

# Modulhandbuch des Studiengangs

Data Science in der Medizin

Bachelor of Science (B.Sc.)

Technische Hochschule Ulm

vom 09.11.2025

# Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| 1. Pflichtmodule.....                             | 3  |
| 1.1. Analysis 1.....                              | 4  |
| 1.2. Angewandte Programmierung .....              | 6  |
| 1.3. Bachelorarbeit .....                         | 8  |
| 1.4. Betriebssysteme und Rechnernetze .....       | 9  |
| 1.5. Biostatistik .....                           | 11 |
| 1.6. Data Analytics .....                         | 12 |
| 1.7. Datenbanken .....                            | 13 |
| 1.8. Datenschutz und Informationssicherheit ..... | 14 |
| 1.9. Einführendes Projekt .....                   | 16 |
| 1.10. Einführung in die Informatik.....           | 17 |
| 1.11. Epidemiologie .....                         | 18 |
| 1.12. Fachenglisch .....                          | 19 |
| 1.13. Gesundheitswesen und Recht .....            | 20 |
| 1.14. Inferenzstatistik .....                     | 21 |
| 1.15. Klinische Studien.....                      | 22 |
| 1.16. Lineare Algebra.....                        | 24 |
| 1.17. Machine Learning .....                      | 26 |
| 1.18. Medizin 1 .....                             | 27 |
| 1.19. Medizin 2 .....                             | 28 |
| 1.20. Medizin 3 .....                             | 29 |
| 1.21. Medizinische Informationssysteme.....       | 30 |
| 1.22. Medizinische Klassifikationen.....          | 31 |
| 1.23. Praxisprojekt.....                          | 32 |
| 1.24. Praxissemesterarbeit .....                  | 33 |
| 1.25. Programmieren 1.....                        | 34 |
| 1.26. Programmieren 2.....                        | 35 |
| 1.27. Projektarbeit.....                          | 37 |
| 1.28. Projektmanagement.....                      | 38 |
| 1.29. Seminar .....                               | 39 |
| 1.30. Stochastik .....                            | 40 |

## Studiengänge

|     |  |
|-----|--|
| BWL | Betriebswirtschaft (09/2025)                                 |
| CTS | Computer Science (09/2018)                                   |
| ICS | Computer Science International Bachelor (03/2016)            |
| DSM | Data Science in der Medizin (03/2021)                        |
| DM  | Digital Media (03/2018)                                      |
| DP  | Digitale Produktion (09/2019)                                |
| EET | Electrical Engineering and Information Technology (09/2024)  |
| ET  | Elektrotechnik und Informationstechnik (03/2018)             |
| EIM | Energieinformationsmanagement (09/2019)                      |
| ER  | Energy Research and Digital Transformation                   |
| EE  | Elektrische Energiesysteme und der Elektromobilität (9/2015) |
| ENT | Energietechnik (09/2019)                                     |
| EW  | Energiewirtschaft (09/2025)                                  |
| EWI | Energiewirtschaft international (09/2019)                    |
| FE  | Fahrzeugelektronik (03/2015)                                 |
| FZ  | Fahrzeugtechnik (03/2022)                                    |
| INF | Informatik (09/2018)   |
| ISY | Intelligent Systems (09/2019)                                |
| LET | Lebensmitteltechnologie (09/2025)                            |
| IG  | Informationsmanagement im Gesundheitswesen (03/2016)         |
| MB  | Maschinenbau (03/2022)                                       |
| MC  | Mechatronik (03/2018)  |
| MMD | Medical Devices - Research and Development (03/2018)         |
| MIN | Medizinische Informatik (09/2025)                            |
| MT  | Medizintechnik (03/2018)                                     |
| PHY | Physiotherapie (09/2023)                                     |
| PM  | Produktionsmanagement (09/2019)                              |
| SY  | Systems Engineering und Management (09/2016)                 |
| UWT | Umwelttechnik (09/2019)                                      |
| WF  | Wirtschaftsinformatik (03/2016)                              |
| WIF | Wirtschaftsinformatik, Schwerpunkt Energie (09/2021)         |
| WI  | Wirtschaftsingenieurwesen (03/2016)                          |
| WIN | Wirtschaftsingenieurwesen (03/2022)                          |
| WL  | Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik (03/2016)               |

## 1. Pflichtmodule

## 1.1. Analysis 1

|  |                  |   |  |   |            |
|--|------------------|---|--|---|------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>ANLY1  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 2. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |            |
| <b>Modultitel</b><br>Analysis 1  |                  |   |  |   |            |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Manfred Wilhelm   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Manfred Wilhelm, Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub |  |   |            |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Fragestellungen, welche mit Methoden der Analysis behandelt werden können, treten in zahlreichen informationstechnischen Anwendungen auf. Diskrete Konzepte wie Zahlenfolgen und ihre Grenzwerte erweitern den Horizont der Schulmathematik und sind wesentlich für das Verständnis zentraler Begriffe der Differential- und Integralrechnung. Das sichere Beherrschen dieser grundlegenden Denkweisen und Methoden ist eine unabdingbare Voraussetzung für jede Tätigkeit im Bereich der Medizininformatik.  |                  |   |  |   |            |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden   |                  |   |  |   |            |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>mit Hilfe von Funktionen mathematische Zusammenhänge beschreiben und analysieren</li><li>Anwendungsprobleme mit Methoden der Differential- und Integralrechnung bearbeiten</li></ul>   |                  |   |  |   |            |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>logisch sicher argumentieren</li><li>sicher die eingeführten Rechenregeln anwenden</li><li>abstrakte Aufgaben erfassen und in einzelne Teilaufgaben zerlegen</li><li>mathematische Modelle für einfache Anwendungsprobleme entwickeln</li></ul>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>im Selbststudium Fachliteratur analysieren und sich Wissen aneignen</li><li>mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln</li><li>die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen</li></ul>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Inhalt</b><br>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch die Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>Relationen, Funktionen und ihre Eigenschaften</li><li>Elementare Funktionen (inkl. ihrer Umkehrfunktionen): Rationale Funktionen (inkl. Horner-Schema), trigonometrische Funktionen, allgemeine Exponentialfunktion, hyperbolische Funktionen</li><li>Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen</li><li>Stetigkeit von Funktionen</li><li>Differentialrechnung: Ableitungsregeln, höhere Ableitungen, Regel von Bernoulli-l'Hospital, Extremwertprobleme</li><li>Einfache Iterationsverfahren zum Finden von Nullstellen</li><li>Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsätze</li><li>Grundlegende Integrationsverfahren zum Bestimmen von Stammfunktionen</li><li>Visualisieren von Funktionsgraphen und Kurven mit einem mathematischen Tool (z.B. MATLAB, Python)</li></ul> |                  |   |  |   |            |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Peter Hartmann: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg, 2020.</li><li>Thomas Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer, 2020.</li><li>Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg, 2018</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |   |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+Ü   |  |   |            |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               | LN  |            |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |   |            |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |   |            |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit   | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  | Gesamtzeit |

|  |     |     |    |      |
|--|-----|-----|----|------|
|  | 60h | 90h | 0h | 180h |
|--|-----|-----|----|------|

## 1.2. Angewandte Programmierung

|  |                  |  |  |            |  |
|--|------------------|--|--|------------|--|
| <b>Modulkürzel</b><br>ANPR   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch  | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 4. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur<br>Sommersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Angewandte Programmierung   |                  |  |  |            |  |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel, Prof. Dr. Volker Herbort |  |            |  |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Spezifische Anwendungssysteme im Berufsfeld "Data Science in der Medizin" werden oftmals als web- und datenbankbasierte Lösungen implementiert. Dieses Modul eine gute Basis für die Entwicklung solcher Systeme.<br>Die praktische Auswertung großer Datenbestände und die Anwendung von DS Algorithmen im praktischem Umfeld sind ein wichtiger Teil von Data Science.  |                  |  |  |            |  |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden  |                  |  |  |            |  |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• In Python objektorientierte Programme erstellen</li><li>• Data Science Aufgaben mithilfe des CRISP-DM mit Jupyter Notebooks lösen</li><li>• Daten und deren statistischen Kennzahlen berechnen und visualisieren</li><li>• ein System von Webseiten mit grundlegenden Designelementen erstellen</li><li>• mithilfe eines Python Frameworks dynamische Webseiten erstellen</li><li>• in Python CRUD Operationen auf Datenbanken ausführen</li><li>• in Grundzügen clientseitige und serverseitige Dynamisierung verstehen</li></ul> |                  |  |  |            |  |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Algorithmen in Python entwerfen, implementieren und testen</li><li>• geeignete Web-Frameworks für Client Server Architekturen auswählen</li><li>• Datenanalyseprozesse mit ausgewählten Data Science Bibliotheken implementieren</li></ul>   |                  |  |  |            |  |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• im Team Python Projekte planen, implementieren und Teilaufgaben koordinieren</li></ul>   |                  |  |  |            |  |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Python</li><li>• Sprachkonzepte und Objektorientierung</li><li>• IDE, Jupyter Notebooks</li><li>• Python im Bezug zu Data Science</li><li>• Datenanalyse, Visualisierungen, zugehörige Bibliotheken</li><li>• Entwicklung von Webanwendungen unter Verwendung von Frameworks, z.B. Python DJANGO</li><li>• Einführung in WWW und HTML</li><li>• Anbindung von Datenbanken mit APIs und REST</li></ul>   |                  |  |  |            |  |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• T. Theis: Einstieg in Python, Rheinwerk Computing, 2024</li><li>• V. Steinkamp, Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Rheinwerk Computing, 2023</li><li>• S. Molin: Hands-On Data Analysis with Pandas: A Python data science handbook for data collection, wrangling, analysis, and visualization. Packt Publishing, 2021</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |  |  |            |  |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+L  |  |            |  |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               |            | LA                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |  |  |            |  |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |  |  |            |  |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit  | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                             |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | h | h | h | h |
|--|---|---|---|---|

### 1.3. Bachelorarbeit

|  |                   |  |  |   |
|--|-------------------|--|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>BCAR   | <b>ECTS</b><br>15 | <b>Sprache</b><br>deutsch / englisch         | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 7. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Bachelorarbeit  |                   |  |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Betreuender Professor   |                   | <b>Lehrpersonal</b><br>Betreuender Professor |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Die Bachelorarbeit bildet den Abschluss des Studiums. Bei der Bearbeitung wird das Fachwissen in einem spezifischen Themengebiet des Studiengangs vertieft. Eine klar abgegrenzte Aufgabe wird mit ingenieurmäßigen und wissenschaftlichen Arbeitsweisen bearbeitet.  |                   |  |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:<br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• selbständige Ingenieurstätigkeit durchführen</li><li>• Fachwissen und eigene Erfahrungen in die Arbeit einfließen lassen und effizient weitergeben</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• eigene Arbeiten und Ergebnisse beurteilen, präsentieren und in Projektbesprechungen erläutern</li><li>• die selbständige Bearbeitung einer umfangreichen Aufgabenstellung planen und durchführen mit Methoden des Projektmanagements</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• eigene Kreativität zur Problemlösung einsetzen sich in einer industriellen oder forschungsorientierten Umgebung zurechtfinden und die zur Verfügung stehenden Ressourcen nutzen</li></ul> |                   |  |  |   |
| <b>Inhalt</b><br><b>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selbstständige Erarbeitung eines Fachthemas</li><li>• Abgrenzung der Aufgabe</li><li>• Kreative Erarbeitung von Konzepten zur Aufgabenlösung</li><li>• Bewertung der Konzepte</li><li>• Umsetzen der besten Lösung</li><li>• Dokumentation des Fortschritts in der Bachelorarbeit</li><li>• Präsentation des Abschlussberichtes zur Bachelorarbeit</li></ul>   |                   |  |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b><br>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                   |  |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                   | Projektarbeit, Seminar (2 SWS)               |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                   | Bericht, Referat                             | <b>Vorleistung</b>                               |   |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                   | Projektarbeit                                |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                   |  |  |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                   | Präsenzzeit                                  | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  |
|  |                   | 250h   | 200h   | 0h  |
|  |                   |  |  | Gesamtzeit                                  |
|  |                   |  |  | 450h  |



