturen		<b>Abschluss</b>		Master of Science (M.Sc.)								
		<b>Fakultät</b>		Informatik								
<b>Modulcode</b>	ALG	<b>Modulgruppe</b>		Informatik								
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		deutsch								
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>		jährlich								
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>		6 Wochen								
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittene Programmierkenntnisse</li> <li>• Grundlagen der Programmiersprache Java</li> </ul>											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>2</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											
<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>											

Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (teilweise Programmierübungen); Self-Assessments	Klausur	90 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Übungen im PDF-Format, Source-Code, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Gunter Saake and Kai-Uwe Sattler. Algorithmen und Datenstrukturen. dpunkt.verlag, 5 edition, 2014.</p> <p>Ralf Hartmut Güting. Datenstrukturen und Algorithmen. Leitfäden der Informatik. Springer, 3 edition, 2013.</p> <p>Christian Ullensboom. Java ist auch eine Insel. Galileo Press, 2015.  <a href="http://www.tutego.de/javabuch/">http://www.tutego.de/javabuch/</a></p> <p>Michael Kofler. Java: Der kompakte Grundkurs mit Aufgaben und Lösungen im Taschenbuchformat. Rheinwerk Computing, 2 edition, 2017.</p> <p>Heinz-Peter Gumm and Manfred Sommer. Einführung in die Informatik. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.</p> <p>Hans-Joachim Böckenhauer and Dirk Bongartz. Algorithmic Aspects of Bioinformatics. Springer, 2007</p> <p>Rainer Merkl. Bioinformatik. Wiley-VCH, Weinheim, 3 edition, 2015</p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Markus Gumbel (Mannheim)	

# **Modulgruppe**

## **Medizinische Informatik**

### **(zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)**

Modul: Forschungsdatenmanagement (5 ECTS, Pflicht)

Modul: IT-Infrastruktur für die Medizinische Forschung (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Syntaktische und Semantische Interoperabilität in der Medizin (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Data Warehouse und Datenintegration (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Regulatorische Anforderungen an medizinische Softwaresysteme (5-ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Projektarbeit im Studienschwerpunkt (5 ECTS, Wahlpflicht)

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science									
Forschungsdatenmanagement		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)									
		<b>Fakultät</b>	Informatik									
<b>Modulcode</b>	FDM	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik									
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	1. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse zu Datentypen, Patienteneinwilligung und Datenschutz sind von Vorteil.											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>3</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3											
<b>Lerninhalte</b>	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											

	<p>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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (im FAIRDOMHub am Beispieldatensatz); Self-Assessments	Hausarbeit	15 Seiten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Videos, Text, Wiki, FAIRDOMHub, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Stanford, N. J., Scharm, M., Dobson, P. D., Golebiewski, M., Hucka, M., Kothamachu, V. B., &amp; Waltemath, D. (2019). Data management in computational systems biology: exploring standards, tools, databases, and packaging best practices. In <i>Yeast Systems Biology</i> (pp. 285-314). Humana, New York, NY.</p> <p>FDMentor, &amp; DINI/nestor-AG Forschungsdaten. (2018). Materialkatalog zum Forschungsdatenmanagement (Version 1.0) [Data set]. Zenodo. <a href="http://doi.org/10.5281/zenodo.1209284">http://doi.org/10.5281/zenodo.1209284</a></p> <p>Biernacka, Katarzyna, Dolzycka, Dominika, Helbig, Kerstin, &amp; Buchholz, Petra. (2018). Train-the-Trainer Konzept zum Thema Forschungsdatenmanagement (Version 1.0). Zenodo. <a href="http://doi.org/10.5281/zenodo.1215377">http://doi.org/10.5281/zenodo.1215377</a> <a href="https://fairdomhub.org/">https://fairdomhub.org/</a></p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Kerstin Gierend (Mannheim)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science	
IT-Infrastrukturen für die medizinische Forschung		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)	
		<b>Fakultät</b>	Informatik	
<b>Modulcode</b>	IMF	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik	
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich	
<b>Studienabschnitt</b>	2. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen	
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<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>Teilnahme-voraussetzung</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> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Stakeholder, die im Kontext der medizinischen Forschung national und international agieren.</li> </ul>								
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td><td>3</td></tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td><td>3</td></tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td><td>3</td></tr> </table>	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3								
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3								
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2								
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3								
<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 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Machbarkeits-/Feasibilitystudien</li> <li>◦ klinischen Studien <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Patientenrekrutierung</li> <li>▪ Datenerhebung/-Dokumentation</li> <li>▪ SAE-Management</li> </ul> </li> <li>◦ Biobanking</li> <li>◦ Biobanken-Vernetzung</li> <li>◦ Data Sharing Projekten <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datenharmonisierung, Metadaten Rep.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Datenschutz in der medizinischen Forschung <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundkonzepte / Pseudonymisierung /Anonymisierung</li> <li>◦ Treuhandstellen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consent Management</li> <li>▪ ID-Management</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Patientenengagement in der Forschung</li> <li>• Aufbau von Datenintegrationszentren (DIZ)</li> </ul>								
<b>Prüfungsvorleistungen</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Prüfungsform</b></th><th><b>Prüfungsumfang</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Referat und schriftliche Ausarbeitung; Self-Assessments</td><td>Mündliche Prüfung 30 Minuten</td></tr> </tbody> </table>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>	Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Referat und schriftliche Ausarbeitung; Self-Assessments	Mündliche Prüfung 30 Minuten				
<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>								
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Referat und schriftliche Ausarbeitung; Self-Assessments	Mündliche Prüfung 30 Minuten								
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“								
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutores zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>								
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkript, Screencast, Podcast, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum								
<b>Literatur</b>	Drepper J., Semler S. und das IT-Reviewing Board der TMF (Hrsg.): IT-Infrastrukturen in der patientenorientierten Forschung - Jährliche Berichte des IT-Reviewing Board der TMF. Akademische Verlagsgesellschaft AKA GmbH, Berlin 2016 Schneider U.K.: Sekundärnutzung klinischer Daten - Rechtliche Rahmenbedingungen. MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Berlin 2017.								

