



WISSENSCHAFTLICHE

WEITERBILDUNG

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

Modulhandbuch für den weiterbildenden Masterstudiengang

Medizinische Informatik (MI)

Stand: 28.11.2019

Gesamtansprechpartner:

Direktor des Fernstudieninstituts: Prof. Florian Schindler; E-Mail: fsi@beuth-hochschule.de

Studienkoordinatorin: Gabriele Gessler; E-Mail: gessler@beuth-hochschule.de

Inhalt

M01	Medizinische Statistik / Biometrie (Medical Statistics /Biometry)	4
M02	Programmieren I (Computer Programming I)	6
M02	Anatomie und Physiologie (Anatomy and Physiology)*	8
M03	Ausgewählte Bereiche der Informatik / Anwendungen (Selected topics of Computer Science / Applications)	10
M03	EDV-Systeme der Klinischen Forschung (Information Technology Systems in Clinical Research)*	12
M04	Biosignalverarbeitung (Biosignal Processing).....	14
M05	Gesundheitsökonomie (Health Care Economics)	16
M06	Programmieren II (Computer Programming II).....	19
M06	Pathophysiologie und Pharmakologie (Pathophysiology and Pharmacology)*	21
M07	Bildverarbeitung (Image Processing)	23
M08	Projektarbeit (Project Work)	25
M09	Datenbanken (Data Bases).....	27
M09	Klinisches Datenmanagement (Clinical Data Management)*	29
M10	Medizinische Dokumentation (Medical Documentation)	31
M11	Informations- und Kommunikationssysteme (Information and Communication Systems).....	33
M12	Wahlpflicht-Modul	
	- Datensicherheit und Datenschutz in der Medizin (Data Security and Protection in the Field of Medicine).....	35
	- Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin (Advanced Techniques of Medical Technology / Telemedicine)	37
	- Vertiefung der bildverarbeitender Verfahren / Computergraphik (Advanced Techniques of Image Processing /Computergraphics)	39
	- Angewandte Medizinische Biometrie und Epidemiologie (Applied Medical Biometry and Epidemiology)	41
M13	Masterarbeit und mündliche Abschlussprüfung	43

*Bei den blau markierten Modulen handelt es sich um Äquivalenzfächer aus dem Studienplan für Teilnehmer/innen mit einem Hochschulabschluss aus dem Bereich der Informatik.

Modul-Titel	Medizinische Statistik / Biometrie (Medical Statistics / Biometry)
Modul-Nummer	M01 – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / 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	Grundkenntnisse der beschreibenden Statistik; gegebenenfalls Wiederholung von elementarer Mathematik im Selbststudium.
Niveaustufe	1. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	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

	<p>Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertete Einsendeaufgabe (Online-Test), Klausur (90 min.) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>
Ermittlung der Modulnote N	<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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für die Module M12b “Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin” und M12d “Angewandte medizinische Biometrie und Epidemiologie”; verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
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-Parametertests 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 „Medizinische Statistik / Biometrie“; Jürgen Hedderich und Lothar Sachs: Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R Daniel Wollschläger: Grundlagen der Datenanalyse mit R: Eine anwendungsorientierte Einführung Robert Kabacoff: R in Action; Data Analysis and Graphics with R Weitere Literatur: https://cran.r-project.org unter contributed 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 – für Mediziner
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / 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 Scheifenarten 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	1. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	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 N	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (1E+2P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für die Module M06 “Programmieren II”, M07 “Bildverarbeitung”, M08 Projektarbeit sowie M12b “Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin”
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 Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.

