

Modulhandbuch
für den
weiterbildenden
Master-Fernstudiengang

Medizinische Informatik
(MedInform-Ma)

Stand: 15.07.2024

Ansprechpartner/innen:

Studiengangsleiterin:	Prof. Dr. Petra Sauer; E-Mail: sauer@bht-berlin.de
Direktor des Fernstudieninstituts:	Prof. Dr. Florian Schindler; E-Mail: schindler@bht-berlin.de
Studienkoordinatorin:	Dipl.-Ing. Gabriele Gessler; E-Mail: gessler@bht-berlin.de

Inhalt

M01	Methoden der quantitativen Datenanalyse (Methods of Quantitative Data Analysis)	3
M02-Med.	Programmieren I (Computer Programming I)	5
M02-Inf.	Anatomie und Physiologie (Anatomy and Physiology)	7
M03-Med.	Ausgewählte Bereiche der Informatik / Anwendungen (Selected Topics of Computer Science and Applications)	9
M03-Inf.	EDV-Systeme der Klinischen Forschung (IT Systems in Clinical Research)	11
M04	Biosignalverarbeitung (Introduction to Biosignal Processing)	13
M05	Gesundheitsökonomie (Health Economics)	15
M06-Med.	Programmieren II (Computer Programming II)	18
M06-Inf.	Pathophysiologie und Pharmakologie (Pathophysiology and Pharmacology)	20
M07	Bildverarbeitung (Introduction to Image Processing)	22
M08	Informations- und Medizinproduktesicherheit (Information Security and Medical Device Regulation)	24
M09-Med.	Datenbanken (Databases)	27
M09-Inf.	Klinisches Datenmanagement (Clinical Data Management)	29
M10	Medizinische Dokumentation (Medical Documentation)	31
M11	Informations- und Kommunikationssysteme (Information and Communication Systems)	33
M12	Wahlpflicht-Modul	
	M 12.1 Web-Engineering (Projektarbeit) (Web-Engineering (Project Work))	35
	M 12.2 E-Health (eHealth)	37
	M 12.3 KI in der Medizin - Maschinelles Lernen / Deep Learning	39
	M 12.4 Empirische Forschungsmethoden in der medizinischen Biometrie und Epidemiologie (Empirical Research Methods in Medical Biometry and Epidemiology)	41
M13	Masterarbeit und mündliche Abschlussprüfung	43

Modul-Titel	Methoden der quantitativen Datenanalyse (Methods of Quantitative Data Analysis)
Modul-Nummer	M01
Leistungspunkte	5
Workload	107,5 Std. Selbststudium, 35 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für die Module M12.3 „Empirische Forschungsmethoden in der medizinischen Biometrie und Epidemiologie“; verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über solide Grundkenntnisse der beschreibenden Statistik und wenden diese anhand von Beispielen an. Sie sind in der Lage, medizinische Daten nach Herkunft, Fragestellung und Qualität zu beurteilen. Sie können solche Daten klassifizieren und Daten verschiedener Skalentypen sinnvoll präsentieren und beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und sind in der Lage empirische Probleme mit Hilfe theoretischer Verteilungen zu modellieren.</p> <p>Sie verstehen die Prinzipien der statistischen Inferenz und können statistische Hypothesentests auf Beispiele anwenden und durchführen.</p> <p>Sie sind in der Lage, kritisch mit Daten und Informationen umzugehen und haben die Kompetenzen, um die Variabilität medizinischer Daten zu erfassen und zu beurteilen.</p> <p>Ferner können sie biometrische Methoden unter Einsatz von Statistik-Software auf medizinische Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die allgemeinen Prinzipien der Medizinischen Biometrie sowie deren Rolle in der medizinischen Forschung. Sie verfügen über das erforderliche Handwerkszeug, um biometrische Methoden problemadäquat auszuwählen und sind in der Lage, Forschungsergebnisse korrekt zu interpretieren.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundkenntnisse der beschreibenden Statistik; gegebenenfalls Wiederholung von elementarer Mathematik im Selbststudium.
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.

Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <p>- Bewertete Einsendeaufgabe (Online-Test), Klausur (90 min.)</p> <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P:</p> $N = (1E+2P) / 3$ <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundtypen medizinischer Studien ▪ Grundbegriffe der Statistik, Klassifikation von Merkmalen, Skalenniveau. ▪ Präsentation von Daten in Tabellen und Diagrammen ▪ Maßzahlen der deskriptiven Statistik: Mittelwert, Median, Quantile, Varianz und Standardabweichung ▪ Wahrscheinlichkeitsrechnung, Addition- und Multiplikationssatz, bedingte Wahrscheinlichkeit, Theorem von Bayes, Bestimmung Prädiktiver Werte, Maßzahlen in der Epidemiologie ▪ Theoretische Verteilungen: Binomial-, Poisson-, Normalverteilung, t-, und χ^2-Verteilung ▪ Konfidenzintervalle für Mittelwerte und Anteilswerte ▪ Ein- und Zweistichproben-Parameterests für Mittelwerte und Anteilswerte ▪ Einfaktorielle Varianzanalyse ▪ Analyse der Häufigkeiten qualitativer Merkmale, Anpassungstest, Unabhängigkeitstest ▪ Regression und Korrelation ▪ Sämtliche Verfahren unter Anwendung der Statistik-Software "R"
Studienmaterial / Literatur	<p>Online-Studienmodul „Methoden der quantitativen Datenanalyse“; Jürgen Hedderich und Lothar Sachs: Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R</p> <p>Daniel Wollschläger: Grundlagen der Datenanalyse mit R: Eine anwendungsorientierte Einführung</p> <p>Robert Kabacoff: R in Action; Data Analysis and Graphics with R</p> <p>Weitere Literatur: https://cran.r-project.org unter contributed</p> <p>Weitere Literatur wird gfls. zu Semesterbeginn ausgegeben.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Programmieren I (Computer Programming I)
Modul-Nummer	M02-Med.
Leistungspunkte	5
Workload	118,5 Std. Selbststudium, 4 Std. Web-Meeting, 20 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgaben), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für die Module M06 „Programmieren II“, M07 „Bildverarbeitung“, M12.1 „Web-Engineering (Projektarbeit)“ sowie M12.2 „E-Health“
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können Klassen, Objekte, Attribute und Methoden erkennen sowie die Syntax des new-Operators und die Punkt-Syntax beim Methoden-Aufruf anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage, eine IDE zur Entwicklung einfacher Java-Programme anzuwenden und verstehen entsprechende Fehlermeldungen.</p> <p>Sie können die grundlegenden Begriffe Variable, Konstante beschreiben, Ausdrücke bzw. Zuweisungen verwenden, die primitiven Typen unterscheiden sowie Typ-Konvertierungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden können Methodendeklarationen und –aufrufe anwenden sowie Objekt- und Klassenmethoden unterscheiden.</p> <p>Sie können Kontrollstrukturen benennen sowie if- und switch-Anweisungen anwenden.</p> <p>Ebenso können sie Schleifenarten benennen, while-, for- und do-while-Schleifen anwenden und kennen break und continue. Sie sind in der Lage, Pakete einzusetzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Vererbung und Vererbungshierarchie, das Überschreiben von Methoden sowie die Rolle der Klasse Object zu erläutern.</p> <p>Sie können den Begriff Ausnahme erklären, try-catch-finally-Blöcke anwenden sowie Exceptionklassen implementieren.</p> <p>Die Studierenden können Reihungen deklarieren, erzeugen, initialisieren und anwenden und kennen verschiedene Sortierverfahren.</p> <p>Außerdem sind sie in der Lage, die Klassen String, StringBuilder und NumberFormat adäquat anzuwenden.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Online-Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-

	Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe (Programmieraufgaben), Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Inhalte	Einführung in die Programmierung, Programmiersprachen und Programmierung, Die Programmiersprache Java, Das erste Java Programm, Applets, Einfache Typen, Methoden, Sequenz und Selektion, Iterationen, Paket-Konzept, Ausnahmebehandlung, Vererbung und Polymorphie, Reihungen, Zeichenketten, Ein- und Ausgabe
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Programmieren I“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn auf der Lernplattform veröffentlicht.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden. Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztag ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.

Modul-Titel	Anatomie und Physiologie (Anatomy and Physiology)
Modul-Nummer	M02-Inf.
Leistungspunkte	5
Workload	120,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 20 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für die Module M06-Inf. „Pathophysiologie und Pharmakologie“ sowie M10 „Medizinische Dokumentation“; verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, die systematische und topographische Anatomie des menschlichen Körpers und seiner Organsysteme zu beschreiben. Sie haben die dazugehörigen physiologischen Prozesse und auch die Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie verstanden und können diese in ihren Wechselwirkungen wiedergeben. Die Studierenden besitzen die Kompetenz, aktuelle wie zukünftige Forschungsschwerpunkte der Anatomie und Physiologie im Hinblick auf Arzneimittelforschung und -entwicklung abzuschätzen und einzuordnen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse der englischen Sprache (B2), die es den Studierenden erlauben, sich englischsprachige Studieninhalte zu erarbeiten.
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe (Fallstudie), Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$

	Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Inhalte	<p>Anatomie und Physiologie der Gewebe / Organe / Organsysteme: Zentrales und peripheres Nervensystem, vegetatives Nervensystem, Herz-Kreislaufsystem, Blut, Bewegungsapparat, endokrines System und Reproduktionsbiologie, Nieren, Respirationstrakt, Verdauungssystem, Infektionsbiologie.</p> <p>Aktuelle Forschungsschwerpunkte der physiologischen Abläufe in Geweben, Organen und Organsystemen.</p>
Studienmaterial / Literatur	2 Studienmodule „Anatomie und Physiologie“; diese enthalten weitere Literaturhinweise.
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Ausgewählte Bereiche der Informatik / Anwendungen (Selected Topics of Computer Science / Applications)
Modul-Nummer	M03-Med.
Leistungspunkte	5
Workload	118,5 Std. Selbststudium, 4 Std. Web-Meeting, 20 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgaben), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für das Modul M09-Med. „Datenbanken“
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen Grundlagen der Informationsverarbeitung wie den Aufbau von Rechnern und Rechnernetzen, die Darstellung von Daten sowie Beschreibungsmöglichkeiten formaler Sprachen. Sie erkennen den Nutzen von Modellen und lernen einige wichtige Arten der Modellierung kennen. Sie sind in der Lage, konkrete Probleme zu analysieren und diese mit Hilfe von Modellen auf das unbedingt Notwendige zu reduzieren. Darauf aufbauend können sie grundlegende Algorithmen unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen zur Lösung von Problemen entwerfen und sind in der Lage, deren Komplexität abzuschätzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Interesse für mathematische Fragestellungen, grundlegende englische Sprachkenntnisse
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe, Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechner- und Prozessarchitekturen (von-Neumann Architektur u.a.) ▪ Information und Nachricht, Codes, Zahlen und Zahlensysteme

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Software-Entwicklungsprozess, System- und Anwendungssoftware ▪ Modellbildung, Graphen, Petri-Netze, ER-Modell, UML ▪ Häufig genutzte Datenstrukturen und Algorithmen ▪ Rechnernetze ▪ Einführung in HTML, Arbeiten auf entfernten Rechnern mit SSH ▪ Formale Sprachen: Alphabete, Grammatiken, endliche Automaten, reguläre Ausdrücke
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Ausgewählte Bereiche der Informatik / Anwendungen“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn auf der Lernplattform bekanntgegeben.
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	EDV-Systeme der Klinischen Forschung (IT Systems in Clinical Research)
Modul-Nummer	M03-Inf.
Leistungspunkte	5
Workload	106,5 Std. Selbststudium, 1 Std. Web-Meeting, 35 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für das Modul M09-Inf. „Klinisches Datenmanagement“; verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden können bei der Bearbeitung von Geschäftsprozessen der Klinischen Forschung von der Erfassung der Daten bis hin zur Auswertung die Unterstützung von Spezialsoftwaresystemen benennen, bedienen und heranziehen. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Technologien und Methoden zu benennen und zu bewerten, die bei Computersystemen in der klinischen Forschung Verwendung finden. Sie können die Anforderungen, die an Clinical Data Management Systeme (CDMS) gestellt werden, bezeichnen und mögliche Lösungen umreißen. Ebenso können sie Electronic Data Capture (EDC) Systeme in Bezug auf ihre organisatorischen Aspekte und die wirtschaftliche Bedeutung bewerten. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, über einzelne Clinical Trial Management Systeme (CTMS) zu berichten. Sie können mögliche Systeme des SAE und SUSAR Managements benennen und beschreiben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse in Informatikanwendungen in der Klinischen Forschung; Kenntnisse der englischen Sprache (B2), die es den Studierenden erlauben, sich englischsprachige Studieninhalte zu erarbeiten.
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform /	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>	<p>Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertete Einsendeaufgabe (Testaufgaben zur Anwendung des Lernstoffes), Klausur (90 Minuten) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
<p>Ermittlung der Modulnote</p>	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$</p> <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
<p></p>	<p></p>
<p>Inhalte</p>	<p>EDV-gestützter Ablauf klinischer Studien, Datenschutz und Datensicherheit, Datenbanksysteme, Drug-Safety-Datenbanken, Bedeutung und Nutzung von Spezialsoftware:</p> <p>Electronic Data Capturing (EDC), Electronic Case Report Form Erstellung (eCRF), Clinical Data Management Systeme (CDMS), Clinical Trial Management Systeme (CTMS), Document Management Systeme (DMS), Drug Safety Systeme (DSS).</p>
<p>Studienmaterial / Literatur</p>	<p>2 Studienmodule „EDV-Systeme der Klinischen Forschung“; diese enthalten weitere Literaturhinweise.</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztag ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Biosignalverarbeitung (Introduction to Biosignal Processing)
Modul-Nummer	M04
Leistungspunkte	5
Workload	104,5 Std. Selbststudium, 6 Std. Web-Meeting, 32 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgaben), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für das Modul M07 "Bildverarbeitung"
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> ▪ bei analogen und diskreten Signalen die Fourier-Reihen-Entwicklung und die Fourier-Transformation anwenden, ▪ die DFT einsetzen und Fehler der DFT wie Lattenzaun- und Leck-Effekt berücksichtigen, ▪ den Frequenzgang diskreter Systeme berechnen, ▪ digitale Filter mit dem FDA-Tool von MATLAB entwerfen, ▪ den Einfluss stochastischer Fehler durch Glättung verringern, ▪ Messreihen durch Polynome ausgleichen und durch kubische Spline-Funktionen interpolieren, ▪ von Signalen statistische Kennwerte ableiten und Korrelationsfunktionen zur Aufdeckung von Beziehungen zwischen Signalen anwenden, ▪ MATLAB zur Signalverarbeitung und Visualisierung einsetzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Anwendbare Kenntnisse elementarer und höherer Mathematik, gegebenenfalls Wiederholung im Selbststudium.
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitetes Studienmodul zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe, Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$

	Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Inhalte	<p>Signalklassen, Abtastung, Fourier-Transformationen, DFT, Digitale Filter (FIR- und IIR-Filter), Medianfilter, Interpolations- und Ausgleichsrechnung, Glättung, statistische Signalanalyse, Einsatz von MATLAB zur Signalverarbeitung und Systemanalyse.</p> <p>Rechenübungen zur Anwendung und Vertiefung der Lerninhalte. Für Berechnungen und zur Visualisierung von Ergebnissen wird das Softwaretool MATLAB mit der Signal Processing Toolbox eingesetzt.</p>
Studienmaterial / Literatur	Studienmodul „Biosignalverarbeitung“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn auf der Lernplattform veröffentlicht.
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Gesundheitsökonomie (Health Economics)
Modul-Nummer	M05
Leistungspunkte	5
Workload	110,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 30 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe/Hausarbeit), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen die unterschiedlichen Zusammenhänge kennen, in denen gesundheitsökonomisches Denken zum Tragen kommt. Sie können gesundheitsökonomisch argumentieren und Sachverhalte im Gesundheitswesen ökonomisch analysieren.</p> <p>Sie können die ökonomische Terminologie einsetzen und das Konzept des Markts für Gesundheitsgüter erklären. Weiterhin können sie Gründe für das Marktversagen benennen und die Rolle des Staates erläutern.</p> <p>Sie haben sich mit den unterschiedlichen Ansätzen der ökonomischen Evaluation auseinandergesetzt und können fundiert argumentieren, dass Kosten im Gesundheitssystem den patientenorientierten (Zusatz-) Nutzen reflektieren sollten.</p> <p>Die Studierenden kennen das Prinzip der „Evidence based medicine“ und können es in der Praxis auf konkrete Fragestellungen zur Entscheidungsfindung und -begründung anwenden.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich einen guten Überblick über die Vergütungsstrukturen im deutschen Gesundheitswesen. Sie kennen die unterschiedlichen Vergütungssysteme im ambulanten und stationären Sektor des deutschen Gesundheitswesens und können die jeweiligen Anreizstrukturen und deren Wirkungsweisen beschreiben. Ebenso kennen sie die Vergütung stationärer Leistungen auf der Grundlage von diagnosebezogenen Fallpauschalen (DRG), die damit verbundenen Zielsetzungen sowie deren Auswirkungen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Konzepte im Gesundheitswesen. Sie sind in der Lage, die Abläufe im stationären und ambulanten Bereich der medizinischen Versorgung unter betriebswirtschaftlichen und insbesondere qualitätssichernden Aspekten zu betrachten und zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden haben die Kompetenz, eigenständig verschiedene analytische Methoden zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen hinsichtlich der Produkt-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik anwenden.</p>

Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse der englischen Sprache (Niveau B2) die es den Studierenden erlauben, sich englischsprachige Studieninhalte zu erarbeiten.
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe (Hausarbeit), Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundzüge des ökonomischen Denkens ▪ Märkte für Gesundheitsgüter: Preise, Vergütung, Systeme ▪ Struktur des deutschen Gesundheitssystems: Organisationsformen der Leistungserbringer und Kostenträger, rechtliche Grundlagen, mögliche Alternativen ▪ Finanzierungs- und Abrechnungsstrukturen in Krankenhäusern ▪ Leistungsplanung, -finanzierung und Steuerung unter Berücksichtigung des DRG-Systems ▪ Rechnungswesen und Controlling ▪ Kennzahlen und Kennzahlensysteme ▪ Evidence Based Medicine und Methoden zur ökonomischen Bewertung ▪ Management und Prozessorganisation in Einrichtungen des Gesundheitswesens ▪ Marketing im Gesundheitswesen ▪ Risikoanalyse und Technologiebewertung ▪ Qualitätssicherung und -management: Rechtsgrundlagen, Normen und Zertifizierungssysteme; Begriffe und Methoden; Aufbau und Organisation von Qualitätssicherungs- und Qualitätsmanagementsystemen ▪ Gesetzliche Grundlagen und Anforderungen an den externen Qualitätsvergleich

	▪ Alternative Versorgungsformen, Integrierte Versorgung
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Gesundheitsökonomie“; eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn ausgegeben.
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten, englischsprachige Materialien und Begriffe werden benutzt. Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.

Modul-Titel	Programmieren II (Computer Programming II)
Modul-Nummer	M06-Med.
Leistungspunkte	5
Workload	118,5 Std. Selbststudium, 4 Std. Web-Meeting, 20 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgaben), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für die Module M07 „Bildverarbeitung“, M12.1 „Web-Engineering (Projektarbeit)“ sowie M12.2 „E-Health“
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können IDE Eclipse zum Editieren, Übersetzen und Ausführen von Java-Programmen anwenden. Sie kennen byte- und zeichenorientierte Datenströme und deren Serialisierung und können einfache Ein- und Ausgabeoperationen durchführen.</p> <p>Sie sind in der Lage, abstrakte Methoden, Interfaces und Klassen zu programmieren. Sie kennen die Klasse ArrayList<E> und deren Anwendungsfelder.</p> <p>Die Studierenden können einen grafischen Kontext bezeichnen, kennen die Klasse Color und können komplexe Formen mit elementaren Zeichenoperationen programmieren.</p> <p>Sie können Layoutmanager assoziieren sowie eigene Fenster mit elementaren Komponenten und Menüleisten programmieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, das Delegationsmodell für Ereignisse zu diskutieren und es auf Fensterereignisse anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können den Begriff der Rekursion erläutern und rekursive Algorithmen in Java umsetzen.</p> <p>Sie können den Aufbau von XML-Dokumenten beschreiben sowie XML-Dateien von Java-Programmen auslesen.</p> <p>Sie kennen Stapel, Warteschlangen und doppelt verkettete Listen und die entsprechenden Bibliotheksklassen in Java.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: erfolgreiche Teilnahme am Modul „Programmieren I“.
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:

	<p>- Bewertete Einsendeaufgabe (Programmieraufgaben), Klausur (90 Minuten)</p> <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$</p> <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
Inhalte	<p>Ein- und Ausgabe mit den Java-Strömungsklassen, Datenstrukturen mit ArrayList, Grafische Oberflächen mit JavaFX (Grafik-Programmierung, 2D-Grafik, Ereignisbehandlung), Rekursion und Datenstrukturen mit rekursiven Methoden</p>
Studienmaterial / Literatur	<p>Online-Studienmodul „Programmieren II“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn auf der Lernplattform veröffentlicht.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Pathophysiologie und Pharmakologie (Pathophysiology and Pharmacology)
Modul-Nummer	M06-Inf.
Leistungspunkte	5
Workload	122,5 Std. Selbststudium, 20 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können die grundlegenden Definitionen des Fachgebiets wiedergeben und sind in der Lage, die allgemeine Gesetzmäßigkeiten, nach denen Pharmaka ihre Wirkungen an biologischen Systemen, und im Besonderen am menschlichen Organismus, auslösen, zu beschreiben. Sie haben die Fähigkeit, zwischen unspezifischen und spezifischen Wirkungen von Pharmaka zu unterscheiden, und können so die in Studien registrierten Effekte kritisch betrachten und bewerten.</p> <p>Die Studierenden haben die Kompetenz, die grundlegenden Begriffe und Mechanismen, die für die Applikation und Resorption von Pharmaka sowie deren Verteilung im Organismus und die Elimination von Bedeutung sind, zu beschreiben. Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Pharmakokinetik ebenso wie die der Dosis-Wirkungs-Beziehungen zu erläutern.</p> <p>Insgesamt kennen die Studierenden die pathophysiologischen Abläufe und haben ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für die Prinzipien der indikationsbezogenen Pharmakologie entwickelt. Sie sind in der Lage, Krankheiten sowie deren Verläufe bzgl. der klinischen Forschung klassifizieren und einordnen und besitzen die Kompetenzen, die zum Verständnis der Zusammenhänge in der klinischen Forschung und Anwendung neuer Arzneistoffe bzw. zur Beurteilung etablierter pharmakologischer Therapien notwendig sind.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse der englischen Sprache (B2), die es den Studierenden erlauben, sich englischsprachige Studieninhalte zu erarbeiten.
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Sommersemester

<p>Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>	<p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertete Einsendeaufgabe (Textaufgaben zur Anwendung des Lernstoffs), Klausur (90 Minuten) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
<p>Ermittlung der Modulnote</p>	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$</p> <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Grundlagen der Allgemeinen Pharmakologie, Erkrankungen des Nervensystems, des Herz-Kreislauf-Systems, des Blutes, des Bewegungsapparates, des endokrinen Systems einschließlich der Reproduktionsbiologie, der Nieren, des Respirationstraktes, des Verdauungssystems, der Infektionskrankheiten und Tumoren sowie deren jeweilige Therapie(n). Aktuelle Forschungsschwerpunkte der Pathophysiologie und Pharmakologie.</p>
<p>Studienmaterial / Literatur</p>	<p>2 Studienmodule „Pathophysiologie und Pharmakologie“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn auf der Lernplattform veröffentlicht.</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Das Modul wird auf Deutsch angeboten, englischsprachige Materialien und Begriffe werden benutzt.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Bildverarbeitung (Introduction to Image Processing)
Modul-Nummer	M07
Leistungspunkte	5
Workload	100,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 40 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die grundlegende Verarbeitungspipeline für biomedizinische Bilddaten. Sie kennen die digitale Repräsentation von Bildern, die Interpretation von Histogrammen sowie einen Grundkanon von Bildverarbeitungs-Algorithmen. Sie können die zu erwartenden Ergebnisse verschiedener Verfahren auf biomedizinische Bilddaten einschätzen. Sie können die Grenzen einfacher Segmentierungs- und Erkennungsverfahren abhängig von der Bildqualität einschätzen und grundlegende Bildverarbeitungsoperationen selbst in Code umsetzen. Sie kennen den typischen Bildverarbeitungs-Workflow im klinischen Alltag und verstehen die Modellierung von Akteuren und Schnittstellen der beteiligten IT-Systeme gemäß IHE.
Voraussetzungen	Empfehlung: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Ausgewählte Bereiche der Informatik/Anwendungen“, „Programmieren I“, „Programmieren II“ sowie „Biosignalverarbeitung“
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Online-Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe (Programmieraufgaben), Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.

Inhalte	Bildgebende Verfahren in der klinischen Praxis; Repräsentation und Codierung digitaler Bilddaten; Histogramme, Punktoperationen und digitale Bildfilter; Segmentierung und Registrierung; morphologische Operatoren und weitere Bildverarbeitungsoperationen; Modellierung klinischer Workflows (insbes. Radiologie) nach IHE; praktische Programmierübungen zur Vertiefung der behandelten Themen.
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Bildverarbeitung“; zusätzliche Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden. Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.

Modul-Titel	Informations- und Medizinproduktesicherheit (Information Security and Medical Device Regulation)
Modul-Nummer	M08
Leistungspunkte	5
Workload	108,5 Std. Selbststudium, 4 Std. Web-Meeting, 30 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für das Modul M12.2 „E-Health“
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Konzepte und Methoden zur Informationssicherheit in der Patientenversorgung und medizinischen Forschung sowie die gesetzlichen Vorgaben und verstehen es, ihre Kenntnisse speziell für die Anwendungen in diesen Bereichen einzusetzen.</p> <p>Sie können die allgemeinen Grundsätze zur Erhebung, Speicherung und Übertragung von Patientendaten unter der besonderen Berücksichtigung der Rechte der Patienten und des Datenschutzes wiedergeben. Dabei können sie neben den Anforderungen an den Krankenhausbetrieb auch die Erfordernisse für ärztliche Praxen und telemedizinischen Applikationen aufzeigen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die rechtlichen Vorschriften aus der Sicht der Übertragungskanäle zu betrachten. Sie besitzen die Fähigkeit, zwischen verschiedenen Daten wie Nutzungsdaten, Abrechnungsdaten und Bestandsdaten zu unterscheiden und deren unterschiedliche Anforderungen zu berücksichtigen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Schwachstellen der Kommunikation über einrichtungsinterne und öffentliche Netze einzuschätzen und Maßnahmen sowie Werkzeuge für deren Reduzierung auszuwählen. Sie können häufig angewendete Verschlüsselungsverfahren beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen die rechtlichen Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Medizinprodukten und In-vitro-Diagnostika, soweit für Anwender erforderlich (MDR und IVDR).</p> <p>Die Studierenden kennen die Anforderungen zum sicheren Betrieb von Medizinprodukten nach Medizinproduktebetriebsverordnung und ebenso die Meldepflichten bei Vorkommnissen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Kriterien, wann Softwareanwendungen als Medizinproduktsoftware, als DIGA, als medizinische Software, oder nicht medizinische Software eingestuft wird, und können diese anwenden.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundverständnis der englischen Sprache
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-

	Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertete Einsendeaufgabe (Textaufgaben zur Anwendung des Lernstoffs), Klausur (90 Minuten) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$</p> <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenschutzrecht, DSGVO, Landesdatenschutz- und bereichsspezifische Gesetze, Datenschutz bei Tele-, Medien- und Telekommunikationsdiensten, Aufgaben und Rechtsstellung der Kontrollinstanzen, Computer- und Datenschutzkriminalität, Datenschutz in Drittländern ▪ IT-Grundschutz nach BSI-Standard ▪ Anwendungen wie digitale Signatur, Trust Center (Zertifizierungsinstanzen, Recovery Center) ▪ Signaturgesetz und Signaturverordnung ▪ Elektronische Gesundheitskarte (eGK) und elektronischer Heilberufsausweis (HPA) ▪ Elektronische Patientenakte ▪ Datenschutzerfordernisse an Medizinprodukte im Netz und medizinische Netze, besondere Datenschutzerfordernisse an drahtlose Netze und Cloud-Anwendungen ▪ Rechtliche Rahmenbedingungen für die Inverkehrbringung von Medizinprodukten und in-vitro-Diagnostika, soweit für Anwender erforderlich (MDR und IVDR) ▪ Anforderungen der Medizinproduktebetriebsverordnung und Meldepflichten ▪ Kriterien zur Klassifizierung von Softwareanwendungen (Medizinproduktsoftware, DIGA, medizinische Software, nicht medizinische Software)
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Informations- und Medizinproduktesicherheit“; ergänzende Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.

	Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.
--	---

Modul-Titel	Datenbanken (Databases)
Modul-Nummer	M09-Med.
Leistungspunkte	5
Workload	109,5 Std. Selbststudium, 3 Std. Web-Meeting, 30 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgaben), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Grundlagenmodul für die Module M12.1 „Web-Engineering (Projektarbeit)“ und M12.2 „E-Health“
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen des praktischen Arbeitens mit Datenbanken und sind in der Lage, Datenbanken aufzubauen, anzufragen und zu pflegen. Sie kennen Datenbankmodelle und -konzepte sowie die Vorgehensweise bei Modellierung und Entwurf einer Datenbank. Sie können Miniwelten (modellierte Realweltausschnitte) verstehen und selbst erstellen sowie auf Datenbanksystemen umsetzen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der relationalen Algebra und können die Datenbanksprache SQL zur Datendefinition, Datenmanipulation, Anfrage, Rechteverwaltung und Transaktionssteuerung einsetzen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe (Programmier- und Entwurfsaufgabe), Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.

<p>Inhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementare Arbeiten mit SQL, Perl: Einrichten von Tabellen, Auswahl von Spalten und Zeilen ▪ Komplexe SQL-Abfragen: Datengruppen, Joins und Unterabfragen ▪ Datenbankarchitekturen: Entity-Relationship-Modell, relationales Modell, objektrelationale Modell ▪ Schlüssel und Normalformen: ENF, ZNF und DNF ▪ Spezifika medizinischer Datenbanken
<p>Studienmaterial / Literatur</p>	<p>Online-Studienmodul „Datenbanken“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Klinisches Datenmanagement (Clinical Data Management)
Modul-Nummer	M09-Inf.
Leistungspunkte	5
Workload	120,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 20 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen des Klinischen Datenmanagements. Sie können exemplarisch eine Studie bearbeiten sowie wichtige Dokumente des Datenmanagements selbstständig erarbeiten und beurteilen.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, aus den regulatorischen und gesetzlichen Anforderungen an die Daten klinischer Studien die Abläufe im klinischen Datenmanagement herzuleiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, alle Schritte von der Vorbereitungsphase über die Durchführungsphase bis hin zur Abschlussphase im klinischen Datenmanagement detailliert zu beschreiben. Sie können bei Electronic Data Capture (EDC) sowie bei Papierstudien die Dateneingabe und ihre Verifikation ebenso wie Datenimport und die Validierung der Daten kritisch betrachten.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen im Bereich der Kodierung unerwünschter Ereignisse und Begleitmedikationen, des SAE-Abgleichs und der finalen Qualitätskontrolle der Datenbank.</p> <p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Grenzen der Datenvalidierung und die Lücken, die in den Daten bestehen bleiben können, entwickelt. Sie besitzen die Fähigkeit, die Datenbankschließung zu begleiten und den Datenmanagementreport zu erstellen.</p> <p>Den Datenstandard CDISC können die Studierenden anwenden und in der Datenbankentwicklung einbeziehen.</p> <p>Sie können die Wichtigkeit einer klaren Schnittstellendefinition im Projektmanagement erläutern.</p> <p>Sie kennen die erforderlichen Projektmanagementfähigkeiten und wissen, welche Managementaktivitäten innerhalb des Datenmanagements ausgeführt werden.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Modul M03-Inf. EDV-Systeme der Klinischen Forschung; Modul Informatikanwendungen in der Klinischen Forschung, Modul Arzneimittelentwicklung; Kenntnisse der englischen Sprache (B2), die es den Studierenden erlauben, sich englischsprachige Studieninhalte zu erarbeiten.

Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Wintersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertete Einsendeaufgabe (Datenmanagement im Rahmen einer Dummy-Studie), Klausur (90 Minuten) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$</p> <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
Inhalte	Durchführung einer Dummy-Studie, Aufgaben/Berufsbilder des Clinical Data Managers, (e)CRF Design, Methoden der Datenerfassung und Qualitätskontrolle, Validierung klinischer Datenbanken, Query-Prozess, Medizinische Kodierung, Abgleich von SAE- und AE-Daten, Studienplanung, EDC, Medical Review, Projektmanagement im Datenmanagement, CDISC Standards.
Studienmaterial / Literatur	2 Studienmodule „Klinisches Datenmanagement“; diese enthalten weitere Literaturhinweise.
Weitere Hinweise	<p>Das Modul wird auf Deutsch angeboten, englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztag ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Medizinische Dokumentation (Medical Documentation)
Modul-Nummer	M10
Leistungspunkte	5
Workload	100,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 40 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die typischen praktischen Einsatzbereiche der Medizinischen Dokumentation und können insbesondere die hierbei relevanten rechtlichen Regelungen benennen.</p> <p>Sie können unterschiedliche Datentypen erkennen und geeignete Skalen für deren Darstellung verwenden. Sie kennen die Funktion von Terminologien und Nomenklaturen und können die Bezeichnungen für die verschiedenen Relationen den Begriffen zuordnen.</p> <p>Die Studierenden sind mit Struktur und Aufbau der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD) als international gültiges Ordnungssystem der Medizin vertraut und in der Lage, diese praktisch anzuwenden, d.h. verschiedene Krankheiten nach diesem System zu klassifizieren und zu codieren.</p> <p>Ebenso kennen sie die Klassifikationsprinzipien des OPS (Operationen- und Prozedurenschlüssel) und sind in der Lage diese praktisch anzuwenden, d.h. medizinische Maßnahmen den entsprechenden Kategorien des OPS zuzuordnen.</p> <p>Die Studierenden kennen weiterhin auch den klassifikatorischen Aufbau des deutschen DRG-Systems. Sie verstehen den Algorithmus des DRG-Groupers und können exemplarisch Gruppierungsalgorithmen anwenden.</p> <p>Darüber hinaus kennen sie mögliche Sekundärnutzungen der im Rahmen der Dokumentation erfassten Daten, z.B. für die interne und externe Qualitätssicherung, verstehen die Algorithmen der QS-Auslöser und können diese praktisch anwenden.</p> <p>Die Studierenden können Anforderungen des Anwenders medizinischer Dokumentation in Kenntnis der angeeigneten Rahmenbedingungen analysieren und sind in der Lage, Lösungsvorschläge für die Umsetzung und Weiterentwicklung IT-gestützter Dokumentationssysteme zu entwickeln, zu planen und zu implementieren.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Online-Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.

Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertete Einsendeaufgabe, Klausur (90 Minuten) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$</p> <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Medizinischen Dokumentation, Bedeutung der Medizinischen Dokumentation innerhalb der Medizinischen Informatik ▪ Ordnungs- und Klassifikationssysteme in der Medizin ▪ Klassifikationen I: ICD-10 (Historie, Aufbau, Rolle des DIMDI) ▪ Klassifikationen II: OPS (Historie, Aufbau, Rolle des DIMDI) ▪ DRG-System: Historie, Aufbau, Anwendung von Kodierrichtlinien, Grouper, Definitionshandbücher, Grouperalgorithmus, DRG vs. ZE, NUB, Rolle des InEK ▪ Weitere Klassifikationssysteme (LOINC, SNOMED, ATC) ▪ Sekundärverwendungen: Erlössicherung, Interne Steuerung, Geoanalysen, Budgetverhandlungen, QS (§137 SGB V), QM usw. ▪ Herausforderungen an die Medizinische Informatik: Semantische Suche, Einbindung von Medizingerät
Studienmaterial / Literatur	<p>Online-Studienmodul „Medizinische Dokumentation“; ergänzende Literatur wird gfls. zu Semesterbeginn bekanntgegeben.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztag ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Informations- und Kommunikationssysteme (Information and Communication Systems)
Modul-Nummer	M11
Leistungspunkte	5
Workload	100,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 40 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können die Komplexität der Informationsverarbeitung überschauen und kennen Ziele und Aufgaben von Informationssystemen. Sie entwickeln ein Verständnis für die Anforderungen an Informationssysteme.</p> <p>Sie kennen die Systematik und die historische Entwicklung von Krankenhausinformationssystemen und können diese von anderen Informationssystemen abgrenzen. Sie sind in der Lage, Aufgaben, Funktionen sowie Einsatzziele von Krankenhausinformationssystemen darzustellen und kennen die Motivation und Zweckbestimmung von KIS in deutschen Krankenhäusern sowie die damit verbundenen strategischen und operativen Ziele.</p> <p>Die Studierenden verstehen Aufbau, Aufgaben und Funktionen von</p> <ul style="list-style-type: none"> - administrativen Systemen bzw. betrieblicher Anwendungssoftware, - ERP-Systemen, - Patientenadministrationssystemen, - klinischen Informationssystemen, - Abteilungs- und Spezialsystemen im stationären und ambulanten Bereich sowie - elektronischen Verordnungs- und Arzneimitteltherapiesystemen. <p>Sie kennen die wesentlichen Begriffe und Funktionen von Workflow-Managementssystemen. Sie können die in diesem Umfeld verbreiteten Begriffe voneinander unterscheiden und die Funktionen einer Workflow Engine und einer Rules Engine sowie die Grundzüge der Arden-Syntax benennen.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe und Konzepte der System-Architektur inkl. serviceorientierter Architektur und Integration im Gesundheitswesen. Sie sind in der Lage, zwischen den verschiedenen Architekturarchetypen zu differenzieren und können die Grundlagen gängiger Schnittstellentechnologien beschreiben.</p> <p>Sie können verschiedene Modelle für die Organisation der Entwicklung klinischer Software beschreiben und klassifizieren, insbesondere kennen sie Methoden und Strategien zur Erhebung von Anforderungen an solche Systeme. Sie sind vertraut mit grundlegenden Normen und können die Marktverteilung in Deutschland umreißen.</p>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)

Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Online-Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe (Hausarbeit), Klausur (90 Minuten)
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definition und Struktur von Krankenhausinformationssystemen ▪ Aufbau klinische Arbeitsplatzsysteme ▪ Patientenadministrationssysteme ▪ ERP-Systeme ▪ Abteilungssysteme (z.B. Kardiologie, Gastroenterologie) ▪ Spezialsysteme (z.B. PACS) ▪ Workflowmanagementsysteme und Clinical Pathways ▪ Entscheidungsunterstützung und Zugriff auf medizinisches Wissen ▪ AMTS – Systeme (Medikation, cPOE) ▪ Schnittstellen und Integration von Krankenhausinformationssystemen ▪ Implementierung von Krankenhausinformationssystemen ▪ Entwicklungsmethoden KIS (z.B. Waterfall vs. Agile Development) ▪ Serviceorientierte Architektur im KIS-Umfeld ▪ Struktur einer KIS-Entwicklungsorganisation (PLM, SCM, CRM) und interne Qualitätssicherung ▪ Globales Requirements Engineering ▪ Rechtliche Aspekte ▪ Hersteller und Märkte
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Informations- und Kommunikationssysteme“; ergänzende Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe werden benutzt. Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.