	Pommerening K, Drepper J, Helbing K, Ganslandt T: Leitfaden zum Datenschutz in medizinischen Forschungsprojekten - Generische Lösungen der TMF 2.0.MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Berlin 2017. Dickhaus H, Knaup-Gregori P. (Hrsg.): Biomedizinische Technik - Medizinische Informatik (Band 6). Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2015.
<b>Modulverantwortung</b>	Hans-Ulrich Prokosch (Erlangen) Martin Boeker (Freiburg)

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science	
Syntaktische und Semantische Interoperabilität in der Medizin		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)	
		<b>Fakultät</b>	Informatik	
<b>Modulcode</b>	SII	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik	
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<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>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Medizinischen Dokumentation			
<b>Teilnahme-voraussetzung</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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>			
	Fachkompetenz (Wissen & Verstehen)			
	Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)			
	Sozialkompetenz (Kommunikation & Kooperation)			
	Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis & Professionalität)			

<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
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“		
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>		
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, eSkripte und Vortragsaufzeichnungen, unterstützt durch Screencasts und weiterführende Informationen, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum		
<b>Literatur</b>	<p>Haas, Peter: Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten. 2005. Aufl. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2005.</p> <p>Haas, Peter: Gesundheitstelematik: Grundlagen, Anwendungen, Potenziale. 2006. Aufl. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2006.</p> <p>Oemig, Frank; Snelick, Robert: Healthcare Interoperability Standards Compliance Handbook: Conformance and Testing of Healthcare Data Exchange Standards. 1st ed. 2016. Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer International Publishing, 2017.</p> <p>Benson, Tim; Grieve, Grahame: Principles of Health Interoperability: SNOMED CT, HL7 and FHIR. 3rd ed. 2016. Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer International Publishing, 2016.</p>		
<b>Modulverantwortung</b>	Dennis Kadioglu (Frankfurt)		

# 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>Modulcode</b>	REG	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik									
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<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>	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>2</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● allgemeine Systematik des Rechts</li> </ul>											