Modul-Titel	Anatomie und Physiologie (Anatomy and Physiology)
Modul-Nummer	M02 – für Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>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.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Kompetenz, aktuelle wie zukünftige Forschungsschwerpunkte der Anatomie und Physiologie im Hinblick auf Arzneimittelforschung und -entwicklung abzuschätzen und einzuordnen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse der englischen Sprache (B2), die es den Studierenden erlauben, sich englischsprachige Studieninhalte zu erarbeiten.
Niveaustufe	1. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	<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 (Fallstudie), 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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts

Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für die Module M06 „Pathophysiologie und Pharmakologie“ sowie M10 „Medizinische Dokumentation“; verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Inhalte	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. Aktuelle Forschungsschwerpunkte der physiologischen Abläufe in Geweben, Organen und Organsystemen.
Studienmaterial / Literatur	2 Studienmodule „Anatomie und Physiologie“; diese enthalten weitere Literaturhinweise.
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	Ausgewählte Bereiche der Informatik / Anwendungen (Selected topics of Computer Science / Applications)
Modul-Nummer	M03 – für Mediziner
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / 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	Interesse für mathematische Fragestellungen, grundlegende englische Sprachkenntnisse
Niveaustufe	1. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	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.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für das Modul M09 “Datenbanken”
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 (Information Technology Systems in Clinical Research)
Modul-Nummer	M03 – für Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
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	1. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	<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 (Testaufgaben zur Anwendung des Lernstoffes), Klausur (90 Minuten)</p> <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens</p>

	„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.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für das Modul M06 „Klinisches Datenmanagement“; verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Inhalte	EDV-gestützter Ablauf klinischer Studien, Datenschutz und Datensicherheit, Datenbanksysteme, Drug-Safety-Datenbanken, Bedeutung und Nutzung von Spezialsoftware: 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).
Studienmaterial / Literatur	2 Studienmodule „EDV-Systeme der Klinischen Forschung“; diese enthalten weitere Literaturhinweise.
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	Biosignalverarbeitung (Biosignal Processing)
Modul-Nummer	M04 – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <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	Anwendbare Kenntnisse elementarer und höherer Mathematik, gegebenenfalls Wiederholung im Selbststudium.
Niveaustufe	2. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	<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, 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>

Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für das Modul M07 "Bildverarbeitung"
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 Care Economics)
Modul-Nummer	M05 – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / 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	Kenntnisse der englischen Sprache (Niveau B2) die es den Studierenden erlauben, sich englischsprachige Studieninhalte zu erarbeiten.

Niveaustufe	2. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	<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 (Hausarbeit), 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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
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	<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	Programmieren II (Computer Programming II)
Modul-Nummer	M06 – für Mediziner
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / 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	erfolgreiche Teilnahme am Modul Programmieren I.
Niveaustufe	2. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	<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 (Programmieraufgaben), Klausur (90 Minuten) <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Einsendeaufgabe.</p>

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.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für die Module M07 “Bildverarbeitung”, M08 Projektarbeit sowie M12b “Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin”
Inhalte	Ein- und Ausgabe mit den Java-Stromklassen, Datenstrukturen mit ArrayList, Grafische Oberflächen mit JavaFX (Grafik-Programmierung, 2D-Grafik, Ereignisbehandlung), Rekursion und Datenstrukturen mit rekursiven Methoden
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Programmieren II“; 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 Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.

Modul-Titel	Pathophysiologie und Pharmakologie (Pathophysiology and Pharmacology)
Modul-Nummer	M06 – für Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / 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	2. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	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

	<p>Prüfungsform:</p> <p>- Bewertete Einsendeaufgabe (Textaufgaben zur Anwendung des Lernstoffs), 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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Inhalte	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.
Studienmaterial / Literatur	2 Studienmodule „Pathophysiologie und Pharmakologie“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn auf der Lernplattform veröffentlicht.
Weitere Hinweise	<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 (Image Processing)
Modul-Nummer	M07 – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie kennen den typischen Bildverarbeitungs-Workflow im klinischen Alltag und verstehen die Modellierung von Akteuren und Schnittstellen der beteiligten IT-Systeme gemäß IHE.</p>
Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Ausgewählte Bereiche der Informatik/Anwendungen, Programmieren I und II sowie Biosignalverarbeitung
Niveaustufe	3. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	<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 (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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts

Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für das Modul M12c „Vertiefung der bildverarbeitenden Verfahren / Computergraphik
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	Projektarbeit (Project Work)
Modul-Nummer	M08 – für Mediziner und Informatiker
Leistungspunkte	5
Workload	150 Std. Selbststudium inkl. 30 min. Präsentation im Rahmen der Präsenzphase
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / 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, responsives 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 Lernziele) unterstützt.</p>
Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Programmieren I und II
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Selbstständiges Arbeiten: (Gruppen-)Projektarbeit inkl. Themenauswahl, Konzeption, Durchführung und Präsentation der Ergebnisse (Online-Betreuung)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	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
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für das Modul M12b „Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin“
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-Servelets, MEAN Apps.
Studienmaterial / Literatur	Studienmodul „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	Datenbanken (Data Bases)
Modul-Nummer	M09 – für Mediziner
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>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.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der relationalen Algebra und können die Datenbanksprache SQL zur Datendefinition, Datenmanipulation, Anfrage, Rechteverwaltung und Transaktionssteuerung einsetzen.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	<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 (Programmier- und Entwurfsaufgabe), 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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für das Modul M12b „Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin“
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementare Arbeiten mit SQL, Perl: Einrichten von Tabellen,

	<p>Auswahl von Spalten und Zeilen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Datenbanken“; weitere Literatur wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
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	Klinisches Datenmanagement (Clinical Data Management)
Modul-Nummer	M09 – für Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / 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 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	3. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsform	<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 (Datenmanagement im Rahmen einer Dummy-Studie), 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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
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 – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / 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	4. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	<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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	--
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	Online-Studienmodul „Medizinische Dokumentation“; ergänzende Literatur wird gfls. zu Semesterbeginn 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 Präsenztag ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Informations- und Kommunikationssysteme (Information and Communication Systems)
Modul-Nummer	M11 – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / 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-Managementsystemen. Sie können die in diesem Umfeld verbreiteten Begriffe voneinander unterscheiden und die Funktionen einer Workflowengine und einer Rulesengine 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 verschiedene 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	4. Studienplansemester
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 (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	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.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	--
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 Präsenztag ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.

Modul-Titel	Datensicherheit und Datenschutz in der Medizin (Data Security and Protection in the Field of Medicine)
Modul-Nummer	M12a – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Konzepte und Methoden zur Datensicherheit in der Medizin sowie die gesetzlichen Rahmenvorgaben und verstehen es, ihre Kenntnisse speziell für die Anwendungen in der Medizin einzusetzen.</p> <p>Sie können die allgemeinen Grundsätze zur Erhebung, Speicherung und Übertragung von Patientendaten unter der besonderen Berücksichtigung der Rechte der Patienten wiedergeben. Dabei können sie neben den Vorgaben für den Krankenhausbetrieb auch die Regelungen und Arbeitsweisen für die ärztliche Praxis 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 können die Anforderungen der IT-Sicherheit benennen und dem Datenschutz gegenüberstellen. Sie verstehen es, am Beispiel der Arbeit des Datenschutzbeauftragten gegenüber dem IT-Sicherheitsbeauftragten das Wechselspiel zwischen diesen beiden Feldern zu vermitteln.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, eine beispielhafte Anwendung zur Schaffung oder zum Nachweis von IT-Sicherheit zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Schwachstellen der Kommunikation über öffentliche Netze einzuschätzen und Maßnahmen sowie Werkzeuge für deren Reduzierung auszuwählen. Sie können häufig angewendete Verschlüsselungsverfahren beschreiben.</p>
Voraussetzungen	Grundverständnis der englischen Sprache
Niveaustufe	4. Studienplansemester
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	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht innerhalb der ersten 14 Tage des Semesters (Frist in

