



Universität Regensburg

Modulkatalog

**für den Bachelorstudiengang
Data Science (B.Sc.)
an der Universität Regensburg**

gültig ab Wintersemester 2023/24

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule (insgesamt 138 LP):

Modulkennung	Modulname	P/WP/W	SWS	LP	empfohlenes Fachsemester	Seite
DAT-B-DATA	Einführung in die Data Science	Pflicht	5V+7Ü	12 LP	1.	4
DAT-B-PROG	Programmierung	Pflicht	3V+4Ü	9 LP	1.	6
INF-BSc-P06	Mathematik 1 FIDS – Grundlagen der Mathematik und Lineare Algebra I	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	1.	9
DAT-B-UNIV	Studium Universale	Pflicht		16 LP	ab 1.	11
DAT-B-PROB	Data Science 1 (Wahrscheinlichkeitstheorie)	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	2.	13
INF-BSc-P08	Algorithmen und Datenstrukturen	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	2.	15
INF-BSc-P09	Datenbanken I	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	2.	17
DAT-B-INFER	Data Science 2 (Inferenz)	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	3.	19
DAT-B-DE	Data Engineering	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	3.	21
INF-BSc-P14	Mathematik 2 FIDS – Lineare Algebra II und Analysis I	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	3.	23
DAT-B-ML	Maschinelles Lernen	Pflicht	4V+4Ü	10 LP	4.	25
DAT-B-DUD	Datensicherheit und Datenschutz	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	4.	27
INF-BSc-P16	Mathematik 3 FIDS – Analysis II und Numerik	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	4.	29
DAT-B-MODEL	Data Science 3 (Modellierung)	Pflicht	2V+2Ü	6 LP	5.	32
DAT-B-ETHICS	Die Rolle eines Data Scientists	Pflicht	2S	5 LP	5.	34
DAT-B-SELFPA CED	Wissenschaftliches Projekt	Pflicht	1ProjektS+ 2S o. Praktikum	12 LP	5.	36
DAT-B-THESIS	Bachelorarbeit und Wissenschaftliches Schreiben	Pflicht	1Bachelor arbeit + 1V+1Ü	14 LP	6.	40

Wahlpflichtmodule: „Konnektoren“ (5 aus 15 auszuwählen, insgesamt 30 LP):

Modulkennung	Modulname	P/WP	SWS	LP	empfohlenes Fachsemester	Seite
DAT-B-CON- GENOM	Konnektor Genomik & Bioinformatik	Wahl- pflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 2.	42
DAT-B-CON- PROCESS	Konnektor Process Science	Wahl- pflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 2.	44
DAT-B-CON- UNIV	Konnektor Data Science	Wahl- pflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 2.	46
DAT-B-CON- BIOMED	Konnektor Biomedizinische Bildgebungsverfahren	Wahl- pflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	48
DAT-B-CON- SEQ	Konnektor Genomsequenzierung	Wahl- pflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	51
DAT-B-CON- ONCO	Konnektor Data Science in der Onkologie	Wahl- pflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	53
WI-BSc-IBIS- M01a	Digital Business I: Geschäftsmodelle und Prozesse	Wahl- pflicht	2V+2Ü	6 LP	3. bzw. 5.	55

WI-BSc-IBIS-MO2a	Digital Business II: Netzwerke und Digitale Märkte	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	3. bzw. 5.	57
DAT-B-CON-SECURE	Konnektor IT-Sicherheit	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	59
DAT-B-CON-NLE1	Konnektor Natural Language Engineering 1	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	61
DAT-B-CON-QUANT	Konnektor Quantenmechanik und Informationsverarbeitung	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	63
DAT-B-CON-ALGBIO	Konnektor Algorithmische Bioinformatik	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 4.	65
DAT-B-CON-TRIALS	Konnektor Klinische Studien	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 4.	67
DAT-B-CON-IMMUNO	Konnektor Data Science in der Immunologie	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 4.	69
DAT-B-CON-NLE2	Konnektor Natural Language Engineering 2	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 4.	71

Wahlpflichtmodule: „Methoden“ (2 aus 15 auszuwählen, insgesamt 12 LP):

Modulkennung	Modulname	P/WP	SWS	LP	empfohlenes Fachsemester	Seite
INF-BSc-P07	Programmieren II	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 2.	73
INF-BSc-P10	Technische Informatik	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 2.	75
DAT-B-ELM-UNIV	Spezielle Methoden der Data Science	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	78
INF-BSc-P01	Theoretische Grundlagen der Informatik I	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	80
INF-BSc-P03	Mensch-Maschine Interaktion	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	82
INF-BSc-P11	Software Engineering	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	84
INF-BSc-P12	Betriebssysteme	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	86
INF-BSc-P13	Grundlagen der IT-Sicherheit	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	88
INF-BSc-WP02	Einführung in die Kryptographie	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 3.	90
DAT-B-ELM-TIME	Zeitreihen	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 4.	93
INF-BSc-WP04	Theoretische Grundlagen der Informatik II	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 4.	95
INF-BSc-WP05	Logik und Formale Methoden	Wahlpflicht	2V+1Ü+1L	6 LP	ab 4.	97
WI-BSc-IBIS-M06	Explainable AI	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	ab 4.	100
INF-BSc-P17	Digitale Bildverarbeitung I	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	5.	102
INF-BSc-P18	Netze und verteilte Systeme	Wahlpflicht	2V+2Ü	6 LP	5.	104

Pflichtmodule

DAT-B-DATA

1. Name des Moduls:	Einführung in die Data Science
	Introduction to Data Science
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof Merle Behr, Prof. Thomas Jaki, Prof. Rainer Spang
3. Inhalte des Moduls:	<p>Dieses Modul gibt eine erste Einführung in den vollen Zyklus eines Data Science Projektes. Dabei steht vor allem die Umsetzung mithilfe von Code in einer geeigneten Programmiersprache im Mittelpunkt.</p> <p>Die besprochenen Themen reichen von Datentypen und Datenvisualisierung über Grundbegriffe aus Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Sampling und Random Simulations bis hin zur Klassifikation, Prädiktion und Clustering.</p> <p>Data Science Methoden werden im Kontext individueller empirischer Fragestellungen erarbeitet. Die Studierenden erhalten Hintergrundinformationen, Fragen, Daten, mit denen diese Fragen beantwortet werden können und lernen Strategien und Code zu entwickeln, um zu fundierten Antworten zu kommen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die drei zentralen Denkweisen der Data Science: Das Denken eines empirischen Wissenschaftlers oder einer empirischen Wissenschaftlerin, das Denken eines Statistikers oder einer Statistikerin und das Denken eines Programmierers oder einer Programmiererin.</p> <p>Sie können eine wissenschaftliche Frage in ein Data Science Problem überführen, statistische Methoden auswählen, um die Frage zu beantworten, die mit der Antwort verbundenen Unsicherheit charakterisieren und quantifizieren und Code entwickeln, um die Analyse durchzuführen und zu dokumentieren.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 360 davon: 1. Präsenzzeit: 180 Std. 2. Selbststudium: 120 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 60 Std.</p>

					Leistungspunkte: 12	
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Data Science	5	5	
2	P	Übung	Data Science A	5	5	
3	P	Übung	Data Science B	2	2	freiwillige Übungsaufgaben*
<p>Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.</p>						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt		Anteil an Modulnote
Data Science		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit		100%
14. Bemerkungen:						
<p>Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.</p> <p>Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1, 2 und 3 im selben Semester zu absolvieren.</p> <p>Die Modulbestandteile Nr. 12.1-2 finden als eine gemeinsame Veranstaltung statt, in der sich Vorlesung und Übung Teil A flexibel abwechseln.</p> <p>Die Übung Teil B (Nr. 12.3) findet in kleineren Gruppen statt und dient der Wiederholung des Stoffes und der Besprechung von Übungsaufgaben.</p> <p>*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben in der Übung Teil B (Nr. 12.3) werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.</p>						