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben (z.B. zur Produktzulassung); Self-Assessments	Hausarbeit	15 Seiten
Bewertung	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
Medienformen	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Web-based-Training, Wiki, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
Literatur	DIN EN 62366-1: Medizinprodukte – Teil 1: Anwendung der Gebrauchstauglichkeit auf Medizinprodukte DIN EN 62304: Medizingeräte-Software - Software-Lebenszyklus-Prozesse DIN EN 14971: Medizinprodukte - Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte DIN EN 13485: Medizinprodukte – Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen für regulatorische Zwecke Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 über Medizinprodukte (MDR) Medizinprodukte-EU-Anpassungsgesetz - MPEUAnpG (inkl. MPDG)	
Modulverantwortung	Michael Scholtes (Gießen)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science	
Data Warehouse und Datenintegration		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)	
		<b>Fakultät</b>	Informatik	
<b>Modulcode</b>	DW	<b>Modulgruppe</b>	Medizinische Informatik	
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<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>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kenntnisse über Strukturen &amp; Bedienung relationaler Datenbanksysteme</li> <li>● Kenntnisse medizinischer Terminologien</li> <li>● Kenntnisse medizinischer Informationssysteme</li> </ul>			
<b>Teilnahme-voraussetzung</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 zwischen 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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>	
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<b>Lerninhalte</b>	<p>Das Modul "Data Warehouse und Datenintegration" soll den Studierenden die Grundlagen und praktische Anwendung des Clinical Data Warehouses vermitteln. 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. Im Modul sollen abwechselnd theoretische Grundlagen in Form von Vortragsaufzeichnungen, Skripten und einem Wiki vermittelt und anschließend mit praktischen Übungen vertieft werden. Im Rahmen der Präsenztagen soll ein Data Warehouse "end-to-end" von den Rohdaten in ein integriertes dimensionales Datenmodell überführt und abgefragt werden.</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>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Mündliche Prüfung
		30 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Wiki, Übungsumgebung, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Dickhaus H et al. Biomedizinische Technik - Medizinische Informatik. De Gruyter, 1. Auflage 2015</p> <p>Kimball R, Ross M. The Data Warehouse Toolkit. Wiley, 3. Auflage 2013</p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Thomas Ganslandt (Erlangen)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>		Biomedizinische Informatik und Data Science
Projektarbeit im Studienschwerpunkt Medizinische Informatik		<b>Abschluss</b>		Master of Science (M.Sc.)
<b>Fakultät</b>		Informatik		
<b>Modulcode</b>	PBI	<b>Modulgruppe</b>		Medizinische Informatik
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		deutsch
<b>Lehrformat</b>	Projektarbeit	<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>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	gute Kenntnisse im Bereich der Medizinischen Informatik			
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	Teilnahme am Modul "Wissenschaftliches Arbeiten" und an den Pflichtmodulen Studienschwerpunktes "Medizinische Informatik"			
<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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>			
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>			3
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>			3
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>			3
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>			2

<b>Lerninhalte</b>	<p>An jedem MIRACUM-DIFUTURE-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.</p> <p>Beispiele für Projektarbeiten:</p> <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
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Vor-Ort-Präsenz</b>	Der Umfang der Vor-Ort-Präsenz ist ggf. abhängig von der Aufgabenstellung.	
<b>Medienformen</b>	Projektbericht, Literaturliste	
<b>Literatur</b>	siehe: Modul “Wissenschaftliches Arbeiten” abhängig von der Aufgabenstellung	
<b>Modulverantwortung</b>	Alle Professoren und Privatdozenten des MIRACUM-Konsortiums	

# **Modulgruppe**

## **Biomedical Data Science**

### **(zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)**

Modul: Bioinformatik und Systembiologie (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Angewandte Molekulardiagnostik und Systemmedizin (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Methoden & Techniken des Data Mining, Text sowie Machine Learning (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Visualisierungstechnologien und Visual Analytics in der Medizin (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Biostatistik und Studiendesign (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Projektarbeit im Studienschwerpunkt (5 ECTS, Wahlpflicht)

# 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>Modulcode</b>	BIS	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science	
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich	
<b>Studienabschnitt</b>	2. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen	
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort- Präsenz	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse zu XML & Datenbanken sowie Programmierkenntnisse in R sind von Vorteil.			
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine			
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	Die Teilnehmer(innen)... <ul style="list-style-type: none"> <li>● kennen sie die Statistikprogramme R und RStudio;</li> <li>● haben sie erste Erfahrungen in der Programmiersprache R gesammelt;</li> <li>● haben sie gelernt eigenen R-Code zur Auswertung und Visualisierung von Hochdurchsatzdaten zu schreiben;</li> <li>● kennen sie die nötigen Schritte der NGS Methodik;</li> <li>● kennen sie die Grundlagen zur Analyse von Sequenzierungsdaten;</li> <li>● kennen Sie wichtige Datenbanken für die funktionelle Analyse von Sequenzierungsdaten;</li> <li>● haben sie anhand eines realen Datensatzes eine RNA-Sequenzierung ansprechend ausgewertet.</li> </ul>			
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>			
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>			2
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>			2
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>			3
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>			2