## 1.4. Betriebssysteme und Rechnernetze

|   |                  |   |  |   |
|---|------------------|---|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>BSRN  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                           | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 2. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Betriebssysteme und Rechnernetze   |                  |   |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Thorsten Hasbargen   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Thorsten Hasbargen |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Ein wichtiger Aspekt der Medizinischen Informatik ist ihre Interdisziplinarität. Daher wird von den Absolventinnen und Absolventen erwartet, auch auf sehr technisch orientierten Gebieten - wie dem Gebiet der Betriebssysteme - mit Informatikern kommunizieren zu können. Das Modul soll hier einen Überblick über Typen, grundlegende Funktionsweisen und Strategien von Betriebssystemen vermitteln.<br>Die Konzepte drahtgebundener und drahtloser Kommunikationsnetze sind unverzichtbare Bausteine heutiger Informationssysteme. Deren Umsetzungen stellen wichtige Schlüsseltechnologien zur Erschließung neuer Anwendungsfelder dar, z.B. in den Bereichen der Medizin-Telematik oder mobiler Applikationen. Kenntnisse über Organisation und Betrieb von Rechnernetzen sind daher wesentlich für das Verständnis moderner, komplexer IT-Anwendungen.  |                  |   |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:<br><b>Fachkompetenz:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• verstehen die Architektur sowie die Basiskonzepte von Betriebssystemen und Rechnernetzen</li><li>• klassifizieren Netzwerkkomponenten anhand ihrer Funktionalitäten und können die im Internet gebräuchlichen</li><li>• Kommunikationsprotokolle erklären</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• beherrschen grundlegende administrative Aufgabenstellungen zur Anpassung von Betriebssystemen und zur Integration von Computern in Rechnernetze</li><li>• kennen die Dienste von Betriebssystemen zur Automatisierung und Unterstützung wiederkehrender Aufgabenstellungen und wenden diese an</li><li>• analysieren typische Fehlerzustände in Bezug auf Betriebssysteme und Rechnernetze und können diese beheben</li></ul> <b>Sozialkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden lösen praktische Aufgabenstellungen im Kleinteam</li></ul> |                  |   |  |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Betriebssysteme: Hardware-Grundlagen, Benutzungsschnittstellen, Benutzer- und Rechteverwaltung, Prozesse und Threads, Prozesssynchronisation, Dateisysteme</li><li>• Rechnernetze: Die Architektur von Rechnernetzen, Grundlagen der Datenübertragung, LAN-Protokolle (Ethernet und Wireless LAN nach IEEE 802.11), Internet-Protokolle (IP, ARP, TCP, UDP, DNS, DHCP), Funktion und Konfiguration von Netzwerkkomponenten</li><li>• Praktische Übungen mit Windows- und Linux-Betriebssystemen und mit Standard-Netzwerkkomponenten (Hubs, Switches, Router, WLAN-Accesspoints)</li></ul>  |                  |   |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• James F. Kurose , Keith W. Ross: Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz. Pearson Studium, 2014.</li><li>• Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke. Pearson Studium, 2012.</li><li>• William Stallings: Operating Systems: Internals And Design Principles. India: Prentice Hall, 2017.</li><li>• Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme. Pearson Studium, 2016.</li><li>• Peter Mandl: Grundkurs Betriebssysteme: Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation. Vieweg+Teubner, 2014</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+L   |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               |   |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |   |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |   |  |   |

| Modulumfang | Präsenzzeit | Selbststudium | Praxiszeit | Gesamtzeit |
|-------------|-------------|---------------|------------|------------|
|             | 60h         | 90h           | 0h         | 150h       |

## 1.5. Biostatistik

|  |                  |   |  |            |                                     |
|--|------------------|---|--|------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>BIOST  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 5. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Biostatistik  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Manfred Wilhelm   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Manfred Wilhelm, Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub |  |            |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Von Absolventen des Studiengangs Data Science in der Medizin werden gute praktische Kenntnisse der statistischen Analyse medizinischer Daten erwartet. Schwerpunkte des Moduls sind daher die Vermittlung biostatistischer Methoden und deren Umsetzung mit statistischer Software anhand von realen Datensätzen.   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• kategoriale Daten und Ereigniszeiten mit geeigneten statistischen Tests und Verfahren auswerten und deren Ergebnisse beurteilen</li><li>• Modelle der (mutliplen) linearen Regression und der (Ko-)Varianzanalyse problemgerecht anwenden und bewerten</li><li>• biostatistische Methoden mit Hilfe statistischer Software umsetzen und die Ergebnisse interpretieren</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• das Fachwissen und die Kenntnisse der Biostatistik in praktischen Fragestellungen adäquat einsetzen</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• im Selbststudium Fachliteratur analysieren und sich Wissen aneignen</li><li>• mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln</li><li>• die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Inhalt</b><br>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse kategorialer Daten (Chi-Quadrat-Homogenitätstest/Unabhängigkeitstest, exakter Test von Fisher, McNemar-Test, Risk Difference, Relatives Risiko, Odds Ratio, Confounding, Mantel-Haenszel-Test und Schätzer, Effekt-Modifikation)</li><li>• Analyse von Ereigniszeiten (Zensierung, Kaplan-Meier, Log-Rank-Test)</li><li>• Lineare Modelle (einfache und multiple lineare Regressionsanalyse, Modellselektion, ein- und zweifaktorielle Varianzanalyse mit/ohne Wechselwirkung, Kovarianzanalyse, multiples Testen, Kruskal-Wallis-Test)</li></ul> |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• B. Rosner: Fundamentals of Biostatistics, Cengage Learning, Boston, 2016.</li><li>• W. Krämer, O. Schoffer, L. Tschiersch, J. Gerß: Datenanalyse mit SAS – Statistische Verfahren und ihre grafischen Aspekte, Springer, Berlin, 2018.</li><li>• D. Wollschläger: Grundlagen der Datenanalyse mit R, Springer, Berlin, 2020</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+Ü   |  |            |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               |            |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit   | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                          |
|  |                  | 60h   | 90h  | 0h         | 150h                                |

## 1.6. Data Analytics

|   |                  |   |  |            |  |
|---|------------------|---|--|------------|--|
| <b>Modulkürzel</b><br>DATAN   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                 | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 4. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur<br>Sommersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Data Analytics   |                  |   |  |            |  |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Manfred Wilhelm  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Dr. Gisela Büchele |  |            |  |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Von Absolventen des Studiengangs Data Science in der Medizin werden gute praktische Kenntnisse des Managements und der Präsentation medizinischer Daten erwartet.Schwerpunkte des Moduls sind daher Datenmanagement, Datenaufbereitung und deskriptive statistische Analyse mittels SAS und R.   |                  |   |  |            |  |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden  |                  |   |  |            |  |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• verschiedene Datenformate in SAS einlesen</li><li>• Daten und Dateien in SAS problemgerecht verwalten und aufbereiten</li><li>• geeignete Methoden zur deskriptiven statistischen Analyse und Präsentation von Ergebnissen auswählen und in SAS und R-Commander anwenden</li><li>• eigene SAS-Programme unter Einsatz der Macro-Sprache entwickeln</li></ul>  |                  |   |  |            |  |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• das Fachwissen und die Kenntnisse verschiedener statistischer Auswertesysteme in praktischen Fragestellungen adäquat einsetzen</li></ul>  |                  |   |  |            |  |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• selbständig und/oder im Team Aufgabenstellungen lösen</li></ul>   |                  |   |  |            |  |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Daten aus verschiedenen Quellen zusammenführen und aufbereiten,</li><li>• Diese mit gezielten Fragestellung aus verschiedenen Bereichen der medizinischen Forschung analysieren und Ergebnisse interpretieren und präsentieren.</li><li>• Verschiedene statistische Auswertungssysteme werden eingeführt und in Form von Übungsaufgaben vertieft:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ SAS (Statistical Analysis System)® unter Sas OnDemand for Academics (SODA) mit SAS Studio</li><li>◦ R (The R Project for Stat. Computing): Paket R-Commander</li></ul></li></ul>   |                  |   |  |            |  |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• W. Krämer, O. Schoffer, L. Tschiersch, J. Gerß: Datenanalyse mit SAS – Statistische Verfahren und ihre grafischen Aspekte, Springer, Berlin, 2018.</li><li>• D. Wollschläger: Grundlagen der Datenanalyse mit R, Springer, Berlin, 2020</li><li>• G. Büchele, M. Rehm, R. Muche. Medizinische Statistik mit SAS Studio unter SODA. Springer, 2019</li><li>• R. Muche, S. Lanzinger, M. Rau: „Medizinische Statistik mit R und Excel“. Springer, 2011</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung. |                  |   |  |            |  |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+L                                       |  |            |  |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               |            |  |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |   |  |            |  |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |   |  |            |  |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                               | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                             |
|   |                  | 0h  | 0h   | 0h         | 0h                                     |