DAT-B-PROG

1. Name des Moduls:	Programmierung
	Programming
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N.N. Data Science / Prof. Spang
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul besteht aus zwei Teilen: Programmierung I und Developer Skills.</p> <p>Programmierung I vermittelt ein Grundverständnis für Datenverarbeitung und Programmierung am Beispiel einer objektorientierten Programmiersprache. Inhalte sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primitive und komplexe Datentypen • Variablen und Operatoren • Kontrollstrukturen • Datenstrukturen (Arrays und Listen) • Objektorientierung (Vererbung, Abstraktion) • Rekursion • Testen • Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu Versionsverwaltungssystemen <p>Der sehr praktisch ausgerichtete Modulteil Developer Skills stellt grundlegende Skills und Tools für Data Science Entwickler vor. Hier werden Themen und Tools wie File Systeme, Pfade, die Comand Line, LINUX Basics, Shells, Umgebungsvariablen, Texteditoren, Plug-Ins, Scripting, Pipes, Remote Access, Crypto Keys, VPN, Open Source Software, Licenses, Markdown, Jupyter, Git, GitHub Issues, Stack Overflow und effektive Internetsuche behandelt.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis der Programmierung mit elementaren Operatoren und Kontrollstrukturen.</p> <p>Sie können darauf aufbauend das Konzept der objektorientierten Programmierung (Vererbung, Polymorphie, Abstraktion) mit einer geeigneten Programmiersprache sowie gängiger Datenstrukturen wie Arrays und Listen erklären.</p> <p>Die Studierenden verfügen generell über einen guten Programmierstil und sind in der Lage, Programmierprobleme mit einer geeigneten Programmiersprache eigenständig zu lösen.</p> <p>Software-Entwicklung kann nur durch praktische Anwendung und Programmierung erlernt und verstanden werden. Studierende weisen deshalb nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit nach, dass sie die erlernten Konzepte und Programmierprobleme anwenden und praktisch umsetzen können.</p>

	Darüber hinaus kennen die Studierenden grundlegende Tools eines Data Science Entwicklers und können diese nutzen. Diese Fähigkeiten werden ihnen in fast allen folgenden Modulen zugutekommen.					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse: keine						
b) verpflichtende Nachweise: keine						
6. Verwendbarkeit des Moduls: B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls: Wintersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls: 1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester: 1. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte: <u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 270 davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium: 120 Std. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 9						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Programmieren I	2	4	
2	P	Übung	Programmieren I	2	2	
3	P	Vorlesung	Developer Skills	1	1	
4	P	Übung	Developer Skills	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Programmieren I		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen: Die Vorlesung und die Übung Developer Skills werden jeweils in englischer Sprache angeboten.						

INF-BSc-P06 MATHE 1 FIDS

1. Name des Moduls:	Mathematik 1 FIDS – Grundlagen und Lineare Algebra I
	Mathematics 1 FIDS - Foundations and Linear Algebra I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Studiendekan oder Studiendekanin der Fakultät für Mathematik
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt eine anwendungsorientierte und auf die Bachelorstudiengänge Informatik und Data Science zugeschnittene Einführung in die Mathematik; es zeigt immer wieder, wie mathematisches Denken in Informatik und Data Science zum Tragen kommt, und versetzt so Studierende in die Lage, sich Mathematik erschließen zu können. Das Modul besteht aus zwei Teilen:</p> <p>Grundlagen der Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung von mathematischen Definitionen und Sätzen • Beweistechniken, z.B. vollständige Induktion • Grundbegriffe der Logik und Mengenlehre • Reelle und komplexe Zahlen • Grundlegende Konzepte wie Relationen, Funktionen (injektiv, surjektiv, bijektiv), Ordnungen, Graphen, Bäume, Algebren <p>Lineare Algebra I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme, Gaußsches Eliminationsverfahren • Vektorräume, Linearkombinationen, Basen, Unterräume • Lineare Abbildungen und ihre Darstellung als Matrizen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis der tragenden Rolle der Mathematik in Informatik und Data Science und sind vertraut mit den grundlegenden Prinzipien mathematischen Denkens.</p> <p>Studierende sind in der Lage, einfache mathematische Beweise exakt aufzuschreiben, unter Anwendung von im Kurs behandelten Beweistechniken und mathematischen Konzepten.</p> <p>Darüber hinaus verfügen Studierende nach Absolvieren des Moduls über ein grundlegendes Verständnis der Konzepte und Methoden in der linearen Algebra. Sie verstehen den</p>

	geometrischen Hintergrund der linearen Algebra und sind in der Lage, lineare Algebra zur Modellierung und rechnerischen Untersuchung von einfachen Systemen zu verwenden.					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:						
keine						
b) verpflichtende Nachweise:						
keine						
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Data Science (Pflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Wintersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
1. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P/WP/W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Grundlagen der Mathematik (FIDS)	1	2	
2	P	Übung	Grundlagen der Mathematik (FIDS)	1	1	Übungsaufgaben*
3	P	Vorlesung	Lineare Algebra I (FIDS)	1	2	
4	P	Übung	Lineare Algebra I (FIDS)	1	1	Übungsaufgaben*
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Grundlagen der Mathematik (zu Nr.12.1-2)		Klausur	60-120min	Mitte der Vorlesungszeit	50%	

Lineare Algebra I (zu Nr.12.3-4)	Klausur	60-120min	Anfang der vorlesungsfreien Zeit	50%
<p>14. Bemerkungen:</p> <p>Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 bis 4 im selben Semester zu absolvieren.</p> <p>*Es wird dringend empfohlen, die Studienleistung vor der entsprechenden Modul(teil)prüfung abzulegen. Es muss nur eine der beiden Studienleistungen Nr. 12.2 und Nr. 12.4 zum Abschluss des Moduls absolviert werden.</p> <p>Für erfolgreiches Lösen der Übungsaufgaben (Studienleistungen Nr. 12.2 oder Nr. 12.4), die nicht als Studienleistung eingebracht werden, werden in der entsprechenden Klausur (Modulprüfung) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <p>Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt.</p> <p>Mit den zwei Teilprüfungsleistungen wird sichergestellt, dass die Studierenden sowohl in dem Bereich "Grundlagen der Mathematik" als auch in dem Bereich "Lineare Algebra" entsprechende Kompetenzen gleichermaßen erlernt haben.</p>				

DAT-B-UNIV

1. Name des Moduls:	Studium Universale
	Elective Studies
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Studiendekan oder Studiendekanin der Fakultät für Informatik und Data Science
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul bietet den Studierenden Gelegenheit, je nach eigener Präferenz ihr wissenschaftliches Profil zu schärfen.</p> <p>Es bietet die Möglichkeit zur wissenschaftlichen Horizonterweiterung durch ein interdisziplinäres Lehrangebot der Fakultäten und Einrichtungen der Universität Regensburg und/oder zur fachlichen Vertiefung im Bereich der Data Science.</p> <p>Die Studierenden können außerdem bspw. durch die Ableistung eines berufsrelevanten Praktikums Einblick in das Arbeitsfeld eines Data Scientists gewinnen und berufspraktische Erfahrung sammeln.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden verfügen nach Abschluss dieses Moduls über Kenntnisse und Kompetenzen wahlweise aus anderen Wissenschaftsfeldern und/oder aus weiteren Bereichen der Data Science.</p> <p>Im Falle der Ableistung eines berufsrelevanten Praktikums weisen die Studierenden berufspraktische Erfahrungen und Kompetenzen in einem Arbeitsfeld eines Data Scientists auf.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jedes Semester
8. Das Modul kann absolviert werden in / Vorgesehene Dauer des Moduls:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 1. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 480 Std. Gemäß den Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltungen</p> <p>Leistungspunkte: (mindestens) 16</p>
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P/WP/W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	WP	V/S/Ü/ Pr	Studium Universale	Gemäß den Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltungen	(mind.) 16	Gemäß den Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltungen

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Gemäß den Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltungen	-			

14. Bemerkungen:

Das Modul ist unbenotet.

Es sind von den Studierenden aus dem von der Fakultät für Informatik und Data Science vorgesehenen Lehrangebot der Fakultäten und Einrichtungen der Universität Regensburg Module oder Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt mindestens 16 LP frei wählbar zu belegen.

Jeweils zu absolvierende Studien- bzw. Prüfungsleistungen richten sich nach den Anforderungen der jeweils belegten Lehrveranstaltungen und können dem fachlich einschlägigen Modulkatalog und/oder dem kommentierten Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.

Im Rahmen dieses Moduls können Studierende bspw. wahlweise Sprachkenntnisse erweitern oder vertiefen oder auch berufsrelevante Praktika absolvieren.

Voraussetzungen für die Anerkennung eines berufsrelevanten Praktikums im Rahmen dieses Moduls sind:

- Das Praktikum muss von mindestens einem Professor oder einer Professorin der Data Science genehmigt werden.
- Das Praktikum muss in einem Arbeitsfeld der Data Science absolviert werden.
- Das Praktikum muss einen Umfang von mindestens vier Wochen in Vollzeit (ca. 40 Stunden/Woche) aufweisen.
- Es muss eine schriftliche Dokumentation (Umfang: ca. zwei bis fünf Seiten) des Praktikums eingereicht werden.

Es wird empfohlen, vor Aufnahme eines Praktikums ein Beratungsgespräch mit der Praktikumsberatung der Fakultät für Informatik und Data Science zu führen.