<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tiefergehende Einführung in die Next-Generation Sequenzierung (NGS)</li> <li>• grundlegende Schritte für die Durchführung einer Sequenzierung als auch die wichtigsten Schritte bei der Datenanalyse von Hochdurchsatz-Sequenzierungsdaten</li> <li>• Schwerpunkt des Kurses liegt auf dem Umgang und der Analyse solcher Daten</li> <li>• Einführung in die Statistikprogramme R und RStudio</li> <li>• Einführung in verschiedene Datenbanken zur Interpretation und funktionellen Einordnung der Sequenzierungsanalysen</li> <li>• abschließende Projektarbeit der Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer zur wissenschaftliche Auswertung eines RNA-Seq Datensatzes</li> </ul>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Erstellung einer reproduzierbaren, standardisierten Simulationsstudie; Self-Assessments		Projektarbeit 20 Seiten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Video, Text, Web-based-Training, öffentlich verfügbare und nutzbare Vortragsaufzeichnungen, Fachliteratur, eSkripte, Übungen, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Hucka, M., Nickerson, D. P., Bader, G. D., Bergmann, F. T., Cooper, J., Demir, E., ... &amp; Waltemath, D. (2015). Promoting coordinated development of community-based information standards for modeling in biology: the COMBINE initiative. <i>Frontiers in bioengineering and biotechnology</i>, 3, 19.</p> <p>Waltemath, D., Henkel, R., Winter, F., &amp; Wolkenhauer, O. (2013). Reproducibility of model-based results in systems biology. In <i>Systems Biology</i> (pp. 301-320). Springer, Dordrecht.</p> <p>Scharm, Martin, and Dagmar Waltemath. "A fully featured COMBINE archive of a simulation study on syncytial mitotic cycles in <i>Drosophila</i> embryos." <i>F1000Research</i> 5 (2016).</p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Patrick Metzger (Freiburg)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>  Angewandte Molekulardiagnostik und Systemmedizin		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science									
		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)									
		<b>Fakultät</b>	Informatik									
<b>Modulcode</b>	MDS	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science									
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	Deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Seminar, Übung	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	2. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<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>Teilnahme-voraussetzung</b>	Teilnahme am Modul „Bioinformatik und Systembiologie“											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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 Molekularen Tumorboards</li> <li>● kennen Tools (Werkzeuge) in der Systemmedizin</li> </ul>											
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>2</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											
<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>											

Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Präsentation	20 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, Fachliteratur, eSkripte, Übungen, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Hoefflin et al. Personalized Clinical Decision Making Through Implementation of a Molecular Tumor Board: A German Single-Center Experience. <i>JCO Precision Oncology</i>. NOV 2018.</p> <p>Apweiler R et al. Whithersystems medicine? <i>Exp Mol Med</i>. 2018 Mar 2;50(3):e453</p> <p>Vidal M, Cusick ME, Barabási AL. Interactome networks and human disease. <i>Cell</i>. 2011 Mar 18;144(6):986-98.</p> <p>Perera-Bel, J.; Hutter, B.; Heining, C.; Bleckmann, A.; Fröhlich, M.; Fröhling, S.; Glimm, H.; Brors, B.; Beißbarth, T. From somatic variants towards precision oncology: Evidence-driven reporting of treatment options in molecular tumor boards. <i>Genome Med</i>. 2018, 10, 18:1-18:15, doi:10.1186/s13073-018-0529-</p> <p>Hinderer, M.; Boerries, M.; Haller, F.; Wagner, S.; Sollfrank, S.; Acker, T.; Prokosch, H.-U.; Christoph, J. Supporting Molecular Tumor Boards in Molecular-Guided Decision-Making - The Current Status of Five German University Hospitals. <i>Stud. Health Technol. Inform.</i> 2017, 236, 48–54, doi:10.3233/978-1-61499-759-7-48.</p> <p>Gao, J.; Aksoy, B.A.; Dogrusoz, U.; Dresdner, G.; Gross, B.; Sumer, S.O.; Sun, Y.; Jacobsen, A.; Sinha, R.; Larsson, E.; et al. Integrative analysis of complex cancer genomics and clinical profiles using the cBioPortal. <i>Sci. Signal.</i> 2013, 6, doi:10.1126/scisignal.2004088.</p> <p>Horak P, Klink B, Heining C, Gröschel S, Hutter B, Fröhlich M, Uhrig S, Hübschmann D, Schlesner M, Eils R, Richter D, Pfütze K, Geörg C, Meißburger B, Wolf S, Schulz A, Penzel R, Herpel E, Kirchner M, Lier A, Endris V, Singer S, Schirmacher P, Weichert W, Stenzinger A, Schlenk RF, Schröck E, Brors B, von Kalle C, Glimm H, Fröhling S. Precision oncology based on omics data: The NCT Heidelberg experience. <i>Int J Cancer</i>. 2017 Sep 1;141(5):877-886. doi: 10.1002/ijc.30828. Epub 2017 Jun 21.</p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Melanie Börries (Freiburg) Dr. Patrick Metzger (Freiburg)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science	
Methoden und Techniken des Data Mining, Text Mining sowie Machine Learning		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)	
		<b>Fakultät</b>	Informatik	
<b>Modulcode</b>	DTM	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science	
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<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>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	SWS
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundbegriffe der Linguistik und der medizinischen Terminologie			
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	Teilnahme am Modul „Forschungsdatenmanagement“			
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben zu Chancen und Grenzen des Maschinellen Lernens im Gesundheitswesen eine differenzierte Meinung gebildet</li> </ul>								
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td><td>3</td></tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td><td>2</td></tr> </table>	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3								
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2								
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2								
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2								
<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)</li> <li>Terminologie und Ontologie</li> <li>Grundlagen und Verfahren des Maschinellen Lernens</li> <li>Clustering und 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	Projektarbeit	20 Seiten							
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“								
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>								
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, Übungsblätter, Fachliteratur (Selbststudium), eSkripte, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum								
<b>Literatur</b>	Angelika Linke, Markus Nussbaumer, et al. (1992) Studienbuch Linguistik - Reihe Germanistische Linguistik 121, Niemeyer-Verlag Karin Pittner (2016) Einführung in die germanistische Linguistik, WBG Verlag Florian Steger (2018) Medizinische Terminologie utb Verlag Névéol A, Dalianis H, Velupillai S, Savova G, Zweigenbaum P. Clinical Natural Language Processing in languages other than English: opportunities and challenges. J Biomed Semantics. 2018 Mar 30;9(1):12. doi: 10.1186/s13326-018-0179-8. Rev. Schulz S, Jansen L. Formal ontologies in biomedical knowledge representation. Yearb Med Inform. 2013;8:132-46. Schulz S, Daumke P, Romacker M, López-García P. Representing oncology in datasets: Standard or custom biomedical terminology? Informatics in Medicine Unlocked 2019 (15), 100186								