## 1.7. Datenbanken

|   |                  |   |  |   |            |
|---|------------------|---|--|---|------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>DABA  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                       | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 2. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |            |
| <b>Modultitel</b><br>Datenbanken  |                  |   |  |   |            |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Joachim Hering   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Joachim Hering |  |   |            |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Persistente Datenspeicherung ist ein zentraler Bestandteil vieler Server-, Mobil- und Desktop-Anwendungen. Dieses Modul vermittelt grundlegende Kompetenzen für den Umgang mit relationalen Datenbanken, welche bei der Entwicklung komplexer Informationssysteme unverzichtbar sind.  |                  |   |  |   |            |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden  |                  |   |  |   |            |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Datenbanken und Datenbanksysteme konzeptionell verstehen, ihren Einsatz planen und umsetzen</li><li>• Konzeptionelle und Logische Modelle mit Entity-Relationship-Diagrammen der Realwelt erstellen</li><li>• die theoretischen Grundlagen relationaler Datenbanksysteme anwenden</li><li>• Datenbanken mit Hilfe der Normalformenlehre überprüfen</li><li>• Relationale Datenbanken implementieren sowie einfache und komplexe Anfragen mit Standard-SQL erstellen</li><li>• einfache Anwendungen mit Datenbankzugriff erstellen</li><li>• das Transaktionskonzept und die dafür erforderlichen Synchronisationskonzepte verstehen und praktisch einsetzen</li><li>• <b>Methodenkompetenz:</b></li><li>• das Fachwissen anhand praktischer Aufgabenstellungen aus den Gebieten der Modellierung, SQL sowie der Anwendungsentwicklung umsetzen und kritisch diskutieren</li></ul> |                  |   |  |   |            |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• bei Ausarbeitungen zu vorgegebenen Aufgaben in Teams kooperieren und die eigene Rolle eigenverantwortlich wahrnehmen</li></ul>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definitionen und ANSI-SPARC Referenzmodell</li><li>• Konzeptionelles Modell</li><li>• Logisches (relationales) Modell</li><li>• Normalformenlehre</li><li>• SQL (DRL, DML und DDL)</li><li>• Transaktionen und ACID</li><li>• Indizes</li><li>• Praktische Inhalte:</li><li>• CASE-Tools zur Modellierung</li><li>• Datenbankprogrammierung (am Beispiel mit Python)</li></ul>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Jarosch, Helmut: Grundkurs Datenbankentwurf - Eine beispielorientierte Einführung für Studenten und Praktiker. Springer/Vieweg, 2016.</li><li>• Adams, Ralf: SQL Der Grundkurs für Ausbildung und Praxis. Carl Hander Fachbuchverlag, 2021</li><li>• Ramakrishnan, R.; Gehrke, J: Database Management Systems. McGraw-Hill, 2020.</li><li>• Elmasri, R.; Navathe, S.: Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium, 2009.</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |   |  |   |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+L   |  |   |            |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               | LA  |            |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                                     | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  | Gesamtzeit |
|   |                  | 60h   | 90h  | 0h  | 150h       |

## 1.8. Datenschutz und Informationssicherheit

|  |                  |                           |   |                    |  |
|--|------------------|---------------------------|---|--------------------|--|
| <b>Modulkürzel</b><br>DSIS   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 4. Semester  |                    | <b>Turnus</b><br>Nur<br>Sommersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Datenschutz und Informationssicherheit  |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Markus Schäffter  |                  |                           | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Markus Schäffter |                    |  |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Datenschutz und Informationssicherheit stellen essentielle Anforderungen an die Planung, Umsetzung und den Betrieb von IT-Systemen und medizinischen Geräten. Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage, die einschlägigen ethischen und rechtlichen Anforderungen bei der Planung von medizinischen Informationssystemen zu formulieren und in der Umsetzung und Betrieb zu berücksichtigen.   |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:  |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Grundprinzipien des Datenschutzes beschreiben.</li><li>Den besonderen gesetzlichen Schutz von Gesundheits- und Sozialdaten erläutern.</li><li>Typische technische und organisatorische Maßnahmen (TOM) zum Schutz von Gesundheitsdaten benennen.</li><li>In Fallbeispielen erforderliche und wirksame TOM zur Sicherstellung der rechtskonformen Datenverarbeitung ableiten und begründen.</li></ul>   |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Datenschutzprinzipien auf konkrete Fallbeispiele anwenden.</li><li>Den Schutzbedarf von Gesundheitsdaten ermitteln und Risiken identifizieren und behandeln.</li><li>Lösungsvorschläge systematisch entwickeln und deren Rechtskonformität begründen.</li></ul>  |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Anhand praktischer Fallbeispiele im medizinischen Datenschutz Handlungsspielräume erkennen und rechtskonforme Lösungen entwickeln.</li></ul>   |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Inhalt</b><br>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>Allgemeine Grundsätze und Prinzipien des Datenschutzes in der EU und in Deutschland</li><li>Spezielle Anforderungen an den Datenschutz im Gesundheitswesen und in der Medizin</li><li>Datenschutz und Berufsgeheimnis</li><li>Datenschutzorganisation in Unternehmen, Arztpraxen und Krankenhäusern</li><li>Datenschutzkonforme Forschung, insbesondere in multizentrischen retrospektiven Studien</li><li>Technischer Datenschutz und IT-Sicherheit: Schutzziele, Werte, Bedrohungen, Risiken, Schutzmaßnahmen</li><li>Einführung in die Kryptographie: Verschlüsselung und digitale Signatur, Zertifikate und Public-Key-Infrastrukturen</li></ul>  |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Markus Schäffter: EU-konformer Datenschutz im Gesundheitswesen: Praxisnahe Einführung für Studium und Beruf.. Createspace Publishing, Auflage 2021. ISBN 979-8543376836</li><li>Mark Rüdlin, Dirk Otto: Patientendatenschutz im Krankenhaus. Mediengruppe Oberfranken, mgo fachverlage GmbH &amp; Co. KG, 2014. ISBN 978-3944002064</li><li>Thomas Jäschke (Hrsg.): Datenschutz im Gesundheitswesen: Grundlagen, Konzepte, Umsetzung. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2023. ISBN 978-3954668236</li><li>Martin Darms, Stefan Haßfeld, Stephen Fedtke : IT-Sicherheit und Datenschutz im Gesundheitswesen: Leitfaden für Ärzte, Apotheker, Informatiker und Geschäftsführer in Klinik und Praxis. Springer Vieweg, 2019. ISBN 978-3658215880</li><li>Enrico Guardelli: Cybersicherheit im Gesundheitswesen: Schutz Kritischer Daten und Patienten. Independently published, 2024. ISBN 979-8329970289</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung. |                  |                           |   |                    |  |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  |                           | V+Ü   |                    |  |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  |                           | M   | <b>Vorleistung</b> |  |

|                              |             |               |            |            |
|------------------------------|-------------|---------------|------------|------------|
| <b>Vorausgesetzte Module</b> |             |               |            |            |
| <b>Aufbauende Module</b>     |             |               |            |            |
| <b>Modulumfang</b>           | Präsenzzeit | Selbststudium | Praxiszeit | Gesamtzeit |
|                              | 60h         | 90h           | 0h         | 150h       |

## 1.9. Einführendes Projekt

|  |                  |   |  |            |   |
|--|------------------|---|--|------------|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>EINPR  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                       | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 1. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Einführendes Projekt  |                  |   |  |            |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Joachim Hering  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Joachim Hering |  |            |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Die Befähigungen zum selbstverantwortlichen Studieren und zum wissenschaftlichen Arbeiten werden im Rahmen eines studiengangsbezogenen Projekts gefördert. Das Modul hat damit grundlegende Bedeutung für den gesamten Studienablauf und dient zudem auch zur Vorbereitung für den beruflichen Alltag.  |                  |   |  |            |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden  |                  |   |  |            |   |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eine einfache Software-Entwicklungsumgebung bedienen</li><li>• Eine einfach Konzeptidee praktisch in Software umsetzen</li></ul>   |                  |   |  |            |   |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Methoden des selbstverantwortlichen Studierens und des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden</li><li>• Lernstrategien und –techniken sowie Strategien zur Prüfungsvorbereitung einsetzen</li></ul>   |                  |   |  |            |   |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• In Kleingruppen sachbezogen und zielorientiert argumentieren</li><li>• Die eigene Rolle in Kleingruppen wahrnehmen</li><li>• Sich frühzeitig auf die Herausforderungen des Studiums und des späteren Arbeitslebens einstellen</li></ul>  |                  |   |  |            |   |
| <b>Inhalt</b><br>In einem kleinen Projekt mit inhaltlichem Bezug zur (Medizinischen) Informatik werden die Studierenden in Kleingruppen durch die Bearbeitung von überschaubaren Problem- und Aufgabenstellungen an das selbstverantwortliche Studieren, das Arbeiten in Teams und das wissenschaftliche Arbeiten herangeführt. Unterstützt wird dies durch begleitende Workshops zu den Themen <ul style="list-style-type: none"><li>• Hochschulorganisation und studentische Mitbestimmung</li><li>• Studienorganisation und Zeitmanagement</li><li>• Literaturrecherche und Informationsbeschaffung</li><li>• Publizieren und Präsentieren</li><li>• Lern- und Arbeitstechniken</li><li>• Kommunikation und Moderation</li><li>• Techniken zur Prüfungsvorbereitung</li></ul> |                  |   |  |            |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hindel, Bernd et al.: Basiswissen Software-Projektmanagement, 3. Auflage. dpunkt Verlag, 2016</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |   |  |            |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | P+S   |  |            |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  |   | <b>Vorleistung</b>                               | LN         |   |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |            |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |            |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit                                     | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                                  |
|  |                  | 60h   | 90h  | 0h         | 150h  |



## 1.10. Einführung in die Informatik

|   |                  |   |  |   |            |
|---|------------------|---|--|---|------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>EININF  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                     | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 1. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |            |
| <b>Modultitel</b><br>Einführung in die Informatik   |                  |   |  |   |            |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Alfred Franz   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Alfred Franz |  |   |            |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Das Modul gibt eine allgemeine Einführung in die Grundbegriffe der Informatik, die binäre Darstellung von Zahlen und anderen Informationen, den Aufbau von Computersystemen, sowie das Zusammenspiel von Hardware- und Software. Es bildet die Grundlage für das Verständnis nachfolgender Module der angewandten Informatik und der Programmierung.   |                  |   |  |   |            |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden<br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Codierung von Information und rechnerinterne Darstellung von Daten und Zahlen verstehen</li><li>• den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise eines Computersystems und des Prozessors erklären</li><li>• logische Aussagen in der Booleschen Algebra darstellen und vereinfachen</li><li>• Funktionen eines Betriebssystems erklären und mit deren Benutzungsschnittstellen umgehen</li><li>• Grundsätze des Wissenschaftlichen Arbeitens und der Wissenschaftlichen Redlichkeit erläutern</li></ul> <b>Lern- bzw. Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• das erlangte Fachwissen anhand praktischer Aufgabenstellungen anwenden und eigene Lösungsansätze entwickeln</li><li>• Problemstellungen systematisch analysieren und Lösungsalternativen bewerten</li></ul> <b>Sozialkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• sich aktiv in Kleingruppen einbringen und Lösungen gemeinsam erarbeiten</li><li>• wissenschaftliche Zusammenhänge präsentieren und diskutieren</li></ul> |                  |   |  |   |            |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Was ist ein Computer? Daten und Programme, binäre Funktionsweise</li><li>• Zahlensysteme und Umrechnungen</li><li>• Codierung von negativen Zahlen, reellen Zahlen (IEEE 754) und Maschinengenauigkeit</li><li>• Codierung von Text (ASCII, ISO-8859 und Unicode/UTF-8)</li><li>• Fehlererkennung und Fehlerkorrektur</li><li>• Arithmetik in unterschiedlichen Zahlensystemen und Funktionsweise eines Prozessors</li><li>• Boolesche Algebra, Umformungen von Ausdrücken und Normalformen</li><li>• Aufbau und Funktionsweise eines Computers (von-Neumann-Architektur)</li><li>• Aufbau von und Umgang mit Betriebssystemen</li></ul>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Helmut Herold, Bruno Lurz, Martin Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik. Pearson, 2023.</li><li>• Charles Petzold: Code: The Hidden Language of Computer Hardware and Software. Microsoft Press, 2022</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |   |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+L   |  |   |            |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               | LN  |            |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |   |  |   |            |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                                   | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  | Gesamtzeit |
|   |                  | 60h   | 90h  | 0h  | 150h       |