DAT-B-PROB

1. Name des Moduls:	Data Science 1 (Wahrscheinlichkeitstheorie)
	Data Science 1 (Probability)
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Thomas Jaki, Prof. Merle Behr
3. Inhalte des Moduls:	<p>Dieses Modul dient der Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, die auf die Bedürfnisse von Data Science zugeschnitten ist.</p> <p>Es kombiniert die mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeit mit Zufallssimulationen.</p> <p>Es werden die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie einschließlich univariater, multivariater und bedingter Verteilungen, das Gesetz der großen Zahlen, den zentralen Grenzwertsatz und einige stochastische Prozesse behandelt.</p> <p>Das Modul zeigt auch auf, wo die Theorie auf Data Science Anwendungen wie Bayes'sche Schätzung, Markov Chain Monte Carlo, multiple Regression und die Geometrie der multivariaten Normalverteilung trifft.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen soliden theoretischen Hintergrund für die moderne Datenanalyse.</p> <p>Sie haben ein Verständnis für Zufallsphänomene und Kenntnisse in der Wahrscheinlichkeitstheorie und können analytische Berechnungen durchführen sowie Zufallssimulationen erstellen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG oder INF-BSc-P02)</p> <p>Grundlagen der Mathematik und Lineare Algebra I (siehe INF-BSc-P06)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt in Stunden: 180 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std.

	3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6
--	--

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Wahrscheinlichkeitstheorie	2	3	
2	P	Übung	Wahrscheinlichkeitstheorie	2	3	freiwillige Übungsaufgaben*

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Wahrscheinlichkeitstheorie	Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

INF-BSc-P08

1. Name des Moduls:	Algorithmen und Datenstrukturen
	Algorithms and Data Structures
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul startet mit den Grundlagen der Analyse von Effizienz bzw. Komplexität. Es werden grundlegende Begriffe, Komplexitätsmaße, die Landau-Symbole sowie verschiedene Maschinenmodelle eingeführt. Danach studiert das Modul grundlegende Datenstrukturen, allgemeine Konzepte der Algorithmenkonstruktion und wichtige algorithmische Probleme, wie u.a. Datenstrukturen und Verarbeitung von Sequenzen, Hashing, Sortieralgorithmen, Warteschlangen, Suchalgorithmen und Suchbäume, Graphalgorithmen.</p> <p>Im Stoffspektrum des Moduls sind optional Datenkompressionverfahren (Huffman, Lempel-Ziv) und grundlegende Algorithmen für das Problem des Pattern Matchings vorgesehen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die oben genannten grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen. Sie sind in der Lage, diese eigenständig in ihrer Komplexität zu analysieren und die entsprechenden Analysekonzepte auf verwandte algorithmische Probleme anzuwenden. Ferner sind sie in der Lage, die behandelten Algorithmen und Datenstrukturen einzusetzen, sie ggf. zu modifizieren und verschiedene Lösungen in ihrer Güte zu vergleichen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundkenntnisse in Programmierung und einer objektorientierten Programmiersprache (siehe INF-BSc-P02 oder DAT-B-PROG)</p> <p>Grundkenntnisse der theoretischen Grundlagen der Informatik (siehe INF-BSc-P01)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 60 Std.</p>

		2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std.				
		Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Algorithmen und Datenstrukturen	2	4	
2	P	Übung	Algorithmen und Datenstrukturen	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Algorithmen und Datenstrukturen		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						

INF-BSc-P09

1. Name des Moduls:	Datenbanken I
	Databases I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / Prof. Dr. Meike Klettke
3. Inhalte des Moduls:	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen von Datenbanktechnologien vorgestellt, mehrere Datenmodelle sowie deren Implementierungen in Datenbankmanagementsystemen eingeführt, die theoretische Fundierung des relationalen Datenmodells eingeführt und verschiedene Datenbank-Anfragesprachen behandelt.</p> <p>Studierende erwerben Wissen zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Anforderungen an die Datenhaltung und an Datenbankmanagementsysteme (DBMS), • Entwurf von Datenbanken mit konzeptionellen Datenmodellen, • Übersetzung in relationale Datenmodelle, • Normalisierung relationaler Datenbanken, • Verwendung von Datenbanken, • Einsatz einer Data Manipulation Language (DML), • Anfragen an relationale Datenbanken mittels SQL, • Verwendung von Sichten, • Vergabe von Zugriffsrechten auf relationalen Datenbanken und deren Einsatz für den Datenschutz. <p>Im Rahmen des Moduls werden zwei weitere Datenmodelle eingeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokumentorientiertes NoSQL Datenmodell auf Basis von JSON sowie dessen Anfragesprache, • Graphdatenbanken sowie die zugehörige Anfragesprache und Algorithmen auf Graphdatenbanken. <p>Weiterhin werden aktuelle Themen und Ergebnisse der Datenbankforschung vorgestellt.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Datenbankkonzepte sowie deren theoretische Fundierung. Sie können Datenbanken erstellen, verwenden und warten und sind in der Lage, die Wahl eines geeigneten Datenmodells und DBMS zu treffen, Datenbankschemata selbst zu entwickeln, zu optimieren sowie zu verwenden.</p>

	Darüber hinaus können sie sich durch das Wissen über die theoretischen Grundlagen von Datenbanken sowie die Fähigkeit zum Verwenden mehrerer Datenbankmanagementsysteme leicht in neue Technologien zur Datenspeicherung einarbeiten.					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:						
Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe INF-BSc-P02 oder DAT-B-PROG)						
b) verpflichtende Nachweise:						
keine						
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Data Science (Pflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Sommersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
2. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Datenbanken I	2	4	
2	P	Übung	Datenbanken I	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Datenbanken I		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-25 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						
Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

DAT-B-INFER

1. Name des Moduls:	Data Science 2 (Inferenz)
	Data Science 2 (Inference)
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Thomas Jaki, Prof. Merle Behr
3. Inhalte des Moduls:	<p>Dieses Modul organisiert, festigt und erweitert die in DAT-B-DATA erlernten Strategien der Data Science.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf den theoretischen Grundlagen der statistischen Inferenz, wobei sowohl Themen aus der Schätz- als auch aus der Testtheorie vertiefend behandelt werden.</p> <p>Im Zusammenhang mit der Schätztheorie werden wir Konzepte wie Exponentialfamilien, Suffizienz, Vollständigkeit, Momentenmethode, Maximum-Likelihood-Schätzung, Fisher-Information, Cramer-Rao-Schranke und Bayes-Schätzer diskutieren.</p> <p>Beim Testen werden Hypothesentests und p-Werte, Likelihood-Ratio-Tests, Konfidenzbereiche und Bayes'sche Glaubwürdigkeitsintervalle sowie multiples Testen behandelt.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden vor allem Kenntnisse darüber, wie sie Datenanalyse mit Hilfe eines strengen mathematischen Rahmens verbessern können. Sie kennen klassische Dateninferenztechniken, verstehen die mathematischen Konzepte dahinter und können diese Techniken auf konkrete Fragestellungen anwenden.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG oder INF-BSc-P02)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie (siehe DAT-B-PROB)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	<p>B.Sc. Data Science: 3. Fachsemester</p> <p>B.Sc. Informatik: ab 3. Fachsemester</p>
10. Arbeitsaufwand des Moduls	<u>Arbeitsaufwand:</u>

(Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6
---	--

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Statistische Inferenz	2	3	
2	P	Übung	Statistische Inferenz	2	3	freiwillige Übungsaufgaben*

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Statistische Inferenz	Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren,

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

DAT-B-DE

1. Name des Moduls:	Data Engineering
	Data Engineering
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Meike Klettke
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul gibt einen Überblick über Data Engineering Prozesse und Pipelines sowie die verschiedenen Methoden des Data Engineering und Data Preprocessings.</p> <p>Im Detail werden Verfahren zur Auswahl und Extraktion von Daten, Data Cleaning (Vorhersage von fehlenden Werten, Duplikateeliminierung, Outlier Detection), Datentransformation zwischen verschiedene Datenmodellen und -strukturen, Extraktion von Daten aus unstrukturierten Datenquellen (wie Texten), Datenintegration und Grundlagen multidimensionaler Datenmodelle und deren Verwendung in Data Warehouses vorgestellt. Die Definition von Metriken zur Bewertung von Datencharakteristika wird ebenfalls anhand mehrerer Beispiele eingeführt und auf die Data Engineering Algorithmen angewendet.</p> <p>Verschiedene gängige Tools zum Data Engineering (wie ETL-Tools und BI-Tools) werden vorgestellt.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Prozesse zur Datenverarbeitung, die Selektion und Extraktion von Daten, die Bewertung der Datenqualität durch verschiedene Metriken, Verfahren zur Erhöhung von Datenqualität, Anreicherung von Daten, Datentransformation und Datenintegration sowie die Bereitstellung großer Datenmengen und die skalierbare Ausführung von Anfragen auf diesen zu beschreiben und erläutern.</p> <p>Die Studierenden können im Besonderen einige Algorithmen von Data Engineering Pipelines erläutern und umsetzen. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die Fähigkeit, Data Engineering Pipelines zu erstellen, Verfahren für Data Engineering Teilaufgaben auszuwählen, zu parametrisieren und anzuwenden sowie Data Preprocessing Prozesse zu entwickeln.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG oder INF-BSc-P02)

b) verpflichtende Nachweise:	keine					
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Pflichtmodul) B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)					
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester					
9. Empfohlenes Fachsemester:	B.Sc. Data Science: 3. Fachsemester B.Sc. Informatik: ab 3. Fachsemester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6					
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Data Engineering	2	3	
2	P	Übung	Data Engineering	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Data Engineering		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-25 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