	Hahn U, Oleynik M. A Survey of Medical Information Extraction in the Age of Deep Learning: Methodological Foundations and Neural Network Applications. Yearbook of Medical Informatics. 2020.
<b>Modulverantwortung</b>	Luise Modersohn (München)

# Modulbeschreibung

Technische Hochschule  
mannheim

<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>Modulcode</b>	VIS	<b>Modulgruppe</b>	Biomedical Data Science									
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>	Deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, Übung, Seminar	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	3. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>2</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● kognitiv-psychologische Grundlagen</li> <li>● Datenvoraufbereitung und -transformation</li> </ul>											

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Visualisierungs- und Interaktionstechniken</li> <li>● Exploratory Data Analysis</li> <li>● Nutzerzentrierung und Evaluation</li> <li>● Besonderheiten in der Visualisierung medizinischer Daten</li> </ul>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Projektarbeit	15 Seiten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, Screencasts, eSkripte, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Munzner, T.: Visualization Analysis and Design, CRC Press, 2014  Fisher, D., Meyer, M.: Making Data Visual, O'Reilly, 2018  Ware, C.: Information Visualization: Perception for Design, Morgan Kaufmann, 2012  Aktuelle Forschungsliteratur aus dem Bereich der Visual Analytics in Healthcare</p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Till Nagel (Mannheim)	

# Modulbeschreibung

Technische Hochschule  
mannheim

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>		Biomedizinische Informatik und Data Science
Biostatistik und Studiendesign		<b>Abschluss</b>		Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>		Informatik
<b>Modulcode</b>	BST	<b>Modulgruppe</b>		Biomedical Data Science
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		Deutsch
<b>Lehrformat</b>	Vorlesung, 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>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine			
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine			
<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> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <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. Zensierung, den Kaplan-Meier-Schätzer, den Log-Rank-Test und die Cox-Regression</li> <li>• kennen Ansätze zu Bestimmung des erforderlichen Stichprobenumfangs</li> </ul>	
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>	
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i> 3	
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i> 3	
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i> 2	
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i> 3	
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Studententypen</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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Klausur	90 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tuto ren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Broschüren, Übungsblätter, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	Held L., Rufibach K., Seifert B. (2013). Medizinische Statistik. Konzepte, Methoden, Anwendungen. Pearson: Hallbergmoos.	
<b>Modulverantwortung</b>	Max Behrens (Freiburg)	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>		Biomedizinische Informatik und Data Science
Projektarbeit im Studienschwerpunkt Biomedical Data Science		<b>Abschluss</b>		Master of Science (M.Sc.)
		<b>Fakultät</b>		Informatik
<b>Modulcode</b>	PBDS	<b>Modulgruppe</b>		Biomedical Data Science
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<b>Sprache</b>		deutsch
<b>Lehrformat</b>	Projektarbeit	<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>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine bzw. ggf.	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	gute Kenntnisse im Bereich „Biomedical Data Science“			
<b>Teilnahme-voraussetzung</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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>			
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>			3
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>			3
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>			3
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>			2