## 1.11. Epidemiologie

|  |                  |   |  |            |                                     |
|--|------------------|---|--|------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>EPIDE  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                 | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 5. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Epidemiologie   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>N.N.  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Dr. Gisela Büchele |  |            |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Neben den klinischen Fragestellungen ist die Epidemiologie einer der wichtigsten Bereiche innerhalb der medizinischen Forschung. Die Beschreibung betroffener Populationen sowie das Erkennen und Quantifizieren der Risikofaktoren sind relevante epidemiologische Aufgaben, die für Absolventen des Studiengangs Data Science in der Medizin als grundlegende Fähigkeiten notwendig sind.   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verschiedene Datenquellen sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Erhebungswege kennen</li><li>• Epidemiologische Maßzahlen zur Beschreibung von Krankheitshäufigkeiten und -risiken berechnen</li><li>• Komplexere epidemiologische Auswertungen durchführen</li><li>• Ergebnisse aus epidemiologischen Auswertungen hinsichtlich ihrer Aussagekraft beurteilen</li><li>• Reale Studiendaten hinsichtlich vorgegebener Fragestellungen auswerten und interpretieren</li></ul>      |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• In praktischen, anwendungsbezogenen Aufgaben das Fachwissen der Epidemiologie (z.B. Berechnungen, Definitionen) adäquat einsetzen. Dies erfolgt sowohl semesterbegleitend als auch in einer 2,5-tägigen Blockveranstaltung, in der reale, epidemiologische Studiendaten erhoben, aufbereitet und deskriptiv, grafisch und über Modelle anhand vorgegebener Fragestellungen analysiert werden.</li><li>• Datenauswertungen mit SAS oder dem R-Commander durchführen</li></ul> |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selbständig oder in Kleingruppen praktische Aufgabenstellungen lösen</li></ul>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Woher kommen die Daten? Daten als Grundlage aller Auswertungen (Routine-/Sekundär-/Studiendaten, Datenquelle Internet: RKI, WHO, GBE, Stat. Bundesamt)</li><li>• Epidemiologische Maßzahlen (zur Beschreibung von Krankheitshäufigkeiten und -risiken, Standardisierung, Global Burden of Disease)</li><li>• Wie kann man sicher sein? Gutes Epidemiologisches Arbeiten (Artikel kritisch lesen, Fehler in der Studienplanung, Auswertungsmodelle)</li></ul>                             |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Inhalt Blockveranstaltung</b> - Analysen realer Studiendaten mit SAS/R-Commander <ul style="list-style-type: none"><li>• Datenmanagement (Erstellung einer Datenbank, Data Management)</li><li>• Deskription (Prüfen auf regionale Unterschiede, Mapping)</li><li>• Statistische Modellierung in verschiedenen Regressionsmodellen</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Razum et al. Epidemiologie für Dummies, Wiley-VCH, 2022</li><li>• Statistik-Reihen: Ralf Bender et al. in der DMW; Maria Blettner et al. im Deutschen Ärzteblatt</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V   |  |            |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               |            |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit                               | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                          |
|  |                  | 60h                                       | 90h  | 0h         | 150h                                |

## 1.12. Fachenglisch

|   |                  |  |  |            |                                     |
|---|------------------|--|--|------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>FENG  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 3. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Fachenglisch   |                  |  |  |            |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Ben Dippe  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Sinéad McLaughlin |  |            |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Using various resources, students will be engaging with a variety of medical and IT topics to prepare them for their future careers in the area of medical informatics. The focus is on becoming more proficient and increasing fluency levels in the target language. Through a range of topical texts, audio/video material, classroom discussions and presentations the students are more confident and flexible in the target language. Students can recognise implicit meaning, can express themselves accurately and confidently and can write clear, structured texts.  |                  |  |  |            |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• To provide and enhance the student's ability to converse and write on the subject at a competent level of fluency. Participants can understand a wide range of subject specific texts. Students are able to express themselves fluently and spontaneously without too much searching for expressions. Can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes. Students can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organisational patterns, connectors and cohesive devices.</li><li>• This course corresponds to level C1 of the Common European Framework.</li></ul> |                  |  |  |            |                                     |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction to Medical Informatics</li><li>• Objectives of Medical Informatics</li><li>• The role of technology in Medical Informatics</li><li>• Data Management in Clinical Studies</li><li>• Clinical Studies Terminology</li><li>• Medical Ethics (Clinical trial case studies)</li><li>• Professional English for the workplace</li></ul>  |                  |  |  |            |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trappe, Tonya; Tullis, Graham: English for IT Professionals Cornelsen Verlag GmbH ISBN:</li></ul> We will also be using text/audio/video resources from online websites like “The Guardian”, “New Scientist” and “Wired”. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |  |  |            |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+Ü                                      |  |            |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               | LN         |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |  |  |            |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |  |  |            |                                     |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                              | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                          |
|   |                  | 45h                                      | 105h   | 0h         | 150h                                |

### 1.13. Gesundheitswesen und Recht

|   |                  |  |  |                    |                                     |
|---|------------------|--|--|--------------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>GESRE   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 3. Semester |                    | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Gesundheitswesen und Recht   |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Tim Pietzcker  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>(Lehrbeauftragte) |  |                    |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Beschäftigte im Gesundheitswesen müssen die rechtlichen Grundlagen ihres Handelns kennen. Außerdem sollten Personen in diesem Umfeld auch über die betriebswirtschaftlichen Abläufe in der Krankenversorgung informiert sein.  |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden  |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>über Grundkenntnisse der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, der speziellen Krankenhausbetriebswirtschaftslehre, und des rechtlichen Umfelds verfügen.</li><li>das Gesamtraster des Gesundheitswesens kennen und die unterschiedlichen Arten der Krankenversorgung und des dazugehörigen Finanzierungssystems aufzeigen.</li><li>grundlegende Anforderungen des Gesundheitswesens an das Daten- und Projektmanagement kennen.</li></ul>   |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>das Fachwissen anhand praktischer Aufgabenstellungen anwenden, diskutieren und eigene Lösungsansätze entwickeln</li></ul>   |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>bei Ausarbeitungen zu einfachen Aufgabenstellungen kooperieren und diese gemeinsam erstellen</li><li>die eigene Rolle in Kleingruppen wahrnehmen</li></ul>  |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Produktionsfaktoren, Betriebsführung, Markt und Preisfindung, Personalmanagement</li><li>Allgemeine juristische Grundlagen (BGB, straf- und zivilrechtliche Rechtsbegriffe)</li><li>Gesetzliche Grundlagen im Gesundheitswesen (insbesondere KHG, KHEntgG, BPfIV, AbgrV, Psych-PV, SGB V, LKHG, AMNOG)</li><li>Krankenhausbetriebsarten (Bedarfsplan, Grund-, Zentral-, Maximalversorgung)</li><li>Krankenhausträger (öffentliche-, frei gemeinnützige- und private Träger)</li><li>Organisation des Krankenhausbetriebes (Struktur, Organigramme und einzelne Dienste)</li><li>Wirtschaftliche Betriebsführung (Kennzahlen, Personalbedarf, Lagerführung usw.)</li><li>EDV-Systeme im Krankenhaus und integriertes Arbeiten</li><li>Finanz-, Patientenmanagement, Wirtschaftliche Steuerung im Klinikum (z.B. Wirtschaftsplan, Jahresabschluss, Patientenverträge, Profitcenter und Prognoserechnungen)</li></ul> |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>W. Zapp et al.: Betriebswirtschaftliche Grundlagen im Krankenhaus. Kohlhammer, 2014</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V  |  |                    |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K , K (je 45 min)                        |  | <b>Vorleistung</b> |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |  |  |                    |                                     |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                              | Selbststudium                                    | Praxiszeit         | Gesamtzeit                          |
|   |                  | 60h                                      | 90h  | 0h                 | 150h                                |

## 1.14. Inferenzstatistik

|  |                  |   |  |            |                                     |
|--|------------------|---|--|------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>INFST  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 3. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Inferenzstatistik   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub, Prof. Dr. Manfred Wilhelm |  |            |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Von Absolventen des Studiengangs Data Science in der Medizin werden gute praktische Kenntnisse der statistischen Analyse medizinischer Daten erwartet. Schwerpunkte dieses Moduls sind daher die Grundlagen der schließenden Statistik, auf denen die gesamte Biostatistik aufbaut.   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• die grundlegenden Prinzipien der schließenden Statistik (Intervallschätzungen und Hypothesentests) verstehen und anwenden</li><li>• in Standardsituationen (z.B. normal-, binomial- und poissonverteilte Daten) geeignete Verfahren anwenden, um von der Stichprobe auf die Eigenschaften oder Kenngrößen der Grundgesamtheit zu schließen</li><li>• zwei Stichproben bezüglich ihrer Lage- und Streuungsparameter vergleichen</li><li>• für die Planung von Studien Methoden der Fallzahlschätzung anwenden</li></ul>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Sicherheit der statistischen Schlussweise beurteilen</li><li>• einen geeigneten Test für eine Anwendungssituation finden</li><li>• Voraussetzungen für bestimmte Tests überprüfen</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• im Selbststudium Fachliteratur analysieren und sich Wissen aneignen</li><li>• mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln</li><li>• die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Inhalt</b><br>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Punkt- und Intervallschätzungen, Konfidenzintervalle für die wichtigsten Kenngrößen</li><li>• Prinzip des Signifikanztests, Zusammenhang mit Konfidenzintervallen, Gütefunktion (Power)</li><li>• Ein-Stichprobentests (Normal-, Binomial- und Poissonverteilung)</li><li>• Versuchsplanung (Fallzahl, Studientypen)</li><li>• Zwei-Stichprobentests (t-Test, F-Test), nichtparametrische Verfahren</li><li>• Überprüfung von Verteilungsannahmen (grafisch und mit Signifikanztests)</li></ul> |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• B. Rosner: Fundamentals of Biostatistics, Cengage Learning, Boston, 2016.</li><li>• L. Fahrmeir, C. Heumann, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz: Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer, Berlin, 2023</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+Ü   |  |            |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               |            |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit   | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                          |
|  |                  | 60h   | 90h  | 0h         | 150h                                |