INF-BSc-P14 MATHE 2 FIDS

1. Name des Moduls:	Mathematik 2 FIDS – Lineare Algebra II und Analysis I
	Mathematics 2 FIDS - Linear Algebra II and Calculus I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Studiendekan oder Studiendekanin der Fakultät für Mathematik
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt eine anwendungsorientierte und auf die Bachelorstudiengänge Informatik und Data Science zugeschnittene Einführung in die Mathematik. Es besteht aus zwei Teilen:</p> <p>Lineare Algebra II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe von Gruppen, Ringen, Körpern, uni- und multivariaten Polynomen • Determinanten, Eigenwerte, Eigenräume • Euklidische und unitäre Vektorräume, Hauptachsentransformation <p>Analysis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konvergenz von Folgen und Reihen • Stetigkeit und Differenzierbarkeit, Funktionen in einer Variablen • Taylorapproximation • Integralrechnung in einer Variablen • Diskrete Fouriertransformation
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über ein grundlegendes Verständnis der behandelten Konzepte in der linearen Algebra. Sie kennen den axiomatischen und algebraischen Hintergrund der eingeführten Objekte, deren Bedeutung für Informatik und Data Science und können Methoden der linearen Algebra rechnerisch einsetzen.</p> <p>Darüber hinaus kennen Studierende nach Absolvieren des Moduls die grundlegenden Definitionen und Sätze der Analysis in einer Variablen, sowie deren Bedeutung in Informatik und Data Science. Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Analysis auf einfache Problemstellungen anzuwenden.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlagen der Mathematik und Lineare Algebra I (siehe INF-BSc-P06)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Pflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3. Fachsemester

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/ Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Lineare Algebra II (FIDS)	1	2	
2	P	Übung	Lineare Algebra II (FIDS)	1	1	Übungsaufgaben*
3	P	Vorlesung	Analysis I (FIDS)	1	2	
4	P	Übung	Analysis I (FIDS)	1	1	Übungsaufgaben*
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Lineare Algebra II (zu Nr.12.1-2)		Klausur	60-120min	Mitte der Vorlesungszeit	50%	
Analysis I (zu Nr.12.3-4)		Klausur	60-120min	Anfang der vorlesungsfreien Zeit	50%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 bis 4 im selben Semester zu absolvieren.						
*Es wird dringend empfohlen, die Studienleistung vor der entsprechenden Modul(teil)prüfung abzulegen. Es muss nur eine der beiden Studienleistungen Nr. 12.2 und Nr. 12.4 zum Abschluss des Moduls absolviert werden.						
Für erfolgreiches Lösen der Übungsaufgaben (Studienleistungen Nr. 12.2 oder Nr. 12.4), die nicht als Studienleistung eingebracht werden, werden in der entsprechenden Klausur (Modulprüfung) bis zu 10% Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.						
Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt.						
Mit den zwei Teilprüfungsleistungen wird sichergestellt, dass die Studierenden sowohl in dem Bereich "Lineare Algebra II" als auch in dem Bereich "Analysis I" entsprechende Kompetenzen gleichermaßen erlernt haben.						

DAT-B-ML

1. Name des Moduls:	Maschinelles Lernen
	Machine Learning
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Merle Behr
3. Inhalte des Moduls:	<p>Dieses Modul dient der Einführung in die allgemeinen Konzepte des überwachten Lernens für Klassifizierungs- und Regressionsprobleme.</p> <p>Es werden verschiedene Ansätze für beide Aufgaben vorgestellt, beginnend mit einfachen Ansätzen, wie lineare Regression und Entscheidungsbäume, über komplexere Ansätze, wie Kernel-Methoden und Baum-Ensembles, bis hin zu einer Einführung in Deep Learning.</p> <p>Darüber hinaus werden Ansätze des unüberwachten Lernens erörtert, wie die Hauptkomponentenanalyse, Clustering-Ansätze und Methoden der Matrixfaktorisierung.</p> <p>Ein wichtiger Schwerpunkt liegt auf der Modellbewertung und der Modellauswahl.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden ein breites Portfolio von Methoden des maschinellen Lernens und können deren Grenzen und Vorteile erläutern.</p> <p>Sie sind in der Lage zu beurteilen, ob eine bestimmte Methode für ein bestimmtes Datenproblem geeignet ist und wie sie die Qualität eines erlernten Modells bewerten können.</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls nicht nur in der Lage, diese Methoden erfolgreich anzuwenden, sondern auch deren theoretische Grundlagen zu verstehen und diese Methoden mathematisch zu analysieren.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG oder INF-BSc-P02)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie (siehe DAT-B-PROB)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis (siehe INF-BSc-P06 und INF-BSc-P14)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)</p>

7. Angebotsturnus des Moduls:		Sommersemester, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		4. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 300 davon: 1. Präsenzzeit: 120 Std. 2. Selbststudium: 135 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 10				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Maschinelles Lernen	4	5	
2	P	Übung	Maschinelles Lernen	4	5	freiwillige Übungsaufgaben*
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Maschinelles Lernen		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren. Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. *Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.						

DAT-B-DUD

1. Name des Moduls:	Datensicherheit und Datenschutz (DuD)
	Security and Privacy
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Dogan Kesdogan
3. Inhalte des Moduls:	<p>Einführung und Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsziele: Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit und ihre Interdependenzen • Modell versus Wirklichkeit: Angreifer-/Systemmodell versus „Beweisbar Sicher“ • Klassische „militärische Sicherheit“ vs moderne demokratische „mehrseitige Sicherheit“ <p>Systemsicherheit (Hardware & Software):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physische Sicherheitsmaßnahmen • Identifikation, Zugang- und Zugriffskontrolle • Beweisbar sichere Software: Computer-Viren, Trojanische Pferde <p>Verteilte Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kryptologische Grundlagen: Verschlüsselungssysteme und ihre Schlüsselverteilung, kryptographische Sicherheitsmodelle (Bedeutung kryptographisch Stark), Authentifikationssysteme, Schlüsselmanagement begrenzt kryptographische Sicherheit • Kryptographie: Vernam-Chiffre (one-time pad), Kurze Vorstellung DES und AES, Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch, Hash-Funktionen, RSA, Angriff auf RSA, RSA-Credentials (Anwendungsbeispiel digitales Geld) <p>Privacy – personenbezogener Schutz:</p> <p>Vertraulichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationssammlung, Web-Tracking, Meta-Data, Profiling • Identität versus Anonymität • Anonyme Kommunikation • Identitätsmanagement (RSA-Credentials) <p>Integrität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cybercriminalität (Fishing Angriffe etc.), FakeNews • Transparency Enhancing Techniques: TETs
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden grundlegende Techniken und Systeme zur Wahrung dieser Schutzziele in der realen Welt und verstehen deren technische sowie mathematische Hintergründe.</p> <p>Insbesondere haben sie Kenntnisse im Bereich Privacy sowie bzgl. der speziellen Relevanz von</p>

	<p>Kommunikationsmetadaten zur sicheren und anonymen Kommunikation.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die vorgenannten Aspekte von Datenschutz und Datensicherheit theoretisch zu erläutern sowie an realitätsnahen Systemen anzuwenden.</p>					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:						
keine						
b) verpflichtende Nachweise:						
keine						
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Sommersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
4. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Datensicherheit und Datenschutz	2	3	
2	P	Übung	Datensicherheit und Datenschutz	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Datensicherheit und Datenschutz		Klausur	90 min	Prüfungszeitraum: erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						

INF-BSc-P16 MATHE 3 FIDS

1. Name des Moduls:	Mathematik 3 FIDS – Analysis II und Numerik
	Mathematics 3 FIDS – Calculus II and Numerical Analysis
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Studiendekan oder Studiendekanin der Fakultät für Mathematik
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt eine anwendungsorientierte und auf die Bachelorstudiengänge Informatik und Data Science zugeschnittene Einführung in die Mathematik. Es besteht aus zwei Teilen:</p> <p>Analysis II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stetigkeit und Differenzierbarkeit, Funktionen in mehreren Variablen • Maxima und Minima von Funktionen • Grundlegende topologische Begriffe • Grundlagen der gewöhnlichen Differentialgleichungen <p>Numerik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repräsentation von Zahlen in Fließkomma- und Fixpunktarithmetik • Rundungsfehler und Stabilität von Algorithmen, Kondition eines Problems • Lösung von Gleichungssystemen mittels Iterationsverfahren • Numerische Optimierung Numerische Quadratur
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über ein grundlegendes Verständnis der Definitionen und Sätze der Analysis in mehreren Variablen. Sie können Methoden der Analysis für die Modellierung und Analyse von Systemen in Informatik und Data Science anwenden.</p> <p>Darüber hinaus besitzen Studierende nach Absolvieren des Moduls grundlegendes Verständnis der Fragestellungen und Methoden der numerischen Mathematik. Sie kennen die grundlegenden Algorithmen zur numerischen Behandlung der oben genannten Aufgabenfelder, und können deren Effizienz und Verlässlichkeit diskutieren.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlagen der Mathematik und Lineare Algebra I (siehe INF-BSc-P06)