<b>Lerninhalte</b>	<p>An jedem MIRACUM-DIFUTURE-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 in Biomedical Data Science und der Medizin. Die Projektarbeit vertieft die theoretischen Kenntnisse in Biomedical Data Science.</p> <p>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>		
<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
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“		
<b>Vor-Ort-Präsenz</b>	Der Umfang der Vor-Ort-Präsenz ist ggf. abhängig von der Aufgabenstellung.		
<b>Medienformen</b>	Projektleitfaden, Literaturliste		
<b>Literatur</b>	siehe: Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ abhängig von der Aufgabenstellung		
<b>Modulverantwortung</b>	Alle Professoren und Privatdozenten des MIRACUM-Konsortiums		

# **Modulgruppe**

## **Management und Social Skills**

### **(zu erbringende Leistungen: 15 ECTS)**

Modul: Wissenschaftliches Arbeiten (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Konflikt-, Fehler- und Qualitätsmanagement sowie Patientensicherheit (5 ECTS, Pflicht)

Modul: Präsentation, Gespräch- und Verhandlungsführung (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Projektmanagement und Personalführung (5 ECTS, Wahlpflicht)

Modul: Informationsmanagement im Gesundheitswesen (5 ECTS, Wahlpflicht)

# 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>Modulcode</b>	WA	<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>	2. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	6 Wochen	
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	<b>davon Online</b>	<b>davon Vor-Ort-Präsenz</b>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<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>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine			
<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 Literaturverwaltungswerzeuge 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> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>	
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i> 2	
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i> 3	
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i> 2	
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i> 3	
<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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
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
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>• wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>• Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>• Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>• tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>• keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Texte, Web-based-Training, Wiki, Demonstration und gemeinsame Übung am Rechner, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p><a href="https://www.equator-network.org/">https://www.equator-network.org/</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>CONSORT</li> <li>STROBE</li> <li>PRISMA</li> <li>SRQR</li> </ol>	

	<p>Glasman-Deal H. Science research writing for non-native speakers of English. London; Hackensack, NJ: Imperial College Press; 2010. 257 p.</p> <p>Brink A: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein prozessorientierter Leitfaden zur Erstellung von Bachelor-, Master und Diplomarbeiten. Wiesbaden 2013.</p> <p>Moreira A, Haahtela T: How to write a scientific paper - and win the game scientists play! Rev Port Pneumol. 2011; 17 (3): 146 -149.</p> <p>Lee AS: Reviewing a Manuscript for Publication. Journal of Operations Management 1995; 13 (1): 87 - 92</p>
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Martin Boeker (Freiburg)

# 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>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<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>Teilnahmevoraussetzung</b>	keine			
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>			

<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>	
	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3
	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3
	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2
	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3
<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>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hausarbeit (Ausarbeitung eines Fallbeispiels)</li> <li>● Präsentation</li> </ul>
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, Video, eSkript, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	Gausmann, P. Patientensicherheitsmanagement, De Gruyter Hensen, P. Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen Löber, N. Patientensicherheit im Krankenhaus, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Beate Land (Mannheim)	

# 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>Modulcode</b>	PGV	<b>Modulgruppe</b>	Management & Social Skills									
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<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>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>								
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine											
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine											
<b>Lernergebnisse, Qualifikations- und Kompetenzziele</b>	<p>Die Teilnehmer(innen)...</p> <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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>2</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	3	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	2											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	3											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2											

<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>	
Prüfungsvorleistungen	Prüfungsform	Prüfungsumfang
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments		Präsentation 30 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Texte, Videos, Foren online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum	
<b>Literatur</b>	<p>Lammerding-Köppel M, Griewatz J (2019) Erfolgreich präsentieren im Studium. Stuttgart (Eugen Ulmer).</p> <p>Frindte W, Geschke D (2019) Lehrbuch Kommunikationspsychologie [Kap. 4, 5, 6, 7]. Weinheim (Beltz Juventa).</p> <p>Grzella M, Kähler K, Plum S (2018) Präsentieren und Referieren. Stuttgart (J.B. Metzler).</p>	
<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Götz Fabry (Freiburg)	

# 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>Modulcode</b>	PMP	<b>Modulgruppe</b>	Management & Social Skills			
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<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>	<b>SWS</b>		
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS		
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse					
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine					
<b>Teilnahme-voraussetzung</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 Projektmanagements und der Personalführung zielsicher einzuordnen und anzuwenden.</li> <li>● kennen die besonderen Herausforderungen des Projektmanagements und der Personalführung. Insbesondere sind sie sensibilisiert für die Schwierigkeiten der Projektplanung, der Projektdurchführung und des Projektcontrollings sowie des Führens von Mitarbeitenden innerhalb der eigenen Organisationseinheit und über organisatorische Grenzen hinweg.</li> <li>● verstehen die Vorgehensweise bei den verschiedenen Projektmanagement- methoden, insbesondere des linearen und des agilen Projektmanagements.</li> <li>● sind in der Lage, aus Sicht des Projektmanagers ein Team zu formen und zu führen.</li> <li>● können Führungskonzepte entwickeln und umsetzen.</li> </ul>					
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td><td style="padding: 5px; text-align: right;">2</td></tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	2					