## 1.15. Klinische Studien

|  |                  |   |  |            |  |
|--|------------------|---|--|------------|--|
| <b>Modulkürzel</b><br>KLSTU  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 4. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur<br>Sommersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Klinische Studien   |                  |   |  |            |  |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub, Prof. Dr. Manfred Wilhelm |  |            |  |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Klinische Studien sind für die Absolventen des Studiengangs Data Science in der Medizin eines der Hauptarbeitsgebiete. Daher haben Kompetenzen in diesem Umfeld eine große Bedeutung.   |                  |   |  |            |  |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden   |                  |   |  |            |  |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>geeignete Designs für Studien auswählen</li><li>die Bedeutung von klinischen Studien für den medizinischen Erkenntnisgewinn erläutern</li><li>die Qualitätsanforderungen (GCP) erklären</li><li>verschiedene Studiendesigns benennen</li></ul>   |                  |   |  |            |  |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Studien planen und die Auswahl eines geeigneten Studiendesigns</li><li>Qualitätsanforderungen umsetzen</li><li>Methoden zur Durchführung und Auswertung klinischer Studien anwenden</li><li>Publikationen Klinischer Studien kritisch lesen und bewerten</li></ul>   |                  |   |  |            |  |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>im Selbststudium Fachliteratur analysieren und sich Wissen aneignen</li><li>mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln</li><li>die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen</li></ul>  |                  |   |  |            |  |
| <b>Inhalt</b><br>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen klinischer Studien (Studientypen, Studienbeteiligte, Qualitätsanforderungen, GCP)</li><li>Studienplanung (Studiendesign, Randomisierungstechniken, Fallzahlplanung, Erstellung des Studienprotokolls)</li><li>Studiendurchführung (Aufgaben des Datenmanagements, Unerwünschte Ereignisse, Fehlende Werte und Imputationsverfahren, Protokollverletzungen und Auswertestrategien)</li><li>Studienauswertung und Zulassung (Auswertung verschiedener Zielkriterien, Erstellung Studienbericht/Publikation, Zulassungsverfahren)</li><li>Spezielle Designs (Phase I und II Studien, Cross-over Studien, Multiples Testen, Äquivalenz- und Nichtunterlegenheitsstudien, Metaanalysen)</li></ul> |                  |   |  |            |  |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Schumacher M., Schulgen G.: Methodik klinischer Studien: Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung, Reihe: Statistik und ihre Anwendungen, Springer Verlag, 3. Aufl. 2008.</li><li>Weiß C.: Basiswissen Medizinische Statistik, Springer Verlag, 7. Auflage 2019</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |            |  |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+Ü   |  |            |  |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | M   | <b>Vorleistung</b>                               |            |  |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |            |  |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |            |  |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit   | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                             |

|  |     |     |    |      |
|--|-----|-----|----|------|
|  | 60h | 90h | 0h | 150h |
|--|-----|-----|----|------|

## 1.16. Lineare Algebra

|  |                  |   |  |   |
|--|------------------|---|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>LINA   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 1. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Lineare Algebra   |                  |   |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Manfred Wilhelm   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Manfred Wilhelm, Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Fragestellungen, die mit Methoden der linearen Algebra behandelt werden können, treten in informationstechnischen Anwendungen häufig auf. Aussagenlogik und Beweistechniken zählen zu den grundlegenden Kenntnissen eines jeden Medizininformatikers, ebenso wie die Kenntnis von Vektoren, Matrizen und ihren Anwendungen. Verallgemeinernde Konzepte wie Linearität von Abbildungen und abstrakte Strukturen wie Vektorraum und Zahlenkörper schulen die wesentliche Abstraktionsfähigkeit. Das sichere Beherrschen der Methoden der linearen Algebra ist daher essentiell für weiterführende Tätigkeiten in der Medizininformatik. |                  |   |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden   |                  |   |  |   |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>mit Vektoren und Matrizen rechnen und Anwendungsaufgaben ausführen</li><li>lineare Gleichungssysteme und lineare Transformationen mit Hilfe von Matrizen darstellen und analysieren</li><li>die Struktur eines Vektorraums verstehen und auf verschiedene mathematische Objekte übertragen</li><li>Berechnungen mit komplexen Zahlen ausführen</li></ul>   |                  |   |  |   |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>das Fachwissen anhand praktischer Aufgabenstellungen anwenden und eigene Lösungsansätze entwickeln</li><li>den Nutzen abstrakter Strukturen zur Wiederverwendbarkeit erkannter Zusammenhänge verstehen</li><li>logisch korrekt argumentieren und einfache Beweise führen</li></ul>   |                  |   |  |   |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>im Selbststudium Fachliteratur analysieren und sich Wissen aneignen</li><li>sich gegenseitig beim Lösen von Aufgaben in Lerngruppen und im Rahmen von Selbstlerneinheiten unterstützen</li><li>eigene Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen</li></ul>   |                  |   |  |   |
| <b>Inhalt</b><br>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch die Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen: Mengen, Logik, Summen und Beweisverfahren</li><li>Vektorräume und Zahlenkörper (reelle und komplexe Zahlen)</li><li>Vektor- und Matrizenrechnung</li><li>Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Rang und Kern einer Matrix</li><li>Lineare Gleichungssysteme und Lösungsverfahren (Gauß-Verfahren, evtl. lineare Ausgleichsrechnung oder numerische Verfahren)</li><li>Lineare Abbildungen und ihre Anwendungen</li><li>Eigenwerte und Eigenvektoren mit Anwendungen</li></ul>  |                  |   |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Peter Hartmann: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg, 2020.</li><li>Thomas Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag, 2020.</li><li>Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg, 2018</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |   |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+Ü   |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               | LN  |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit   | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  |
|  |                  |   |  | Gesamtzeit                                  |



|  |     |     |    |      |
|--|-----|-----|----|------|
|  | 60h | 90h | 0h | 150h |
|--|-----|-----|----|------|

## 1.17. Machine Learning

|   |                  |   |  |            |                                     |
|---|------------------|---|--|------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>MLEA  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>englisch                        | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 5. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Machine Learning   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Markus Goldstein   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Markus Goldstein |  |            |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>In diesem Modul erlernen Studierende die grundlegenden Kenntnisse des maschinellen Lernens, einem Teilgebiet der künstlichen Intelligenz. Vorhersage und Klassifikation mit Hilfe von Modellen des maschinellen Lernens sind heutzutage essentiell für die berufliche Praxis in der (medizinischen) Informatik.  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• die grundlegenden Konzepte des maschinellen Lernens verstehen und anwenden</li><li>• Modelle mit Hilfe von Qualitätskriterien strukturiert evaluieren</li><li>• Python und die notwendigen Bibliotheken für das maschinelle Lernen einsetzen</li><li>• passende Algorithmen für gegebene Problemstellungen auswählen</li><li>• Daten so vorverarbeiten, dass diese zum ausgewählten Algorithmus passen</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• den CRISP-DM Prozess anwenden, um analytische Aufgaben zu lösen</li><li>• einen Data Science Prozess designen, implementieren und evaluieren</li><li>• Ergebnisse im praktischen Anwendungsfall richtig einordnen</li></ul>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ergebnisse im Team besprechen und einordnen</li></ul>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegende Konzepte des maschinellen Lernens (überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, Reinforcement Learning, Trainings- und Testdaten, Skalenniveaus)</li><li>• Evaluationsmetriken und -techniken (Konfusionsmatrix, precision, accuracy, recall, f1-score, ROC-Darstellungen)</li><li>• Bayes’sche Entscheidungstheorie, Entscheidungsgrenzen und damit verbundene Risiken für das maschinelle Lernen</li><li>• CRISP-DM Prozessmodell für Data Science Anwendungen, umgesetzt in Python mit Jupyter Notebooks</li><li>• Unüberwachtes Lernen: Clustering (Hierarchisch und k-means), Assoziationsregeln, PCA</li><li>• Überwachtes Lernen: Regression und Klassifikation (Perceptron, k-NN, Naive Bayes, Entscheidungsbäume, künstliche neuronale Netze und Backpropagation)</li><li>• Ensemble-Lernalgorithmen (Bagging, Random Forest, Boosting: Adaboost)</li><li>• Einführung in Deep Learning mit CNNs</li></ul> |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raschka, Mirjalli: Python Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn. Packt Publishing, 2022.</li><li>• Alpaydin: Introduction to Machine Learning. MIT Press, 2020.</li><li>• Fawcett, Provost: Data Science for Business. O'Reilly, 2013.</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+L   |  |            |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | M   | <b>Vorleistung</b>                               | LA         |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                                       | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                          |
|   |                  | 60h   | 90h  | 0h         | 150h                                |

## 1.18. Medizin 1

|   |                  |  |  |   |
|---|------------------|--|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>MED1  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                      | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 1. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Medizin 1  |                  |  |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Tim Pietzcker  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Tim Pietzcker |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Wer die äußerst vielfältigen und umfangreichen Informationen nutzen will, die z. B. im Krankenhaus generiert und gespeichert werden, muss sie verstehen können. Dafür sind gewisse medizinische Grundkenntnisse erforderlich, aber auch Kenntnisse über die organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die einen großen Einfluss auf Art und Zusammensetzung der Dokumentation haben. Dieses Modul und die darauf folgenden vermitteln diese Grundkenntnisse.   |                  |  |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden  |                  |  |  |   |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anatomie, Physiologie und die wichtigsten Krankheitsbilder des Herz-/Kreislaufsystems erklären</li><li>• Geeignete Maßnahmen zur Sekundär- und Tertiärprävention insbesondere von Herz- und Gefäßerkrankungen nennen und auf andere Krankheitsbilder anwenden</li><li>• Anatomie, Physiologie und die wichtigsten Krankheitsbilder der Atmungsorgane erklären</li><li>• Anatomie, Physiologie und die wichtigsten Krankheitsbilder des Bewegungsapparates erklären</li><li>• Grundlagen der Funktionsweise und Differenzierung menschlicher Körperzellen erklären</li></ul>   |                  |  |  |   |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Grundzüge differentialdiagnostischen Vorgehens darstellen</li><li>• die Möglichkeiten und Einschränkungen ärztlichen Handelns unter medizinischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten nachvollziehen</li></ul>   |                  |  |  |   |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Relevanz von medizinischen Informationen kritisch hinterfragen</li></ul>  |                  |  |  |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Zytologie und Genetik</li><li>• Grundlagen der Medizinischen Entscheidungsfindung (Anamnese, Körperliche Untersuchung, Differenzialdiagnostisches Vorgehen, Evidenzbasierte Medizin)</li><li>• Anatomie und Physiologie des Herz-/Kreislaufsystems und des Bewegungsapparates</li><li>• Diagnostik, Prävention und Therapie von Erkrankungen des Herz-/Kreislaufsystems und des Bewegungsapparates</li><li>• Anatomie und Physiologie der Atmungsorgane</li><li>• Diagnostik, Prävention und Therapie von Erkrankungen der Atmungsorgane</li><li>• Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparates</li><li>• Diagnostik, Prävention und Therapie von Erkrankungen des Bewegungsapparates</li></ul> |                  |  |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Speckmann/Wittkowski: Handbuch Anatomie, Urban&amp;Fischer (2020), ISBN: 3437261932</li><li>• Faller/Schünke: Der Körper des Menschen, Thieme (2024), ISBN: 3132439347</li><li>• Huch/Jürgens: Mensch Körper Krankheit, Urban&amp;Fischer (2022), ISBN: 3437267957</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |  |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+Ü  |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               |   |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |  |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |  |  |   |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                                    | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  |
|   |                  | 60h  | 90h  | 0h  |
|   |                  |  |  | Gesamtzeit                                  |
|   |                  |  |  | 150h  |