	Lineare Algebra II und Analysis I (siehe INF-BSc-P14)					
b) verpflichtende Nachweise:	keine					
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Pflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)					
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in / Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester					
9. Empfohlenes Fachsemester:	4. Fachsemester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6					
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Analysis II (FIDS)	1	2	
2	P	Übung	Analysis II (FIDS)	1	1	Übungsaufgaben*
3	P	Vorlesung	Numerik (FIDS)	1	2	
4	P	Übung	Numerik (FIDS)	1	1	Übungsaufgaben*
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Analysis II (zu Nr. 12.1-2)		Klausur	60-120min	Mitte der Vorlesungszeit	50%	
Numerik (zu Nr. 12.3-4)		Klausur	60-120min	Anfang der vorlesungsfreien Zeit	50%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 bis 4 im selben Semester zu absolvieren.						

*Es wird dringend empfohlen, die Studienleistung vor der entsprechenden Modul(teil)prüfung abzulegen. Es muss nur eine der beiden Studienleistungen Nr. 12.2 und Nr. 12.4 zum Abschluss des Moduls absolviert werden.

Für erfolgreiches Lösen der Übungsaufgaben (Studienleistungen Nr. 12.2 oder Nr. 12.4), die nicht als Studienleistung eingebracht werden, werden in der entsprechenden Klausur (Modulprüfung) bis zu 10% Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt.

Mit den zwei Teilprüfungsleistungen wird sichergestellt, dass die Studierenden sowohl im Bereich "Analysis II" als auch im Bereich "Numerik" entsprechende Kompetenzen gleichermaßen erlernt haben.

DAT-B-MODEL

1. Name des Moduls:	Data Science 3 (Modellierung)
	Data Science 3 Modeling
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Thomas Jaki
3. Inhalte des Moduls:	<p>Dieses Modul baut auf dem Kurs DAT-B-INFER (Data Science 2 Inferenz) auf und erweitert das dort Erlernete, um (komplexe) Zusammenhänge zwischen Variablen zu beschreiben.</p> <p>Besonderes Augenmerk wird auf die Unterscheidung zwischen Frequentistischen und Bayesianischen Modellen gelegt.</p> <p>Generalisiert lineare Modelle (GLMs), welche Zielvariablen (stetig oder diskrete, nominal/ordinal oder Intervall) mit einer oder mehreren erklärenden Variablen verbinden, werden eingeführt und deren breite Anwendung in den biomedizinischen, naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Wissenschaften illustriert.</p> <p>Hierarchische Modelle, gemischte sowie Mischverteilungsmodelle werden diskutiert und Erweiterungen zu nicht-linearen Modellen skizziert.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Rolle und Limitationen von (linearen) Modellen in einem präzisen mathematischen Rahmen und sind in der Lage diese im Kontext einer Fragestellung korrekt anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG oder INF-BSc-P02)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie (siehe DAT-B-PROB)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in statistischer Inferenz (siehe DAT-B-INFER)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt in Stunden: 180</p>

						davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Statistische Modellierung	2	3	
2	P	Übung	Statistische Modellierung	2	3	freiwillige Übungsaufgaben*
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Statistische Modellierung		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren. Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. *Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.						

DAT-B-ETHICS

1. Name des Moduls:	Die Rolle eines Data Scientists
	Being a Data Scientist
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / FIDS
3. Inhalte des Moduls:	<p>Data Science und künstliche Intelligenz verändern gerade Arbeitswelten, Freizeitverhalten, Schulen und unzählige andere Bereiche gesellschaftlichen Miteinanders.</p> <p>Die Absolventen und Absolventinnen des Bachelorstudiengangs Data Science sollen diese Prozesse maßgeblich mitgestalten. Die Erwartungen an sie sind hoch, ihr Gestaltungspotential enorm und die damit verbundene Verantwortung riesig.</p> <p>Dieses Modul schafft Raum zum Austausch über die zukünftige Rolle der Studierenden im Beruf.</p> <p>Die Studierenden wählen zwischen Seminaren mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten.</p> <p>Jeder Teilnehmer und jede Teilnehmerin eines Seminars bekommt eine aktuelle technische Innovation aus dem Bereich Data Science einschließlich künstlicher Intelligenz zugeordnet.</p> <p>Er oder sie durchdenkt diese Innovation hinsichtlich damit verbundener gesellschaftlicher Potentiale, Gefahren und ethischer Herausforderungen.</p> <p>In einem kurzen Vortrag führt er oder sie in die Thematik ein und moderiert anschließend eine Diskussion in der Gruppe.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in ein studien- und berufsrelevantes ethisches Thema einzuarbeiten, durch kritische Reflexion ethische Fragestellungen zu formulieren sowie eigene Lösungsansätze und Argumente zu präsentieren, zu diskutieren und in der Gruppe zu verteidigen. Die Studierenden können ihre eigene Rolle als Data Scientist und ihr berufliches Handeln reflektieren und verantwortungsbewusst gestalten.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlegende Kenntnisse der Data Science (siehe DAT-B-DATA)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich

8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		5. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 30 Std. 2. Selbststudium: 120 Std. Leistungspunkte: 5				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Seminar	Die Rolle eines Data Scientists	2	5	Vortrag und Diskussionsmoderation
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
-		-	-	-	-	
14. Bemerkungen:						
Das Modul ist unbenotet.						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Studienleistungen sind in englischer Sprache zu absolvieren.						

DAT-B-SELPACED

1. Name des Moduls:	Wissenschaftliches Projekt
	Self Paced Research
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Rainer Spang
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Self Paced Research Modul dient einer ersten Einführung in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten in Data Science über längere Zeiträume hinweg.</p> <p>Die Studierenden bilden Teams von drei bis vier Mitgliedern. Jedes Team bekommt eine wissenschaftliche Fragestellung, die es über das ganze Semester hinweg bearbeitet. Die Teams entwickeln Arbeits- und Zeitpläne selbständig und adjustieren sie fortwährend an den Verlauf des Projektes.</p> <p>Sie treffen sich regelmäßig mit einem Mentor oder einer Mentorin, um ihre Fortschritte zu präsentieren und Ziele für das nächste Treffen zu vereinbaren. Darüber hinaus präsentieren sie ihre Fortschritte zweimal im Semester der ganzen Gruppe und allen Mentoren und Mentorinnen, um weiteres Feedback zu erhalten.</p> <p>Die Themen der angebotenen Projekte umfassen aktuelle Entwicklungen in allen Teilbereichen der Data Science.</p> <p>Innerhalb des Moduls werden Fortschritte in der Gruppe diskutiert, der wissenschaftliche Kontext der Projekte vertieft und allgemeine Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens wie Projektplanung, Projektmanagement, Projektdokumentation und wissenschaftliche Kommunikation behandelt.</p> <p>Die Studierenden können alternativ auf Antrag an den Modulverantwortlichen oder die Modulverantwortliche die in diesem Modul vermittelte Projekterfahrung im Rahmen eines Praktikums in einem Arbeitsumfeld eines Data Scientists sammeln.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>In ihrem eigenen Tempo sind die Studierenden mit der Komplexität wissenschaftlichen Arbeitens in Data Science vertraut und so auf die folgende Bachelorarbeit vorbereitet.</p> <p>Sie können ein Projekt planen, sich Literatur erschließen, im Team zusammenarbeiten, ihre Fortschritte und aktuellen Probleme kommunizieren und Projekte dokumentieren.</p> <p>In ihrem Projekt können sie ein Thema selbstständig und mit den erlernten Methoden bearbeiten, Programmcode entwickeln und</p>

	dokumentieren, Daten finden, säubern, vorverarbeiten und visualisieren. Sie können Analysen durchführen, Ergebnisse aufbereiten, beschreiben, visualisieren und interpretieren sowie ihre Ergebnisse kommunizieren und verteidigen.					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:						
Grundkenntnisse der Data Science (siehe DAT-B-DATA) Grundkenntnisse in Programmierung (siehe DAT-B-PROG) Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie (siehe DAT-B-PROB) Grundkenntnisse im Bereich Algorithmen und Datenstrukturen (siehe INF-BSc-P06) Grundkenntnisse im Bereich Maschinelles Lernen (siehe DAT-B-ML)						
b) verpflichtende Nachweise:						
Nachweis von mindestens 60 LP aus dem Studiengang B.Sc. Data Science (s. Nr. 14)						
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
jedes Semester						
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
5. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 360 davon: 1. Präsenzzeit: 45 Std. 2. Wissenschaftliche Arbeit am Projekt: 315 Std. Leistungspunkte: 12						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1a	WP	Projektseminar	Wissenschaftliches Projekt*	1	10	
1b	WP	Seminar	Wissenschaftliches Projekt*	2	2	
oder						
2	WP	Praktikum	Data Science Projekt*	320 Std.	12	
Bemerkung:						

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

*Es können entweder das Projektseminar und das Seminar "Wissenschaftliches Projekt" (Nr. 12.1a und b) belegt werden oder es kann alternativ auf Antrag des oder der Studierenden an den Modulverantwortlichen oder die Modulverantwortliche ein Praktikum (Nr. 12.2) absolviert werden (s. Nr. 14).