	<p><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></p> <p><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></p> <p><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>3</p>
<b>Lerninhalte</b>	<p>Allgemeine Einführung in das Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Was ist ein Projekt?</li> <li>● Das magische Dreieck</li> <li>● Teamgedanke und Motivation</li> <li>● Organisation und Rollen</li> <li>● Kommunikation und Abstimmung</li> <li>● Effektivität von Sitzungen</li> </ul> <p>Lineares Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Zieldefinition, Risiko- und Anforderungsanalyse</li> <li>● Ablauf-, Ressourcen-, Termin- und Kostenplanung</li> <li>● Vorgehensmodelle: Wasserfall, V-Modell, iterativ, Spiral, RUP</li> <li>● Projektüberwachung und -steuerung</li> </ul> <p>Agiles Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Das agile Manifest</li> <li>● Merkmale von agilen Projekten</li> <li>● Agile Rahmenwerke: Scrum, Kanban, XP</li> </ul> <p>Hybride Formen des Projektmanagements</p> <p>Methodenauswahl: Welche Methode für welches Projekt?</p> <p>Allgemeine Einführung in die Personalführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Schlüsselbegriffe</li> <li>● Führungskonzepte</li> </ul> <p>Interaktion von Personalplanung, Personalverwaltung und Personalführung</p> <p>Instrumente der Personalführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kommunikationsinstrumente</li> <li>● Koordinationsinstrumente</li> </ul> <p>Sinnstiftung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beeinflussung durch die und Legitimation der Führungsperson</li> <li>● Handlungstheoretische Ansätze</li> </ul> <p>Strategische Personalführung</p>	
<b>Prüfungsvorleistungen</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Prüfungsumfang</b>
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Self-Assessments	Klausur	90 Minuten
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>● wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>● Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>● Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>● tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>● keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>	

<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, ePapers, Web-based-Training, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum
<b>Literatur</b>	Projektmanagement-Grundlagen und –Methoden, <a href="https://www.projektmagazin.de/">https://www.projektmagazin.de/</a> Ihr Lexikon für Projektmanagement, <a href="https://www.lebihan.de/glossar/">https://www.lebihan.de/glossar/</a> Welcome to the Home of Scrum! <a href="https://www.scrum.org/">https://www.scrum.org/</a> Jürg Kuster et al. Handbuch Projektmanagement: Agil – Klassisch – Hybrid, Springer Gabler, 5. Aufl. 2022
<b>Modulverantwortung</b>	Dr. Torsten Panholzer (Mainz)

<b>Modulbeschreibung</b>				
Technische Hochschule <b>mannheim</b>				
<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>Modulcode</b>	IMG	<b>Modulgruppe</b> Management & Social Skills		
<b>Modultyp</b>	Wahlpflicht	<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>	<b>SWS</b>
5 ECTS	125 Stunden	125 Stunden	keine	im Umfang von 60 SWS
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science Zertifizierte Kurse			
<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>Teilnahme-voraussetzung</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</li> </ul>			

	<p>allem an den Schnittstellen zwischen den medizinischen, pflegerischen und kaufmännischen Bereichen ergeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>verstehen die Funktionsweise der informationstechnologischen Informations- und Entscheidungsprozesse und vermögen die diese Anforderungen unterstützenden Systeme einzusetzen.</li> </ul>								
<b>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<p><i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td><td>3</td></tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td><td>3</td></tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td><td>2</td></tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td><td>2</td></tr> </table>	<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3								
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3								
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	2								
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	2								
<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>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p><b>Prüfungsumfang</b></p>								
Bearbeitung von Lern-/Übungsaufgaben; Referat und schriftliche Ausarbeitung; Self-Assessments	<p>Online-Klausur</p> <p>90 Minuten</p>								
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“								
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selbststudium mit den bereitgestellten Lernmedien (siehe unten)</li> <li>wöchentliche Bearbeitung und Einreichung von Lern-/Übungsaufgaben</li> <li>Lernfortschrittskontrolle durch bereitgestellte Self-Assessments im Quiz-Format</li> <li>Einmal wöchentlich synchron stattfindende Video-Konferenzen mit Dozenten und Tutoren zur Besprechung, Vertiefung und Reflektion der Arbeitsergebnisse</li> <li>tutorielle Betreuung während den asynchronen Lernphasen (z.B. Webforen, gemeinsame Dokumentenablage und -bearbeitung, E-Mail etc.)</li> <li>keine physische Präsenz vor Ort</li> </ul>								
<b>Medienformen</b>	Einführungsvideos, Vortragsaufzeichnungen, eSkripte, Podcast, Foren und online-Arbeitstreffen im Videokonferenzraum								
<b>Literatur</b>	Johner, C.; Haas, P. (Hrsg.): Praxishandbuch IT im Gesundheitswesen. Erfolgreich einführen, entwickeln und betreiben. München 2009. Haas, P.: Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten. Berlin, Heidelberg 2004.								