## 1.19. Medizin 2

|  |                  |  |  |   |
|--|------------------|--|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>MED2   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                      | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 2. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Medizin 2   |                  |  |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Tim Pietzcker   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Tim Pietzcker |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Wer die äußerst vielfältigen und umfangreichen Informationen nutzen will, die z. B. im Krankenhaus generiert und gespeichert werden, muss sie verstehen können. Dafür sind gewisse medizinische Grundkenntnisse erforderlich, aber auch Kenntnisse über die organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die einen großen Einfluss auf Art und Zusammensetzung der Dokumentation haben. Es werden praxisnahe Inhalte vermittelt, die als Hintergrund für die in anderen Modulen erworbenen Fähigkeiten dienen und die Brücke in die klinische Anwendung der Informationstechnologie darstellen.  |                  |  |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden<br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anatomie, Physiologie und die wichtigsten Krankheitsbilder aus dem Bereich der Gastroenterologie erklären</li><li>• Anatomie, Physiologie und die wichtigsten Krankheitsbilder aus dem Bereich der Hämatologie/Onkologie/Infektionsmedizin erklären</li><li>• Maßnahmen zur Prävention epidemiologisch relevanter Erkrankungen (insbesondere bezogen auf Ernährungsphysiologie und Genussmittelmisbrauch) nennen und auf andere Krankheitsentitäten übertragen</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ihr Fachwissen nutzen, um z. B. Krankenakten strukturiert auszuwerten und Zusammenhänge darzustellen</li><li>• praktische Probleme beim Einsatz der Informationstechnologie im Krankenhaus erkennen und Lösungsansätze diskutieren</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• das Spannungsfeld zwischen medizinisch Machbarem, therapeutisch Sinnvollem, menschlich Wünschenswertem und wirtschaftlich Finanzierbarem ausloten und differenzieren</li></ul> |                  |  |  |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anatomie und Physiologie des Verdauungs-/Stoffwechselsystems</li><li>• Diagnostik, Prävention und Therapie von Erkrankungen des Verdauungs-/Stoffwechselsystems</li><li>• Grundlagen der Hämatologie/Onkologie</li><li>• Anatomie und Physiologie des Immunsystems</li><li>• Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten</li></ul>   |                  |  |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Speckmann/Wittkowski: Handbuch Anatomie, Urban&amp;Fischer (2020), ISBN: 3437261932</li><li>• Faller/Schünke: Der Körper des Menschen, Thieme (2024), ISBN: 3132439347</li><li>• Huch/Jürgens: Mensch Körper Krankheit, Urban&amp;Fischer (2022), ISBN: 3437267957</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |  |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+Ü  |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               |   |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |  |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |  |  |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit                                    | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  |
|  |                  | 60h  | 90h  | 0h  |
|  |                  |  |  | Gesamtzeit                                  |
|  |                  |  |  | 150h  |

## 1.20. Medizin 3

|   |                  |  |  |                                     |
|---|------------------|--|--|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>MED3  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                      | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 3. Semester | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Medizin 3  |                  |  |  |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Tim Pietzcker  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Tim Pietzcker |  |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Wer die äußerst vielfältigen und umfangreichen Informationen nutzen will, die z. B. im Krankenhaus generiert und gespeichert werden, muss sie verstehen können. Dafür sind gewisse medizinische Grundkenntnisse erforderlich, aber auch Kenntnisse über die organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die einen großen Einfluss auf Art und Zusammensetzung der Dokumentation haben. Verschiedene in den Vorsemestern eingeführte physiologisch-pathologische Grundprinzipien (z. B. Hypertrophie/Atrophie, Inflammation, Onkogenese) werden auf weitere Themenfelder übertragen.  |                  |  |  |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden<br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Anatomie, Physiologie und die wichtigsten Krankheitsbilder aus verschiedenen medizinischen Fachgebieten (u. a. Innere Medizin, Chirurgie, Neurologie, Gynäkologie/Urologie) erklären</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>selbständig medizinische Informationen gliedern bzw. aus Informationsquellen relevante Daten zu konkreten Fällen auffinden und zusammenstellen</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>ethisch kontroverse Entscheidungen in der Medizin (Organentnahme, Schwangerschaftsabbruch, Sterbehilfe u. a.) kritisch bewerten</li></ul> |                  |  |  |                                     |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Anatomie und Physiologie endokriner Drüsen (insb. Hormonbildender Anteil des Pankreas; Schilddrüse)</li><li>Anatomie und Physiologie der Nieren/Harnwege</li><li>Diagnostik, Prävention und Therapie von Erkrankungen der Nieren/Harnwege</li><li>Grundlagen der Pharmakologie und Klinischer Studien</li><li>Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane, des Zentralen und Peripheren Nervensystems</li><li>Diagnostik und Therapie von Erkrankungen der Sinnesorgane, des Zentralen und Peripheren Nervensystems</li><li>Grundlagen der Endokrinologie, Schwangerschaft und Geburtshilfe</li></ul>   |                  |  |  |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Speckmann/Wittkowski: Handbuch Anatomie, Urban&amp;Fischer (2020), ISBN: 3437261932</li><li>Faller/Schünke: Der Körper des Menschen, Thieme (2024), ISBN: 3132439347</li><li>Huch/Jürgens: Mensch Körper Krankheit, Urban&amp;Fischer (2022), ISBN: 3437267957</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |  |  |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+Ü  |  |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |  |  |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |  |  |                                     |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                                    | Selbststudium                                    | Praxiszeit                          |
|   |                  | 60h  | 90h  | 0h                                  |
|   |                  |  |  | Gesamtzeit                          |
|   |                  |  |  | 150h                                |

## 1.21. Medizinische Informationssysteme

|  |                  |   |  |            |                                     |
|--|------------------|---|--|------------|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>MEDI   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 3. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Medizinische Informationssysteme  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel, Prof. Dr. Neltje Piro |  |            |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Für die Studierenden ist es wichtig, einen umfassenderen Blick auf die Informationssysteme in der Medizin zu bekommen. Das bisher Gelernte soll nun in einem größerem Zusammenhang mit dem Verständnis der angewendeten Technologien betrachtet werden.   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss haben die Studierenden folgende Kompetenzen. Die Studierenden  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>kennen Informationssysteme in verschiedenen Bereichen des Gesundheitswesens.</li></ul>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>interpretieren und erläutern komplexe Informationssysteme im medizinischen Umfeld</li><li>stellen die Anforderungen für Informationssysteme eines Krankenhauses dar</li><li>skizzieren die Notwendigkeit von Interfaces und kennen Kommunikationsserver als Integrationsmöglichkeit</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>lösen Aufgaben selbständig und/oder im Team</li></ul>  |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Architektur und Funktion von Krankenhausinformationssystemen</li><li>Datenverkehr und Nachrichtenaustausch im Gesundheitswesen</li><li>Spezielle Anwendungssysteme: Patientenmanagement, OP-Dokumentationssysteme, Röntgeninformationssystem und PACS</li><li>Befunddokumentationssysteme, Dokumentenmanagement- und Archivsysteme</li><li>Informationssysteme für die Arztpraxis</li><li>elektronische Patientenakte, elektronische Gesundheitsakte</li><li>Modellierung von Informationssystemen im Gesundheitsbereich</li><li>Standards für den Datenaustausch: HL7 (v.a. FHIR), xDT, XML, DICOM, EDIFACT</li></ul> |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>P. Haas: Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten. Springer, 2005.</li><li>Oemig, Henke, Kuper :Interoperabilität im Detail verstehen : Hands-on Healthcare &amp; Interoperability. Springer, 2024.</li><li>verschiedene Materialien aus Journals und Publikationen von offiziellen Stellen (z.B. FDA, BfArM/DIMDI).</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+L   |  |            |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               |            |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |            |                                     |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit   | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                          |
|  |                  | 60h   | 90h  | 0h         | 150h                                |

## 1.22. Medizinische Klassifikationen

|  |                  |  |  |            |   |
|--|------------------|--|--|------------|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>MEDKL  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch                    | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 1. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Medizinische Klassifikationen   |                  |  |  |            |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel |  |            |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Zur systematischen Verarbeitung medizinischer Daten sind Kenntnisse relevanter Terminologie- und Klassifikationssysteme, der Grundprinzipien der Dokumentation und des Information Retrievals unverzichtbar.  |                  |  |  |            |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:<br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sinn und Zweck von Dokumentation im Allgemeinen verstehen.</li><li>• Anforderungen an Dokumentationssysteme analysieren und Dokumentarische Prinzipien bei deren Realisierung anwenden.</li><li>• Methoden des Information Retrieval umsetzen.</li><li>• die wichtigsten medizinischen Ordnungssysteme in ihrer Struktur beschreiben und datentechnisch einsetzen.</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• dokumentarische Prinzipien durch Methoden der Informatik umsetzen</li><li>• Datenmodelle für Dokumentationsprobleme entwerfen und formal beschreiben</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• in Gruppen kooperieren, um Aufgaben zu bearbeiten</li><li>• vor Gruppen sprechen und argumentieren</li><li>• konstruktiv kritisieren und Kritik sachlich aufnehmen</li></ul> |                  |  |  |            |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ziele und Aufgaben der Dokumentation</li><li>• Dokumentarische Prinzipien</li><li>• Allgemeine Terminologielehre</li><li>• Thesauruskonstruktion</li><li>• Methoden der semantischen Indexierung und des Information Retrieval</li><li>• Beispielhafte Retrieval-Umgebungen: Internet-Suchmaschinen, PubMed, Google Scholar</li><li>• Medizinische Ordnungssysteme: MeSH, ICD, OPS, DRG, TNM, MedDRA</li></ul>   |                  |  |  |            |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medizinische Dokumentation: Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. Florian Leiner et al.. Schattauer, 2011</li><li>• Dokumentations- und Ordnungslehre: Theorie und Praxis des Information Retrieval. Wilhelm Gaus. Springer, 2005</li><li>• TNM: Klassifikation maligner Tumoren (German Edition), Christian Wittekind, 8. Auflage</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |  |  |            |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+L  |  |            |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               |            |   |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |  |  |            |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |  |  |            |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit                                  | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                                  |
|  |                  | 60h  | 90h  | 0h         | 150h  |

## 1.23. Praxisprojekt

|  |                   |                            |  |            |   |
|--|-------------------|----------------------------|--|------------|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>PRAX   | <b>ECTS</b><br>25 | <b>Sprache</b><br>deutsch  | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 6. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Praxisprojekt   |                   |                            |  |            |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Leitung des Praktikumsamts (Wahlamt)  |                   | <b>Lehrpersonal</b><br>... |  |            |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Das Praxissemester von mindestens 100 Tagen bietet den Studierenden die Möglichkeit, die im Studium erworbenen Kenntnisse in der Praxis einzusetzen. Dadurch werden Inhalte vertieft und auf ihre Praxistauglichkeit getestet. Zusätzlich lernen die Studierenden den Berufsalltag in einem IT-Unternehmen oder Abteilungen mit IT-Bezug kennen und können so ihre eigenen Studienschwerpunkte definieren.<br>Zur Qualitätssicherung des Praxissemesters haben die Studierenden vor der Genehmigung durch das Praktikantenamt einen mit der Praxissemesterstelle abgesprochenen Arbeitsplan sowie den Arbeitsvertrag einzureichen.<br>Die Befähigung für den Arbeitsmarkt wird durch das Absolvieren des Praxissemesters unter Beweis gestellt. |                   |                            |  |            |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:<br><br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>je nach Schwerpunkt der Praxisarbeit verschiedene Themen des vorangegangenen Studiums besser interpretieren, anwenden und kategorisieren</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>sich bei einem Unternehmen bewerben</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>erfolgreich an einem betrieblichen Projekt mitarbeiten</li></ul>  |                   |                            |  |            |   |
| <b>Inhalt</b><br>Praxissemester von mindestens 100 Tagen   |                   |                            |  |            |   |
| <b>Literaturhinweise</b><br>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                   |                            |  |            |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                   | P                          |  |            |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                   |                            | <b>Vorleistung</b>                               | BE+RE      |   |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                   |                            |  |            |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                   |                            |  |            |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                   | Präsenzzeit                | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                                  |
|  |                   | 0h                         | 0h   | 0h         | 750h  |