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Wissenschaftliches Projekt* (zu Nr. 12. 1a)	Projektdokumentation	projektspezifisch (s. Nr.14)	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	80%
Wissenschaftliches Projekt* (zu Nr. 12. a-b)	Vortrag	20 min	während des Semesters	20%
oder				
Data Science Projekt* (zu Nr. 12.2)	Projektdokumentation	Umfang: fünf bis zehn Seiten (projektspezifisch)	Abgabe: im Anschluss an das Praktikum	100%

14. Bemerkungen:

Die Modulprüfung besteht je nach Auswahl der Modulbestandteile unter Nr. 12 entweder aus den beiden Teilprüfungen Projektdokumentation und Vortrag "Wissenschaftliches Projekt" oder aus der Modulprüfung Projektdokumentation "Data Science Projekt".

Im Rahmen des Projektseminars und Seminars "Wissenschaftliches Projekt" wird die individuelle Betreuung der Studierenden-Teams von den anbietenden Lehrstühlen jeweils unabhängig voneinander organisiert. Aufgrund des hohen Betreuungsaufwands werden nur Studierende in Projekte zugelassen, die im Studiengang bislang hinreichend viele Kenntnisse erworben haben (mind. 60 LP), um von diesem individuellen forschungsorientierten Modul auch profitieren zu können.

Unter der Teilprüfungsleistung „Projektdokumentation“ versteht man eine über mehrere Wochen kontinuierliche Bearbeitung einer aktuellen fachspezifischen wissenschaftlichen Fragestellung in Gruppenarbeit (je drei bis vier Studierende), im Rahmen derer Arbeits- und Zeitpläne selbständig entwickelt und adjustiert werden und einzelne Arbeits(fort)schritte regelmäßig präsentiert und diskutiert werden.

Eine verschriftlichte Darstellung ist gegen Ende der Vorlesungszeit eines jeweiligen Semesters abzugeben. Konkreter Umfang und konkrete Dauer einer Projektdokumentation sind dabei jeweils projektspezifisch und unter anderem auch von einem jeweiligen zu erstellenden Programmiercode abhängig.

Nähere Informationen zu dem jeweiligen Projekt werden den Studierenden von dem jeweiligen Dozenten oder der jeweiligen Dozentin zu Beginn eines Semesters mitgeteilt.

Alle Studierenden halten als weitere Modulteilprüfungsleistung im Seminar (Nr.12.1b) einen ca. 20-minütigen (Einzel-)Vortrag.

Jedes Projektteam erarbeitet eine gemeinsame Projektdokumentation, die auch nachvollziehbar ausweist, welches Teammitglied welche Beiträge konkret geleistet hat. Die Benotung einzelner Studierender kann von der gefundenen Teamnote abweichen.

Mit den beiden Modulteilprüfungsleistungen (Projektdokumentation und Vortrag) wird sichergestellt, dass die Studierenden eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten (Projektdokumentation) und die Kommunikation ihrer Ergebnisse (Vortrag) gleichermaßen erlernt haben.

Alternativ dazu können Studierende auch ein Praktikum außerhalb der Universität Regensburg absolvieren. Das "Data Science Projekt" muss im Rahmen eines von den Studierenden eigenständig organisierten Praktikums absolviert werden. Ein Praktikum kann auf Antrag an den Modulverantwortlichen oder die Modulverantwortliche im Umfang von 12 LP anerkannt werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Das Praktikum muss von mindestens einer Professorin oder einem Professor der Data Science genehmigt werden.
- Das Praktikum muss in einem Arbeitsumfeld eines Data Scientists absolviert werden und die eigenständige Mitarbeit in einem oder mehreren definierten Data Science-Projekten umfassen.
- Das Praktikum muss einen Umfang von mindestens acht Wochen in Vollzeit (ca. 40 Stunden/Woche) aufweisen.
- Es muss eine Projektdokumentation des im Praktikum durchgeführten Data Science-Projekts im Umfang von (projektspezifisch) fünf bis zehn Seiten eingereicht werden.

Es wird empfohlen, vor Aufnahme des Praktikums ein Beratungsgespräch mit der Praktikumsberatung der Fakultät für Informatik und Data Science zu führen.

DAT-B-THESIS

1. Name des Moduls:	Bachelorarbeit & Wissenschaftliches Schreiben
	Bachelor Thesis & Scientific Writing
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / FIDS
3. Inhalte des Moduls:	<p>Dieses Modul beinhaltet die Bachelorarbeit kombiniert mit einer begleitenden Vorlesung und Übung in wissenschaftlichem Schreiben.</p> <p>In der Bachelorarbeit forschen die Studierenden an Data Science Themen, die von den Lehrstühlen der Fakultät für Informatik und Data Science angeboten werden.</p> <p>Die begleitende Vorlesung und Übung geben eine Einführung in das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten wie Publikationen, Berichte, und Abschlussarbeiten.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf der Klarheit und Vollständigkeit des Textes.</p> <p>Besprochene Themen umfassen: Vorbereitung des Textes, Gliederung, sprach- und erzähltechnische Aspekte, The Curse Of Knowledge, die Vermeidung akademischer Stilblüten, die Strukturierung unterschiedlicher Textteile (Abstracts, Einführung, Paragraphen, Methodenteil, Resultatteil sowie Diskussion), Zitierung und Referenzen sowie der Gebrauch von Abbildungen, Tabellen und Formeln.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Durch die Anfertigung der Bachelorarbeit sind die Studierenden in der Lage, ein begrenztes Problem aus einem Gebiet der Data Science nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und ihre Ergebnisse in angemessener Weise sachlich einwandfrei und verständlich darzulegen.</p> <p>Die begleitende Vorlesung und Übung unterstützen sie dabei. Hiernach kennen die Studierenden die Komplexität wissenschaftlichen Schreibens und können typische Fehler vermeiden.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist der Nachweis von mindestens 120 LP aus dem Studiengang
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich (Vorlesung, Übung) jedes Semester (Bachelorarbeit)
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester

9. Empfohlenes Fachsemester:		6. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 420 davon: 1. Präsenzzeit: 30 Std. 2. Selbststudium: 30 Std 3. Bachelorarbeit: 360 Std. Leistungspunkte: 14				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Wissenschaftliches Schreiben	1	1	
2	P	Übung	Wissenschaftliches Schreiben	1	1	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Data Science		Bachelorarbeit	Bearbeitungszeit: zwölf Wochen 20-60 Seiten (je nach Themenstellung)	Abgabezeitpunkt in Absprache mit dem Betreuer oder der Betreuerin	100% (12 LP)	
14. Bemerkungen:						
Die beiden Lehrveranstaltungen "Wissenschaftliches Schreiben" werden in englischer Sprache angeboten. Sie können auch in einem früheren Fachsemester absolviert werden. Der erforderliche Umfang der Bachelorarbeit kann je nach Themenstellung zwischen 20 und 60 Seiten variieren und ist mit dem Betreuer oder der Betreuerin abzustimmen. Die Bachelorarbeit kann in Abstimmung mit dem Betreuer oder der Betreuerin in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.						