Modul-Titel	Web-Engineering (Projektarbeit) (Web-Engineering (Project Work))
Modul-Nummer	M12.1
Leistungspunkte	5
Workload	150 Std. Selbststudium inkl. 30 min. Präsentation im Rahmen der Präsenzphase
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ein webbasiertes Informationsangebot mit medizinischem oder medizinisch-technischem Inhalt zu konzipieren, zu programmieren und zu gestalten.</p> <p>Dazu gehören folgende Teilaufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung einer serverseitigen relationalen Datenbank mit mind. einer Tabelle, die nicht triviale Datenformate wie Geo-Koordinaten, Zeit- und Datumsangaben, Email-Adressen bzw. URLs enthält. ▪ Entwurf und Realisation eines passenden Web-Interface mit HTML5-Formularen, CSS3 und JavaScript. ▪ Anbindung an die serverseitige Datenbank (CRUD-Operationen) mit PHP. ▪ Deployment auf einem Apache-Server. <p>Sie verfügen über Grundfertigkeiten im Umgang mit HTML5, CSS3, JavaScript und PHP.</p> <p>Sie können Prototypen von umfangreicheren Webapplikationen und Websites erstellen.</p> <p>Sie sind in der Lage, Webprojekte bezüglich Qualität und Erstellungsaufwand zu beurteilen.</p> <p>Hinweise:</p> <p>Die Lehrveranstaltung wurde so konzipiert, dass die Teilnehmer über die oben aufgeführten Minimalanforderungen hinaus motiviert werden, praktische Erfahrungen in weiteren Webtechnologien zu erwerben (Stichworte: AJAX, JSON, JavaScript Frameworks wie JQuery, responsive Design, Programmierung mit dem Canvas-Element, MEAN), auf die in den Kursmaterialien teilweise detailliert hingewiesen wird. Die intrinsische Motivation wird u. a. durch weitgehende Freiheit bei der Themenwahl (unter Einhaltung der Qualifikationsziele) unterstützt.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Programmieren I und II sowie Datenbanken; empfohlen wird weiterhin die Teilnahme an dem einführenden Workshop
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Selbstständiges Arbeiten: (Gruppen-)Projektarbeit inkl. Themenauswahl, Konzeption, Durchführung und Präsentation der Ergebnisse (Online-Betreuung)

Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Präsentation der Projektergebnisse
Ermittlung der Modulnote	100 % Bewertung der Projektaufgabe
Inhalte	Clientseitige Programmierung mit aktuellen Technologien, z.B. HTML (und CSS), JavaScript, Adobe Flash, Flex, Microsoft Silverlight Serverseitige Programmierung mit aktuellen Technologien, z.B. PHP, MySQL, Java-Server-Pages, Java-Servlets, MEAN Apps.
Studienmaterial / Literatur	Studienmodul „Web-Engineering (Projektarbeit)“; eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn ausgegeben.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe können benutzt werden. Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem die Projektpräsentationen stattfinden.

Modul-Titel	E-Health (eHealth)
Modul-Nummer	M12.2
Leistungspunkte	5
Workload	78,5 Std. Selbststudium, 4 Std. Web-Meeting, 60 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über einen Überblick über den E-Health Bereich und wissen, welche medizinischen Potentiale und besonderen regulatorischen Anforderungen sich hier ergeben. Sie kennen die einschlägigen Gesetze, Normen und Richtlinien auf dem Gebiet der Medizintechnik sowie im E-Health-Bereich und können die entsprechenden Anforderungen identifizieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundzüge der Rahmenbedingungen für E-Health (Telematikinfrastruktur, Vergütungsstruktur, Gesundheitsakte, Videosprechstunde, Interoperabilität, technische Besonderheiten [Telemedizinische Netze, Device-Monitoring, Bodysurface Netze, Ambient Assisted Living]....).</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse an repräsentativen Beispielen von E-Health- Anwendungen (Telemedizin, DIGA, Versorgungsforschung...).</p> <p>Am Beispiel der Herausforderungen von COVID-19 für das öffentliche Gesundheitswesen vertiefen die Studierenden ihr Verständnis für die Notwendigkeit der Datenintegration (Big Data, Interoperabilität) und die Problematik der Balance zwischen Datenschutz und öffentlichem Gesundheitsschutz.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Anforderungen an Software-Entwicklung und Lebenszyklusmanagement bei Medizinproduktsoftware (software as medical device), z.B. medizinische Apps, DIGA, zu benennen, zu erklären und umzusetzen.</p> <p>Anwendungsbezogene Lernziele werden exemplarisch in einer Gruppenarbeit oder als Einsendeaufgabe unter Berücksichtigung regulatorischer Anforderungen aktiv vertieft.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Ausgewählte Bereiche der Informatik/Anwendungen“, „Programmieren I“, „Programmieren II“ und „Informations- und Medizinproduktesicherheit“
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Online-Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.

Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertete Einsendeaufgabe (Gruppenarbeit), Klausur (90 Minuten) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$</p> <p>Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überblick über den E-Health Bereich (Definitionen, medizinische Potentiale, regulatorischen Anforderungen). ▪ Einschlägigen Gesetze, Normen und Richtlinien auf dem Gebiet der Medizintechnik und im E-Health Bereich ▪ Grundzüge der Rahmenbedingungen für E-Health (Telematikinfrastruktur, Vergütungsstruktur, Gesundheitsakte, Videosprechstunde, Interoperabilität, technische Besonderheiten [Telemedizinische Netze, Device-Monitoring, Bodysurface Netze, Ambient Assisted Living]....). ▪ Repräsentative Beispiele von E-Health- Anwendungen (Telemedizin, DIGA, Versorgungsforschung...) ▪ Formen der Telemedizin an den Beispielen HomeMonitoring und Telekardiologie ▪ Herausforderungen von COVID-19 für das öffentliche Gesundheitswesen ▪ Anforderungen an Software-Entwicklung und Lebenszyklusmanagement bei Medizinproduktsoftware (software as medical device), z.B. medizinische Apps, DIGA ▪ Computer supported cooperative work (CSCW) ▪ Perspektiven von E-Health, Medizintechnik und IT in der Medizin
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „E-Health“; eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn ausgegeben.
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien und Begriffe werden benutzt.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztag ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	KI in der Medizin - Maschinelles Lernen / Deep Learning (AI in Medicine - Machine Learning and Deep Learning)
Modul-Nummer	M12.3
Leistungspunkte	5
Workload	1 Std. Einführung in Präsenzphase, 91,5 Std. Selbststudium, 6 Std. Online-Konsultation, 45 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgaben), 6 Std. Auswertung/Klausurvorbereitung in Präsenzphase, 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Modelle zu Maschinellem Lernen (ML), Künstlichen Neuronalen Netzwerken (KNN) und Deep Learning (DL). Sie sind in der Lage, grundlegende Begriffe zu definieren, algorithmische Lösungsansätze auszuwählen und selbstständig auf Problemstellungen in der medizinischen Informatik anzuwenden. Des Weiteren können die Studierende ausgewählte Verfahren zu ML, KNN und DL unter Anwendung geeigneter Frameworks (z.B. TensorFlow) für medizinische Fragestellungen (z.B. Entscheidungsfindungen oder Bildanalysen) einsetzen.
Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Methoden der quantitativen Datenanalyse“ und „Bildverarbeitung“
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: speziell für das Fernstudium aufbereitete Studienmodule (Screencasts, Notebooks, u.a.) zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, LMS-Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, können Studierende wählen zwischen der Einsendung von drei Aufgaben oder der Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten). Studierende haben ihre Entscheidung für eine Teilnahme an der Klausur spätestens 8 Wochen vor dem Termin der Klausur verbindlich mitzuteilen.
Ermittlung der Modulnote	Arithmetisches Mittel aus den drei Einsendeaufgaben oder aus der Bewertung der Klausur. Bei Einsendung der Aufgaben und Teilnahme an der Klausur wird nur das bessere Ergebnis für die Festlegung der Abschlussnote gewertet.

	Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Inhalte	<p>Einführung, Grundbegriffe und Anwendungen zu ML, KNN und DL</p> <p>Algorithmen für das überwachte (Logistic Regression, Naive Bayes, Decision Trees, SVM) und unüberwachte Lernen (z.B. kMeans)</p> <p>Struktur und Training von KNN einschließlich Cross-Validation, Gradient Descent, Backpropagation, Aktivierungs- und Verlustfunktion</p> <p>Architekturen und Strategien für das DL unter Einsatz von CNN, RNN, Pretrained-NN, Transformern und Hyperparameter-Tuning</p>
Studienmaterial / Literatur	LMS-basiertes Studienmodul, ergänzende Ressourcen werden zu Semesterbeginn angegeben.
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; ggf. werden englischsprachige Materialien benutzt.</p> <p>Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es beginnt mit einer Präsenzveranstaltung zu inhaltlichen und organisatorischen Absprachen einschließlich Leistungsnachweisen und Prüfungsmodalitäten, es schließt mit einem Präsenztag ab, an dem eine Auswertung sowie Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Empirische Forschungsmethoden in der medizinischen Biometrie und Epidemiologie (Empirical Research Methods in Medical Biometry and Epidemiology)
Modul-Nummer	M12.4
Leistungspunkte	5
Workload	120,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 20 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen medizinische Studientypen, Prinzipien und Grundlagen von kontrollierten randomisierten Studien und von epidemiologischen Erhebungen und können diese bewerten. Sie können die Aspekte der Planung medizinischer Studien angemessen erfassen und anwenden. Sie verfügen über eine Grundkompetenz in der statistischen Modellierung von Daten, über Kenntnisse spezieller Verfahren für bioinformatische Fragestellungen und die Fähigkeit zur Umsetzung der Methoden in statistischer Anwendungssoftware (R). Sie sind in der Lage, den Ansatz und die Bedeutung der evidenzbasierten Medizin zu erfassen.
Voraussetzungen	Empfehlung: erfolgreiche Teilnahme am Modul „Methoden der quantitativen Datenanalyse“
Niveaustufe (Dauer)	4. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Online-Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Betreuung (E-Mail, Online-Meeting, Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase.
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform: - Bewertete Einsendeaufgabe (Online-Test), Klausur (90 Minuten) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.

<p>Inhalte</p>	<p>Grundbegriffe der medizinischen Epidemiologie. Versuchsplanung, Randomisierung. Maße der Risikoeinschätzung. Statistische Methoden Statistik-Software R. Bestimmung Stichprobenumfang, Effektstärke und Power für medizinische Studien. Lineare, nicht-lineare und multivariate Regression mit Interaktion. Modell-Diagnostik. Auswahl prädiktiver Einflussvariablen, ROC Kurve. Logistische Regression, Spezifität, Sensitivität, Konfusionsmatrix. Survivalanalyse.</p>
<p>Studienmaterial / Literatur</p>	<p>Online-Studienmodul „Empirische Forschungsmethoden in der medizinischen Biometrie und Epidemiologie“; eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn ausgegeben.</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien werden benutzt. Das Modul wird im Fernstudium durchgeführt. Es schließt mit einem Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Masterarbeit und mündliche Abschlussprüfung (Master's Thesis and Oral Final Examination)
Modul-Nummer	M13.1 und 13.2
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination Module 13.1 Master-Arbeit / Master's Thesis 13.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Final Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenstudien- und -prüfungsordnung)
Leistungspunkte	25 LP Master-Arbeit 5 LP Mündliche Abschlussprüfung
Workload	5 Monate Bearbeitungszeit
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Absolventin bzw. der Absolvent besitzt die Kompetenz, mit wissenschaftlichen Methoden in den Fachgebieten des Masterstudiums innerhalb einer vorgegebenen Frist ein anspruchsvolles Projekt zu bearbeiten sowie die Ergebnisse in der Abschlussarbeit zu dokumentieren, in einem größeren Fachkontext selbständig kritisch zu hinterfragen und zu präsentieren.
Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung müssen mind. 55 Leistungspunkte erreicht sein.
Niveaustufe (Dauer)	5. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	<u>Master-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas mit schriftlicher Ausarbeitung Die Betreuung erfolgt gemäß § 29 (7) RSPO durch den/die Betreuer/in der Master-Arbeit <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mind. 55 Leistungspunkte; <u>Master-Arbeit:</u> ca. 60 - 100 Seiten; Dauer: 5 Monate oder s. StPrO <u>Mündliche Abschlussprüfung:</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung (ca. 30-45 min)
Ermittlung der Modulnote	Beurteilung der Master-Arbeit (2 Gutachten) Beurteilung des Vortrags und der mündlichen Prüfung durch die Prüfungskommission Schriftlich : mündlich = 25 : 5

<p>Inhalte</p>	<p><u>Master-Arbeit:</u> Wissenschaftliche Bearbeitung/Darstellung eines Themas aus dem Berufsfeld der Medizinischen Informatik, Einleitung und Zusammenfassung der Abschlussarbeit in deutscher und englischer Sprache.</p> <p><u>Mündliche Abschlussprüfung:</u> Kurzpräsentation der wesentlichen Aussagen der Masterarbeit, Diskussion/Befragung über die Arbeit, ihre fachlichen Grundlagen und praktische Relevanz.</p>
<p>Literatur</p>	<p>Winter, W.: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben: Hausarbeiten, Diplom- und Magisterarbeiten, MBA-Abschlussarbeiten, Dissertationen; 2. aktualisierte Auflage, Frankfurt/Wien: Redline Wirtschaft bei Überreuter (2004)</p> <p>Duden. Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? Ein Leitfaden für das Studium und die Promotion, Bibliographisches Institut und F.A. Brockhaus AG, Mannheim (2006)</p> <p>Duden: Die schriftliche Arbeit - kurz gefasst: Eine Anleitung zum Schreiben von Belegarbeiten in Schule und Studium. Mit vielen Beispielen, Bibliographisches Institut und F.A. Brockhaus AG, Mannheim (2006)</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Einzelheiten gibt der betreuende Hochschullehrer bekannt</p>