## 1.24. Praxissemesterarbeit

|  |                  |                            |  |   |
|--|------------------|----------------------------|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>PRAXA  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>englisch | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 6. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Praxissemesterarbeit  |                  |                            |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Leitung des Praktikumsamts (Wahlamt)  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>... |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Nach Abschluss des 100-tägigen Praxissemesters findet ein Praxissemesterabschlussblock statt, in dem die Studierenden ihr Praxissemester in einer 15-minütigen Präsentation allen Mitstudierenden vorstellen. Die Präsentation wird in Powerpoint oder ähnlichen Anwendungen erstellt und mittels Beamer-Projektion erläutert. Zusätzlich geben die Studierenden ihren Praxissemesterbericht (Teil des Praxisprojektes) ab. Die kombinierte Praxissemester-Arbeit aus Präsentation und Bericht dokumentiert die Praxiserfahrungen der Studierenden und wie sie ihre theoretischen Kenntnisse im betrieblichen Alltag einsetzen konnten. Derartige Präsentationen sind im Berufsalltag häufig zu halten.   |                  |                            |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:<br><br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wissenschaftlich-medizinische und technische Zusammenhänge im Betriebsalltag erkennen, verstehen und dokumentieren</li><li>In einem schriftlichen Bericht Erfahrungen und Erkenntnisse verdichtet darstellen, analysieren und Schlussfolgerungen daraus ableiten</li></ul><br><b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Eine strukturierte Präsentation visuell anschaulich gestalten und im gegebenen Zeitrahmen frei präsentieren</li><li>mit Textverarbeitungssoftware einen schriftlichen Bericht verfassen</li></ul><br><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>die Erfahrungen und Fähigkeiten anderer Mitstudierender wertschätzen</li><li>die eigene Rolle in der Gruppe wahrnehmen</li><li>Fragen der Mitstudierenden diskutieren und sachbezogen antworten</li></ul> |                  |                            |  |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Verfassen eines Praxissemesterberichts</li><li>Vorstellung der Praxissemester-Präsentationen aller Studierender mit anschließender Diskussion</li></ul>  |                  |                            |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Dahinden, U., Sturzenegger, S., Neuron, A.: Wissenschaftliches Arbeiten in der Kommunikationswissenschaft. Haupt UTB, 2013</li><li>Karmasin, M., Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen. UTB, 2019</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.   |                  |                            |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | S                          |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  |                            | <b>Vorleistung</b>                               | BE+RE                                       |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |                            |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |                            |  |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit                | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  |
|  |                  | 15h                        | 135h   | 0h  |
|  |                  |                            |  | Gesamtzeit                                  |
|  |                  |                            |  | 150h  |

## 1.25. Programmieren 1

|  |                  |  |  |   |
|--|------------------|--|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>PROG1  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch  | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 1. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Programmieren 1   |                  |  |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Thorsten Hasbargen  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Thorsten Hasbargen, Prof. Dr. Neltje Piro |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Das Beherrschen grundlegender Konzepte und Denkweisen der Programmierung ist unabdingbare Voraussetzung für zahlreiche Tätigkeiten der Absolventen des Studiengangs.  |                  |  |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden<br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Syntax und Semantik von Sprachkonstrukten einer in der Praxis gängigen objektorientierten Sprache (z.B. Java) erläutern</li><li>• Grundkonzepte der prozeduralen und objektorientierten Programmierung erläutern einfache algorithmische Lösungsmuster nachvollziehen und diese passend für gegebene Problemstellungen auswählen</li><li>• einfache Algorithmen und Objektstrukturen zur Problemlösung entwerfen, implementieren und testen</li><li>• Programmierregeln für verständliche und wartbare Programme bei der Implementierung umsetzen</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• einfache Anwendungsprobleme in Hinsicht auf eine programmtechnische Lösung auswählen</li><li>• grundlegende Programmentwurfsprinzipien und -methoden anwenden</li><li>• Objektstrukturen nach dem Vorbild realer Objekte des Anwendungsgebiets entwerfen</li><li>• bei der Entwicklung von Software strukturiert vorgehen und sich zunächst auf die wichtigsten/schwierigsten Aspekte der Aufgabenstellung konzentrieren</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lösungsansätze für Programmierprobleme gemeinsam in Kleingruppen entwickeln und diskutieren</li><li>• eigene analytische und konzeptionelle Fähigkeiten einschätzen</li></ul> |                  |  |  |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Programmierung (Algorithmus, Programmierparadigmen, Laufzeitumgebung)</li><li>• Elementare Datentypen, Variablen, Operatoren und Ausdrücke</li><li>• Kontrollstrukturen und ihre Beschreibung durch Struktogramme/Ablaufpläne</li><li>• Prozedurale Programmierung</li><li>• Felder (ein- und mehrdimensional)</li><li>• Grundlegende Algorithmen (einfache Sortiervverfahren, Numerik)</li><li>• Grundlagen der Objektorientierung (Klassen, Objekte, Data hiding, Methoden, Vererbung, Schnittstellen, Polymorphie)</li><li>• Modellierung mit Box and Pointer Diagrammen</li></ul>   |                  |  |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dietmar Ratz et al.: Grundkurs Programmieren in Java. Hanser, 2018.</li><li>• Benjamin J Evans, Jason Clark et al.: Java in a Nutshell. O’Reilly, 2023</li><li>• Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel. Galileo Computing, 2021.</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |  |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+L  |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               | LA  |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |  |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |  |  |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit  | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  |
|  |                  | 60h  | 90h  | 0h  |
|  |                  |  |  | Gesamtzeit                                  |
|  |                  |  |  | 150h  |

## 1.26. Programmieren 2

|  |                  |  |  |            |   |
|--|------------------|--|--|------------|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>PROG2  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch  | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 2. Semester |            | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Programmieren 2   |                  |  |  |            |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Thorsten Hasbargen  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Thorsten Hasbargen, Prof. Dr. Neltje Piro |  |            |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Algorithmisches Denken, Verständnis von Objektstrukturen und der souveräne Umgang mit modernen Programmiersprachen wie z.B. Java werden heute selbstverständlich von jedem Informatiker erwartet. Diese Lehrveranstaltung vertieft die Inhalte aus Programmieren 1.   |                  |  |  |            |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:<br><br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• fortgeschrittene Konzepte objektorientierter Programmiersprachen beschreiben und anwenden</li><li>• die Funktionsweise einfacher rekursiver Datenstrukturen verstehen und diese Datenstrukturen sinnvoll einsetzen und implementieren.</li><li>• das Konzept der ereignisgesteuerten Programmierung von graphischen Oberflächen erläutern und anwenden</li><li>• selbständig vollständige Programme kleinen und mittleren Umfangs mit klarer Objektstruktur einschließlich ansprechender graphischer Oberfläche (z.B. Vier-Gewinnt-Spiel, grafisches Zeichenprogramm) erstellen</li><li>• einfache nebenläufige Programme erstellen und typische Probleme bei der nebenläufigen Programmierung identifizieren</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• bei der Entwicklung eines neuen Programms strukturiert vorgehen: Anforderungen analysieren, interessante Designvarianten mit Box and Pointer Diagrammen und/oder UML erstellen und das Programm in allen Phasen der Entwicklung testen</li><li>• Standardwerkzeuge (z.B. Debugger, GUI-Builder, ...) verwenden, um den Entwicklungsprozess möglichst effizient zu gestalten.</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lösungsansätze für Programmierprobleme gemeinsam in Kleingruppen entwickeln und diskutieren</li><li>• eigene analytische und konzeptionelle Fähigkeiten einschätzen</li></ul> |                  |  |  |            |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ausnahmebehandlung</li><li>• Standard-Container (Listen, Bäume, Hashtabellen)</li><li>• Zeitkomplexität und effiziente Klassen</li><li>• Generische Programmierung mit Typ-Parametern</li><li>• abstrakte Klassen</li><li>• Verwendung von Packages</li><li>• Grafische Benutzeroberflächen (dynamische Layouts, Eventhandler, Eigenschaftsbindung, sowie weitere Konzepte des verwendeten APIs)</li><li>• Nebenläufige Programmierung mit Threads</li><li>• Synchronisation</li><li>• Ein- und Ausgabe mit Strömen, Nutzung von Dateien zur Datenspeicherung</li><li>• Rekursion; Vergleich Rekursion vs. Iteration</li></ul>   |                  |  |  |            |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dietmar Ratz et al.: Grundkurs Programmieren in Java. Hanser, 2018</li><li>• Benjamin J Evans, Jason Clark , et al. : Java in a Nutshell. O’Reilly, 2023</li><li>• Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel. Galileo Computing, 2021</li><li>• Robert Nystrom: Game Programming Patterns. Genever Benning, 2014</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |  |  |            |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+L  |  |            |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K  | <b>Vorleistung</b>                               |            | LA  |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |  |  |            |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |  |  |            |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit  | Selbststudium                                    | Praxiszeit | Gesamtzeit                                  |

|  |     |     |    |      |
|--|-----|-----|----|------|
|  | 60h | 90h | 0h | 150h |
|--|-----|-----|----|------|