Wahlpflichtmodule: „Konnektoren“

DAT-B-CON-GENOM

1. Name des Moduls:	Konnektor Genomik & Bioinformatik
	Connector Genomics and Bioinformatics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Rainer Spang
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit Genomforschung.</p> <p>Das menschliche Genom ist ein besonders interessanter Datenpunkt. Ein Stück Code, das aus mehr als drei Milliarden Buchstaben A, C, G oder T besteht. Auf den ersten Blick ist der Code völlig unverständlich. Trotzdem verändert seine Analyse gerade die Medizin völlig. Wie kann man Information aus solchen Daten destillieren? Wie hilft die Analyse von Genomen dabei, Evolution, Molekularbiologie, Diversität und Medizin zu verstehen? Welche Rolle spielen diese Daten bei der Entwicklung neuer Medikamente?</p> <p>Dieses Modul ist eine Einführung in die genomische Datenanalyse. Datenanalyseaspekte der Genregulation, molekularer Signalwege, der Genomevolution und der Struktur von Proteinen werden eingeführt. Digitale Methoden wie Sequenzalignment, Sequenzmotive und der molekulare Search Engine BLAST werden besprochen. Neben den algorithmischen und statistischen Grundlagen der Methoden werden immer auch ihr Potential zur Entschlüsselung des menschlichen Erbguts im Blick behalten.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden wissen nach Abschluss des Moduls, wie Data Science moderne Genomforschung formt.</p> <p>Sie kennen die großen wissenschaftlichen Herausforderungen der Genomforschung und können biologische Fragestellungen in Data Science Projekte überführen.</p> <p>Darüber hinaus können sie grundlegende Algorithmen der Sequenzanalyse in Python implementieren und anwenden.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlegende Programmierkenntnisse in Python (siehe DAT-B-DATA)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)

7. Angebotsturnus des Moduls:		Sommersemester, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		ab 2. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Genomik & Bioinformatik	2	3	
2	P	Übung	Genomik & Bioinformatik	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Genomik & Bioinformatik	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%		
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren. Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

DAT-B-CON-PROCESS

1. Name des Moduls:	Konnektor Process Science
	Connector Process Science
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Bernd Heinrich, Prof. Susanne Leist, Prof. Stefan Schöning
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit der Analyse von betrieblichen Geschäftsprozessen in Wertschöpfungsnetzen.</p> <p>Das Modul adressiert Grundlagen des Prozessmanagements und Process Science, Prozessmodellierung und Modellierungsmuster, Prozessmodellierungsnotationen (z.B. BPMN), Modellierungsrichtlinien, Prozessoptimierung, Simulation von Prozessen, Prozess- und Modellierungsformalismen (Prozesskalküle, Petri-Netze, Workflow-Netze, Temporale Logiken, etc.), Prozessmanagementsysteme und Prozessautomatisierung.</p> <p>Zudem behandelt das Modul Process Mining: Ereignisprotokolle, Process Intelligence, Algorithmen zum automatisierten Process Discovery, Abweichungsanalyse und Conformance Checking (insb. datenbasierte und deskriptive Prozesse sowie standardisierte Notationen (z.B. CMMN und DMN) und Robotic Process Automation).</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls haben Studierende Kenntnisse über den Aufbau von modernen prozessorientierten Informationssystemen und können Methoden des Data Science in diesem Kontext anwenden.</p> <p>Sie verstehen die verschiedenen Phasen des Prozessmanagements und sind in der Lage, die Techniken und Technologien der Prozessmodellierung und Prozessautomatisierung zur technischen Implementierung prozessorientierter Informationssysteme einzusetzen.</p> <p>Darüber hinaus kennen die Studierenden die grundlegenden Formalismen der Prozess-Modellierung, -Simulation und -Ausführung.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)

							B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:							Sommersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:							1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:							B.Sc. Data Science: ab 2. Fachsemester B.Sc. Informatik: ab. 4. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:							<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.							
12. Modulbestandteile:							
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen	
1	P	Vorlesung	Process Science	2	3		
2	P	Übung	Process Science	2	3		
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.							
13. Modulprüfung:							
Kompetenz / Thema / Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Process Science			Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 60 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	Prüfungszeitraum: erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	100%	
14. Bemerkungen:							
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.							
Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.							

DAT-B-CON-UNIV

1. Name des Moduls:	Konnektor Data Science
	Connector Data Science
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / FIDS
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul trägt der Vielfalt, Innovationskraft und der Dynamik der sich fortlaufend ausweitenden Anwendungsbereiche der Data Science Rechnung. Es verknüpft Data Science mit einem aktuellen bzw. spezifischen Wissenschaftsfeld, gibt Einblick in dessen theoretische sowie methodische Grundlagen und den damit verbundenen Forschungsbereichen der Data Science.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die theoretischen und methodischen Grundlagen eines aktuellen bzw. spezifischen interdisziplinären Wissenschaftsfeldes und können die Forschungsbereiche der Data Science in diesem Anwendungsbereich erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, Methoden der Data Science einzusetzen, um interdisziplinäre Fragestellungen zu beantworten.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse der Data Science (siehe DAT-B-DATA)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jedes Semester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 2. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt in Stunden: 180 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. <p>Leistungspunkte: 6</p>

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Konnektor Data Science	2	3	
2	P	Übung	Konnektor Data Science	2	3	

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Konnektor Data Science	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Das Modul wird in englischer oder deutscher Sprache angeboten. Wird das Modul in englischer Sprache angeboten, ist auch die Prüfung in englischer Sprache zu absolvieren.

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.

Die Modulbestandteile und die Modulprüfung können auch an einer ausländischen Hochschule nach den dort geltenden Bestimmungen absolviert werden.

Bei den an einer ausländischen Hochschule zu absolvierenden Lehrveranstaltungen/Modulen sind im Vergleich zu den an der Universität Regensburg im Wahlpflichtbereich angebotenen Lehrveranstaltungen/Modulen inhaltlich hinreichend andere zu wählen.

DAT-B-CON-BIOMED

1. Name des Moduls:	Konnektor Biomedizinische Bildgebungsverfahren
	Connector Biomedical Imaging
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehr Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verbindet Data Science mit Biomedical Imaging.</p> <p>Behandelte Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planare Röntgenbildgebung: Erzeugung von Röntgenstrahlung, Interaktion von Röntgenstrahlung mit Materie, Bildaufnahme • Computertomographie: Bildaufnahme, Algorithmen zur Bildrekonstruktion, Systemübersicht und Komponenten (Röntgenröhre, Generator, Detektor, CT-Gantry), Bildgebungseigenschaften (auch im Hinblick auf Bildverarbeitung) • Magnetresonanztomographie: Physikalische Grundlagen (Kernspin, Magnetisierung, Relaxation), Messequenzen, Bildrekonstruktion • Bildgebende Verfahren der Nuklearmedizin (SPECT/PET): kernphysikalische Grundlagen, Radiopharmazeutika, Detektoren: Gamma-Kamera, Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT), Positron Emission Tomography (PET), Bildanalyseverfahren • Ultraschall: Physikalische Grundlagen, Aufbau Ultraschallkopf, Bildqualität: Rauschen und Artefakte, Doppler Ultraschall, 3D Ultraschall • Mikroskopie: Grundlagen der Lichtmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, Super-resolution Mikroskopie • Endoskopie: physikalische Grundlagen, Bau- und Bildgebungsprinzipien, diagnostische Möglichkeiten, Algorithmen zur Bildverbesserung und Bildanalyse • Magnetpartikelbildgebung: physikalische Grundlagen, Limitierungen hinsichtlich Auflösung und SNR, aktuelle und zukünftige Trends • Klinische Trends: Entwicklungen im Gesundheitssystem und die Rolle der Bildgebung, technische Trends und klinische Beispiele, fortgeschrittene Bildverarbeitung
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen physikalischen Grundlagen und Techniken im Bereich der

	<p>medizinischen Bildgebungsverfahren. Wichtige Parameter für die Bildqualität und deren mathematische Beschreibung sind bekannt. Die Studierenden können die erlernten Zusammenhänge zwischen diesen Parametern und den Eigenschaften von Systemkomponenten, in den unterschiedlichen Bildmodalitäten, für die Bewertung von Bildgebenden Systemen anwenden. Die Studierenden haben erste grundlegende Kenntnisse über die praktischen Vor-, Nachteile und Beschränkungen der verschiedenen Bildgebungsmodalitäten und können Entscheidungen über den praxisgerechten Einsatz treffen.</p>					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:						
Grundlagen der linearen Algebra (siehe INF-BSc-P06) Grundlagen der Analysis (siehe INF-BSc-P14)						
b) verpflichtende Nachweise:						
keine						
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Wintersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
ab 3. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Biomedizinische Bildgebungsverfahren	2	3	
2	P	Übung	Biomedizinische Bildgebungsverfahren	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Biomedizinische Bildgebungsverfahren	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%
<p>14. Bemerkungen:</p> <p>Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.</p> <p>Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.</p> <p>Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.</p>				

DAT-B-CON-SEQ

1. Name des Moduls:	Konnektor Genomsequenzierung
	Connector Genome Sequenzierung
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Birte Kehr
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit Genomsequenzierung.</p> <p>Das Modul behandelt Next Generation Sequencing (NGS) sowie Algorithmen zur Analyse großer NGS-Datensätze. Behandelt werden Read Alignment, Detektion von Sequenzvarianten, sowie RNAseq Analyse einschließlich einzelzellbasierte scRNAseq Analyse. Mit den erlernten Algorithmen werden in der begleitenden Übung genomische Datensätze untersucht.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über vertieftes Verständnis der Rolle von Data Science in der modernen Genomforschung.</p> <p>Sie kennen „State of the Art“ Analyseverfahren der NGS-Analyse und können diese anwenden.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Genomik und Bioinformatik (siehe DAT-B-CON-GENOM)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 3. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt in Stunden: 180 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. <p>Leistungspunkte: 6</p>
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	