	Haux, R.; Winter, A.; Ammenwerth, E.; Brigl, B.: Strategic Information Management in Hospitals - An Introduction to Hospital Information Systems. In: Hannah, K. H.; Ball, M. J. (Eds.): Health Informatics Series, New York 2004.
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Paul Schmücker (Mannheim)

# **Modulgruppe**

## **Master**

### **(zu erbringende Leistungen: 30 ECTS)**

Modul: Master-Thesis (27 ECTS, Pflicht)

Modul: Master-Kolloquium (3 ECTS, Pflicht)

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science									
Master-Thesis		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)									
		<b>Fakultät</b>	Informatik									
<b>Modulcode</b>	MT	<b>Modulgruppe</b>	Mastermodul									
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	Deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Abschlussarbeit	<b>Angebotsfrequenz</b>	Jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	4. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	5 Monate und 22 Tage									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>								
27 ECTS	675 Stunden	675 Stunden	keine bzw. ggf.	---								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	umfangreiche Kenntnisse in den Bereichen "Medizinische Informatik" und "Biomedical Data Science"											
<b>Teilnahme-voraussetzung</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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>											
	<table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>3</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	3	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	3											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3											
<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
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“	
<b>Medienformen</b>	---	
<b>Vor-Ort-Präsenz</b>	Der Umfang der Vor-Ort-Präsenz ist ggf. abhängig von der Aufgabenstellung.	
<b>Literatur</b>	je nach Thema der Arbeit	
<b>Modulverantwortung</b>	Alle Professoren und Privatdozenten des MIRACUM-Konsortiums	

# Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studiengang</b>	Biomedizinische Informatik und Data Science									
Master-Kolloquium		<b>Abschluss</b>	Master of Science (M.Sc.)									
		<b>Fakultät</b>	Informatik									
<b>Modulcode</b>	MK	<b>Modulgruppe</b>	Mastermodul									
<b>Modultyp</b>	Pflicht	<b>Sprache</b>	deutsch									
<b>Lehrformat</b>	Kolloquium	<b>Angebotsfrequenz</b>	jährlich									
<b>Studienabschnitt</b>	4. Fachsemester	<b>Moduldauer</b>	8 Tage									
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Workload insgesamt</b>	davon Online	davon Vor-Ort-Präsenz	<b>SWS</b>								
3 ECTS	75 Stunden	75 Stunden	keine	---								
<b>Verwendbarkeit</b>	M.Sc. Biomedizinische Informatik und Data Science											
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine											
<b>Teilnahme-voraussetzung</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>Gewichtung der Kompetenzziele</b>	<i>Gewichtung der Kompetenzziele des Moduls (1X = gering, 2X = mittel, 3x = hoch)</i>											
	<table border="1"> <tr> <td><i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i></td> <td>3</td> </tr> </table>				<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3	<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3	<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	3	<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3
<i>Fachkompetenz (Wissen &amp; Verstehen)</i>	3											
<i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</i>	3											
<i>Sozialkompetenz (Kommunikation &amp; Kooperation)</i>	3											
<i>Selbstkompetenz (wiss. Selbstverständnis &amp; Professionalität)</i>	3											
<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									
<b>Bewertung</b>	Gemäß §10 der Externenprüfungsordnung für den berufsbegleitenden Masterstudiengang „Biomedizinische Informatik und Data Science (M.Sc.)“											
<b>Medienformen</b>	---											
<b>Vor-Ort-Präsenz</b>	Der Umfang der Vor-Ort-Präsenz ist ggf. abhängig von der Aufgabenstellung. Das Kolloquium geht aber unabhängig von der Durchführungsform mit einer											

	Organisationsbesprechung, einer Reflektion und einem Feedback im Sinne der Qualitätssicherung einher.
<b>Literatur</b>	je nach Thema der Arbeit
<b>Modulverantwortung</b>	Alle Professoren und Privatdozenten des MIRACUM-Konsortiums