	<p>Anlehnung an §19 (2) RSPO) abweichend festlegt, gilt folgende Prüfungsform:</p> <p>- Bewertete Einsendeaufgabe (Textaufgaben zur Anwendung des Lernstoffs), 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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	Grundlagenmodul für das Modul M12b „Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin“
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenschutzrecht, DSGVO, Begriffsbestimmungen im BDSG, Einwilligung als Rechtsgrundlage, Landesdatenschutz- und bereichsspezifische Gesetze, Datenschutz bei Tele-, Medien- und Telekommunikationsdiensten, Betroffenenrechte, Aufgaben und Rechtsstellung der Kontrollinstanzen, Computer- und Datenschutzkriminalität, Grenzüberschreitender Datenschutz, EU-Richtlinien ▪ IT-Grundschutz nach BSI-Standard ▪ Computermissbrauch und Fehlverhalten von Systemen, Angriffsverfahren und Täteranalyse ▪ Unternehmensbezogene Sicherheitsarchitektur, Sicherheitsmanagement, passive Sicherheitsmaßnahmen wie Zugriffskontrollsysteme und Firewalls, Netzwerke und Verschlüsselungsverfahren (symmetrische und asymmetrische), Anwendungen wie digitale Signatur, Trust Center (Zertifizierungsinstanzen, Recovery Center) Signaturgesetz und Signaturverordnung ▪ Einführung zur Elektronischen Gesundheitskarte (eGK) und zum elektronischen Heilberufausweis (HPC)
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Datensicherheit und Datenschutz in der Medizin“; ergänzende Literatur wird zu Semesterbeginn 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	Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin (Advanced Techniques of Medical Technology / Telemedicine)
Modul-Nummer	M12b – für Mediziner und Informatiker
Leistungspunkte	5
Workload	80,5 Std. Selbststudium, 2 Std. Web-Meeting, 60 Std. semesterbegleitender Leistungsnachweis (Einsendeaufgabe), 6 Std. in einer abschließenden Präsenzphase sowie 1,5 Std. abschließender Leistungsnachweis (Klausur)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Rahmenbedingungen sowie Struktur und Ansätze des regulatorischen Denkens.</p> <p>Sie kennen die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien auf dem Gebiet der Medizintechnischen Informatik, der Telemedizin und der Informatik und sind in der Lage, wesentliche Anforderungen an Software-Entwicklung und Lebenszyklusmanagement zu benennen, zu erklären und umzusetzen.</p> <p>Sie kennen die Prinzipien und methodischen Hilfsmittel für Risikomanagement und können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden verfügen über einen Überblick über den E-Health Bereich und wissen, welche besonderen Anforderungen an die Softwaresicherheit sich hier ergeben.</p> <p>Anwendungsbezogene Lernziele werden exemplarisch an einer medizintechnischen Softwareentwicklung aus dem telemedizinischen Homemonitoring vertieft:</p> <p>Die Studierenden können funktionelle Anforderungen und Spezifikationen aus der Zweckbestimmung und den regulatorischen Rahmenbedingungen ableiten. Sie verfügen außerdem über die Kompetenzen, eine initiale Risikoanalyse nach DIN EN ISO 14971:2007 und IEC 80001-1 für das medizintechnische Krankenhausnetz durchzuführen.</p>
Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an den Modulen der Bild-/ Biosignalverarbeitung, Ausgewählte Bereiche der Informatik/Anwendungen, Programmieren I und II
Niveaustufe	4. Studienplansemester
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	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, Gruppenarbeit (App-Programmierung unter Berücksichtigung regulatorischer Anforderungen), 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>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	--
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung und Definitionen der regulatorischen Rahmenbedingungen an Beispielen ▪ Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen (Medizintechnik, Medizin, Telemedizin) ▪ Formen der Telemedizin an den Beispielen Homemonitoring und Telekardiologie ▪ Sicherheit und Datenschutz in Medizintechnik und Telemedizin ▪ Computer supported cooperative work (CSCW) ▪ Übersicht und Perspektive zur zunehmenden Rolle der Telemedizin, der Medizintechnik und der EDV in der medizinischen Diagnostik, Behandlung und Überwachung
Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Vertiefung der medizintechnischen Verfahren / Telemedizin“; 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 Präsenztage ab, an dem Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung stattfinden.</p>