## 1.27. Projektarbeit

|  |                  |                             |  |                                     |
|--|------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>PRJA   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 5. Semester | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Projektarbeit   |                  |                             |  |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>div. |  |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Die Veranstaltung ermöglicht die Durchführung eines größeren, anspruchsvollen Projekts (nach Möglichkeit, aber nicht zwingend erforderlich, in einem medizinischen Setting) in einer Gruppe mit praxisüblicher Rollenverteilung, wobei alle bis dahin erworbenen Kompetenzen (Fach-, Methoden- und Selbstkompetenzen) zur Geltung kommen. Zudem werden die Methoden des Projektmanagements realitätsnah und mit direktem praktischen Bezug erlernt. Das Modul hat daher große Bedeutung für die berufliche Qualifikation und Beschäftigungsfähigkeit der AbsolventInnen.  |                  |                             |  |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden   |                  |                             |  |                                     |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• systematisch Zielsetzung, Problemstellung und Vorgehensweise bei Projekten erarbeiten</li><li>• gemeinsam mögliche Projektergebnisse formulieren</li><li>• Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements anwenden</li><li>• detaillierte Projektpläne mit Meilensteinen und Zwischenergebnissen erstellen</li><li>• die wesentlichen Projektrollen, sowie deren Aufgaben- und Verantwortungsbereiche benennen</li></ul>  |                  |                             |  |                                     |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anforderungen verwalten und analysieren</li><li>• Methoden zur (agilen) Projektplanung und -management anwenden</li><li>• Entwicklungswerkzeuge auswählen und diese pragmatisch einsetzen</li><li>• Systeme zur Versionskontrolle anwenden</li></ul>   |                  |                             |  |                                     |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• in Kleingruppen sachbezogen argumentieren und die eigene Rolle in Kleingruppen wahrnehmen</li></ul>  |                  |                             |  |                                     |
| <b>Inhalt</b><br>Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch die eigenverantwortliche Durchführung eines Projektes im Team von 6-8 Personen. Die Studierenden können in der Regel aus verschiedenen Projektvorschlägen zu aktuellen Anwendungsgebieten der Informatik nach individuellen Neigungen wählen. Die betreuende Lehrperson eines Projektteams gibt einen inhaltlichen und formalen Rahmen vor, der Projektziele, die Obermenge der einzusetzenden Techniken und Technologien sowie Abnahmebedingungen umfasst. Sie begleitet das Team und nimmt bei den Iterationsbesprechungen moderierend und beratend teil.  |                  |                             |  |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• H. W. Wieczorrek, P. Mertens: Management von IT-Projekten: Von der Planung zur Realisierung. Springer, 2009.</li><li>• H. M. Sneed: Software-Projektkalkulation. Praxiserprobte Methoden der Aufwandsschätzung für verschiedene Projektarten. Hanser, 2005.</li><li>• I. Sommerville: Software Engineering. München: Addison Wesley, 2007.</li><li>• C. Larman: UML 2 und Patterns angewendet - Objektorientierte Softwareentwicklung. Bonn: mitp-Verlag, 2005.</li><li>• E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Design Patterns - Elements of Reuse. München: Addison-Wesley, 1994.</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung. |                  |                             |  |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+L                         |  |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | PP                          | <b>Vorleistung</b>                               |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |                             |  |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |                             |  |                                     |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit                 | Selbststudium                                    | Praxiszeit                          |
|  |                  | 60h                         | 90h  | 0h                                  |
|  |                  |                             |  | Gesamtzeit                          |
|  |                  |                             |  | 150h                                |

## 1.28. Projektmanagement

|   |                  |   |  |  |
|---|------------------|---|--|--|
| <b>Modulkürzel</b><br>PMAN  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch               | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 4. Semester | <b>Turnus</b><br>Nur<br>Sommersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Projektmanagement  |                  |   |  |  |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Bernd Vögel  |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Dr. Irene Walter |  |  |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Generelles Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, Projekte zielführend planen, leiten und umsetzen zu können. Diese Kenntnisse sind grundlegend zur Bewältigung der im Studiengang angestrebten Betätigungsfelder (z. B. die Konzeption und Implementierung von Software-Projekten oder Informationssystemen).  |                  |   |  |  |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:<br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Korrektes Einordnen der Bedeutung von Projektmanagement für IT-Projekte</li><li>• Kenntnis über die Techniken und Methoden des Projektmanagements</li><li>• Kenntnis der wesentlichen Projektrollen sowie deren Aufgaben und Verantwortungsbereiche</li><li>• Abgrenzung zwischen klassischem und agilem Projektmanagement</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Umgang mit Projektmanagementsoftware wie z.B. MS-Project, Mind-Map und anderen Tools</li><li>• Erstellen von Planungsunterlagen (GANTT-Diagramme, Netzplantechnik)</li><li>• Projektmanagementkompetenz inkl. Selbstorganisation eines Projektteams und Evaluation</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leiten von Projekten</li><li>• Umgang miteinander im Team</li></ul> |                  |   |  |  |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in das Projektmanagement</li><li>• Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung</li><li>• Projektlebenszyklus sowie relevante Projektmanagementaktivitäten</li><li>• Methoden des Projektmanagements</li><li>• Klassisches und agiles Projektmanagement (Scrum, Kanban, etc.)</li></ul>  |                  |   |  |  |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Timinger, Holger: Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg, Wiley-VCH, 2017</li><li>• K. Dittmann, K. Dirbanis: Lehrbuch für Level D und Basiszertifikat (GPM), Haufe, 2023</li><li>• Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik: Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Spektrum Akad. Verl., 2011</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |  |
| <b>Lehr- und Lernform</b>   |                  | V+L                                     |  |  |
| <b>Prüfungsform</b>   |                  | M                                       | <b>Vorleistung</b>                               |  |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>  |                  |   |  |  |
| <b>Aufbauende Module</b>  |                  |   |  |  |
| <b>Modulumfang</b>  |                  | Präsenzzeit                             | Selbststudium                                    | Praxiszeit                             |
|   |                  | 60h                                     | 90h  | 0h                                     |
|   |                  |   |  | Gesamtzeit                             |
|   |                  |   |  | 150h                                   |

## 1.29. Seminar

|  |                  |  |  |                                     |
|--|------------------|--|--|-------------------------------------|
| <b>Modulkürzel</b><br>SEM  | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>englisch                   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 5. Semester | <b>Turnus</b><br>Nur Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Seminar   |                  |  |  |                                     |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Neltje Piro   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Neltje Piro |  |                                     |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Im medizinischen Umfeld ist es von größter Bedeutung, mit Rechertechniken sowie wissenschaftlichen, strukturellen und handwerklichen Anforderungen an Forschungsarbeiten vertraut zu sein, um einerseits selbst in der Lage zu sein, wissenschaftlich fundierte Arbeiten zu verfassen und andererseits die Qualität und Aussagekraft fremder Publikationen beurteilen und von Falschinformationen abgrenzen zu können.  |                  |  |  |                                     |
| <b>Lernergebnisse</b><br><b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• gezielt nach Fachinformationen recherchieren und Recherchen kritisch bewerten</li><li>• Fachartikel inhaltlich abstrahieren und Zusammenfassungen formulieren</li><li>• Formale Richtlinien einhalten können wie Zitieren, Formatieren</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen im Gesamtzusammenhang des Gesundheitswesens und der medizinischen Informatik einordnen</li><li>• Texte inhaltlich strukturieren und adäquat gestalten</li><li>• eine wissenschaftliche Arbeit nach formalen und inhaltlichen Kriterien mit Hilfe von Standardsoftware erstellen und präsentieren</li><li>• Präsentationen strukturiert und visuell ansprechend gestalten und rhetorisch angemessen vortragen</li><li>• englischsprachige wissenschaftliche Veröffentlichungen recherchieren, lesen, zusammenfassen und aufbereiten</li><li>• den Inhalt einer Seminararbeit in englischer Sprache vortragen</li><li>• Forschungsfragen formulieren und im Sinne dieser Frage argumentieren</li></ul> <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• in Gruppen kooperieren, um Aufgaben zu bearbeiten</li><li>• vor Gruppen sprechen und argumentieren</li><li>• konstruktiv kritisieren und Kritik sachlich aufnehmen</li><li>• Methoden des Zeit- und Selbstmanagements zielführend anwenden</li></ul> |                  |  |  |                                     |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wissenschaftliches Arbeiten, z. B. Lesetechniken und Hermeneutik</li><li>• Recherche, Qualität von Quellen, Umgang mit Quellen, Zitationsweisen</li><li>• Forschungsfragen und Formen des Erkenntnisstrebens</li><li>• Argumentieren und strukturieren</li><li>• Formale Qualität einer wissenschaftlichen Arbeit</li><li>• Erstellung von Kurzpräsentationen und deren Vortrag</li><li>• Literaturmanagement</li></ul>  |                  |  |  |                                     |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Heesen, Bernd: Wissenschaftliches Arbeiten, Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium. Springer/Gabler, 2014</li><li>• Preißner, Andreas: Wissenschaftliches Arbeiten, Internet nutzen - Text erstellen - Überblick behalten. Oldenbourg, 2012</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |  |  |                                     |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | S  |  |                                     |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | ST+RE  | <b>Vorleistung</b>                               |                                     |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |  |  |                                     |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |  |  |                                     |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit                                  | Selbststudium                                    | Praxiszeit                          |
|  |                  | 60h  | 90h  | 0h                                  |
|  |                  |  |  | Gesamtzeit                          |
|  |                  |  |  | 150h                                |

### 1.30. Stochastik

|  |                  |   |  |   |
|--|------------------|---|--|---|
| <b>Modulkürzel</b><br>STOC   | <b>ECTS</b><br>5 | <b>Sprache</b><br>deutsch   | <b>Art/Semester</b><br>Pflichtmodul, 2. Semester | <b>Turnus</b><br>Sommer- und Wintersemester |
| <b>Modultitel</b><br>Stochastik  |                  |   |  |   |
| <b>Modulverantwortung</b><br>Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub   |                  | <b>Lehrpersonal</b><br>Prof. Dr. Kathrin Stucke-Straub, Prof. Dr. Manfred Wilhelm |  |   |
| <b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b><br>Bei der Auswertung medizinischer Daten, wie sie von Absolventen des Studiengangs erwartet wird, sind die geeignete Aufbereitung, Analyse und grafische Darstellung der Daten von zentraler Bedeutung. Dies setzt das sichere Beherrschen und die Anwendung aussagefähiger Methoden der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung voraus.                              |                  |   |  |   |
| <b>Lernergebnisse</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden  |                  |   |  |   |
| <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Datensätze analysieren und relevante Informationen extrahieren</li><li>• mit Wahrscheinlichkeiten rechnen</li><li>• die wichtigsten diskreten und stetigen Verteilungen zur Modellierung von Zufallsgrößen verwenden</li><li>• das Grundprinzip eines Hypothesentests verstehen</li></ul>  |                  |   |  |   |
| <b>Methodenkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Zufallskomponente in abstrakten Aufgabenstellungen erkennen und in der Sprache der Zufallsvariablen formulieren</li><li>• Zufallsvariablen und dynamische stochastische Prozesse modellieren und dabei getroffene Modellannahmen formulieren</li><li>• komplexe Textaufgaben interpretieren</li></ul>  |                  |   |  |   |
| <b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachliteratur nutzen, um sich selbständig Wissen anzueignen</li><li>• in Teams arbeiten, um komplexere Aufgaben zu lösen, z.B. im Rahmen von Selbstlerneinheiten</li><li>• die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungen einschätzen</li></ul>  |                  |   |  |   |
| <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deskriptive Statistik (univariat and multivariat)</li><li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li><li>• Diskrete und stetige Zufallsvariablen</li><li>• Grundlagen des statistischen Testens</li><li>• Analyse von Datensätzen mit statistischer Software</li><li>• Spezielle statistische Themen (z.B. Stochastische Algorithmen, Markov-Ketten, ANOVA, Bayesianische Statistik, Risikoanalyse)</li></ul> |                  |   |  |   |
| <b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schwarze J.: Grundlagen der Statistik, NWB Studienbücher, 2014.</li><li>• Fahrmeir L. et al.: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse. Springer Verlag, 2023.</li><li>• Hartung J.: Statistik. Oldenbourg Verlag, 2009.</li></ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.  |                  |   |  |   |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  |                  | V+Ü   |  |   |
| <b>Prüfungsform</b>  |                  | K   | <b>Vorleistung</b>                               | LN  |
| <b>Vorausgesetzte Module</b>   |                  |   |  |   |
| <b>Aufbauende Module</b>   |                  |   |  |   |
| <b>Modulumfang</b>   |                  | Präsenzzeit   | Selbststudium                                    | Praxiszeit                                  |
|  |                  | 60h   | 90h  | 0h  |
|  |                  |   |  | Gesamtzeit                                  |
|  |                  |   |  | 150h  |