Modul-Titel	Vertiefung der bildverarbeitenden Verfahren / Computergraphik (Advanced Techniques of Image Processing / Computergraphics)
Modul-Nummer	M12c – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Unterschiede von Vektor- und Rastergraphik. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten Vektorformate und können deren Verarbeitungsweg zum Rasterbild erläutern. Sie können 2D-Graphiken mit folgenden Features programmieren: Scroll, Zoom, Rotation, Umfang, Fläche, Schwerpunkt, Bounding Box. Sie kennen das 3D-X-Format und können 3D-Meshes erstellen, darstellen, animieren, beleuchten und interaktiv steuern.
Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme an Modul Bildverarbeitung
Niveaustufe	4. Studienjahr (Bachelor)
Lernform	Blended Learning: Speziell für das Fernstudium aufbereitete Online-Studienmodule zum Selbststudium mit kontinuierlicher Online-Unterstützung (E-Mail, Online-Meeting-Forum) sowie seminaristischer Unterricht in der Präsenzphase
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsform	Sofort nach Lehrveranstaltungsbeginn 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.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	--
Inhalte	- Grundlagen der Computergraphik: Graphikkarten, Vektoren, 3D, Meshes, Games, Shader, Z-Buffer, Licht, Verdeckung. - Übungen in C#: Zeichnen mit der Maus, 3D-Programmierung mit XNA.

Studienmaterial / Literatur	Online-Studienmodul „Vertiefung der bildverarbeitenden Verfahren / Computergraphik“; eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn ausgegeben.
Weitere Hinweise	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.

Modul-Titel	Angewandte Medizinische Biometrie und Epidemiologie (Applied Medical Biometry and Epidemiology)
Modul-Nummer	M12d – für Mediziner und Informatiker
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)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / 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	erfolgreiche Teilnahme am Modul Medizinische Statistik / Biometrie
Niveaustufe	4. Studienplansemester
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	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.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Verwendbarkeit	verwendbar im Masterfernstudiengang Clinical Trial Management
Inhalte	Effektmasse für medizinische Studien, quantitative Erfolgs- und Risikokriterien. Grundbegriffe der medizinischen Epidemiologie.

	<p>Prinzipien der Randomisierung, Multi-Center Studien, Meta-Analysen.</p> <p>Statistische Methoden: lineare, nicht-lineare und multivariate Regression und Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse, höhere multivariate Verfahren am Beispiel; Statistik-Software: R, Struktur und Bedienung, praktische Datenanalyse.</p>
Studienmaterial / Literatur	<p>Online-Studienmodul „Angewandte Medizinische Biometrie und Epidemiologie“; eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn ausgegeben.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten; englischsprachige Materialien 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	Masterarbeit und mündliche Abschlussprüfung (Master's Thesis and Oral Final Examination)
Modul-Nummer	M13 a und b – für Mediziner und Informatiker
Leistungspunkte	25 + 5
Workload	5 Monate Bearbeitungszeit
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Abschlussarbeit: Wissenschaftliche Bearbeitung und Darstellung eines Themas aus dem Gebiet der Medizinischen Informatik, Mündliche Abschlussprüfung: Fachwissenschaftliche Kommunikation
Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung müssen mind. 55 Leistungspunkte erreicht sein.
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Selbstständiges Arbeiten mit Betreuung durch Hochschullehrer und externen Betreuer
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	mind. 55 Leistungspunkte; wissenschaftliche Arbeit und mündliche Abschlussprüfung
Ermittlung der Modulnote	Beurteilung der Masterarbeit (2 Gutachten) Beurteilung des Vortrags und der mündlichen Prüfung durch die Prüfungskommission Schriftlich : mündlich = 25 : 5
Inhalte	Masterarbeit: Wissenschaftliche Bearbeitung/Darstellung eines Themas aus dem Berufsfeld der Medizinischen Informatik, Einleitung und Zusammenfassung der Abschlussarbeit in deutscher und englischer Sprache. Mündliche Abschlussprüfung: Kurzpräsentation der wesentlichen Aussagen der Masterarbeit, Diskussion/Befragung über die Arbeit, ihre fachlichen Grundlagen und praktische Relevanz.
Literatur	Winter, W.: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben: Hausarbeiten, Diplom- und Magisterarbeiten, MBA-Abschlussarbeiten, Dissertationen; 2. aktualisierte Auflage, Frankfurt/Wien: Redline Wirtschaft bei Überreuter (2004) Duden. Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? Ein Leitfaden für das Studium und die Promotion, Bibliographisches Institut und F.A. Brockhaus AG, Mannheim (2006) 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)
Weitere Hinweise	Einzelheiten gibt der betreuende Hochschullehrer bekannt