12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Genomsequenzierung	2	3	
2	P	Übung	Genomsequenzierung	2	3	
<p>Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.</p>						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Genomsequenzierung		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
<p>Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.</p> <p>Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.</p> <p>Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.</p>						

DAT-B-CON-ONCO

1. Name des Moduls:	Konnektor Data Science in der Onkologie
	Connector Computational Oncology
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Rainer Spang
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit Krebsforschung.</p> <p>Data Science verändert viele Bereiche der Medizin grundlegend. Dies gilt auch für die Krebsforschung. Data Science, Bioinformatik und Künstliche Intelligenz sind Motoren moderner Medikamentenentwicklung, Diagnostik und Therapieplanung.</p> <p>Dieses Modul führt in die onkologische Data Science ein.</p> <p>Hochdimensionale molekulare Daten wie Tumorgenome, Genexpressionsprofile, sowie Daten aus Proteomik und Metabolomik werden eingeführt und ihre Rolle in Krebsforschung und Krebsdiagnostik erklärt.</p> <p>Datennormalisierung, Screening & Reproduzierbarkeit, False Discovery Rates, Enrichment Analysis, Clustering, Class Finding sowie diagnostische und prädiktive Signaturen werden besprochen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Data Science Expertise im Kontext der Krebsforschung.</p> <p>Sie können onkologische Forschungsfragen durchdringen und sie in Analyseprojekte übersetzen sowie hochdimensionale Daten in der Programmiersprache R analysieren.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 3. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180

		davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Data Science in der Onkologie	2	3	
2	P	Übung	Data Science in der Onkologie	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Data Science in der Onkologie		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren. Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

WI-BSc-IBIS-M01a

1. Name des Moduls:	Digital Business I: Geschäftsmodelle und Prozesse
	Digital Business I: Business Models and Processes
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Susanne Leist
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul führt in die Grundlagen des Digital Business und datengetriebener Geschäftsmodelle ein. Es behandelt Grundlagen des Digital Business aus der Konsumentenperspektive und der Anbieterperspektive, elektronische Märkte sowie Veränderungen von Geschäftsmodellen und Prozessen. Dabei adressiert das Modul insbesondere die digitale Transformation und ihre Wirkungen auf Wertschöpfungsstrukturen und Lieferketten, Geschäftsmodelle und Prozesse sowie weitere Herausforderungen (u.a. Kollaborative Modellierung, Kultur).</p> <p>Schließlich behandelt das Modul „Digital Transformation Strategies“ and „Structural Change“ und adressiert hierbei IS/IT-Strategien, Business-IT Alignment und Digital Business Strategy.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Bedeutung des Digital Business, wissen über innovative Internettechnologien Bescheid und haben sich mit Digital Business sowohl aus Konsumenten- als auch aus Anbieterperspektive auseinandergesetzt. Ebenfalls wissen sie um die Vor- und Nachteile sowie Besonderheiten elektronischer Märkte.</p> <p>Insbesondere können sie die Leistungserstellung von Unternehmen im Digital Business anhand von Wertschöpfungsnetzwerken, Geschäftsmodellen und Prozessmodelle beschreiben und modellieren, sowie auf Basis dessen, Gestaltungsempfehlungen ableiten. Darüber hinaus kennen sie IS-/IT-Strategien sowie die Phasen zur Entwicklung der IS-/IT-Strategien.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	WI-BSc-WI-M02 Unternehmensmodellierung oder WI-BSc-AWI-M04 Architektur von Informationssystemen
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. BWL (PO2021), Vertiefungsmodulgruppe "Wirtschaftsinformatik" B.Sc. WInfo (PO2021), Schwerpunktmodulgruppe "Digital Business, IT Security und Data Science & AI Applications"

	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)					
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester					
9. Empfohlenes Fachsemester:	3. bzw. 5. Fachsemester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 90 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 30 Std. Leistungspunkte: 6					
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Digital Business I: Geschäftsmodelle und Prozesse	2	3	
2	P	Übung	Digital Business I: Geschäftsmodelle und Prozesse	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Digital Business I: Geschäftsmodelle und Prozesse		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 60 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	Prüfungszeitraum: erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

WI-BSc-IBIS-M02a

1. Name des Moduls:	Digital Business II: Netzwerke und Digitale Märkte
	Digital Business II: Networks and Digital Markets
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Daniel Schnurr
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul führt in die grundlegenden ökonomischen Charakteristika von Informationsgütern und digitalen Märkten, digitale Infrastrukturen sowie Informations- und Kommunikationssysteme ein. Es behandelt direkte und indirekte (datengetriebene) Netzwerkeffekte, Online-Plattformen und digitale Plattformökosysteme sowie Datensammlung, Datenbewertung und Privatsphäre-Aspekte in der Datenökonomie. Schließlich werden verschiedene datengetriebene Anwendungen in digitalen Märkten (z.B. Suchmaschinen, Empfehlungssysteme, Reputationssysteme) sowie die Informationsflüsse zwischen Organisationen in diesen Märkten behandelt.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die spezifischen ökonomischen Charakteristika des Digital Business entwickelt. Dies umfasst insbesondere das Wissen um die besonderen Eigenschaften von Informationsgütern, die Auswirkungen von (datengetriebenen) Netzwerkeffekten, Standardisierung und Kompatibilität, die Rolle von Daten für digitale Geschäftsmodelle sowie Anforderungen und Nutzen von Informations- und Kommunikationssystemen.</p> <p>Die Studierenden kennen die theoretischen ökonomischen Grundlagen und die praktische Bedeutung von Online-Plattformen und Plattform-ökosystemen in der Datenökonomie. Schließlich kennen die Studierenden typische digitale Märkte und verfügen über Kompetenzen zur Modellierung, Analyse und Gestaltung datengetriebener Anwendungen und von Informationsflüssen innerhalb dieser Märkte.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. WInfo (PO2021), Schwerpunktmodulgruppe "Digital Business, IT Security und Data Science & AI Applications"</p> <p>B.A. WInfo (PO2022), Pflichtmodulgruppe "Digital Business, IT Security und Data Science & AI Applications"</p> <p>B.Sc. Digital Business, Schwerpunktmodulgruppe</p>

	"Digital Information Systems" B.Sc. BWL (PO2021), Vertiefungsmodulgruppe "Wirtschaftsinformatik" B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)					
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in / Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester					
9. Empfohlenes Fachsemester:	3. bzw. 5. Fachsemester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 90 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 30 Std. Leistungspunkte: 6					
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Digital Business II: Netzwerke und Digitale Märkte	2	3	
2	P	Übung	Digital Business II: Netzwerke und Digitale Märkte	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Digital Business II: Netzwerke und Digitale Märkte		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 60 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	Prüfungszeitraum: erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

DAT-B-CON-SECURE

1. Name des Moduls:	Konnektor IT-Sicherheit
	Connector IT Security
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit Methoden und Fragestellungen der IT-Sicherheitsforschung.</p> <p>Das Modul behandelt die Grundlagen zum Verständnis von Sicherheitsaspekten in IT-Systemen, Grundfunktionen vertrauenswürdiger Systeme, kryptographische Verfahren sowie Sicherheitsaspekte in diversen Anwendungsgebieten.</p> <p>Zudem behandelt das Modul Methoden der künstlichen Intelligenz und des Data Science im Kontext der IT-Sicherheit. Hierzu zählen z.B. Verfahren zur Attacker Attribution und zur Extraktion digitaler Beweise in der IT-Forensik sowie die Analyse von Netzwerkverkehr zur Angriffserkennung und Angriffsabwehr.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über ein Fachwissen in Bezug auf Grundlagen kryptographischer Verfahren, Grundfunktionen vertrauenswürdiger Systeme, strukturiertes IT-Sicherheitsmanagement und Sicherheitsaspekte.</p> <p>Im Weiteren sind die Studierenden darin geschult, das erworbene Wissen im Rahmen von praxisorientierten Aufgaben einsetzen zu können.</p> <p>Die Studierenden kennen datenbasierte und KI-gestützte Verfahren zur Stärkung der IT-Sicherheit, wissen um deren theoretische und praktische Voraussetzungen und sind in der Lage, diese Verfahren selbstständig anzuwenden.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester

9. Empfohlenes Fachsemester:		ab 3. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	IT-Sicherheit	2	3	
2	P	Übung	IT-Sicherheit	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
IT-Sicherheit	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%		
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

DAT-B-CON-NLE1

1. Name des Moduls:	Konnektor Natural Language Engineering 1
	Connector Natural Language Engineering 1
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Udo Kruschwitz
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehr Disziplinen miteinander verbinden. Dieses Modul verbindet die Datenwissenschaft mit den Sprachwissenschaften und der Informationswissenschaft.</p> <p>Dieses Modul dient der Einführung und Diskussion wesentlicher Konzepte der natürlichen Sprachverarbeitung. Dabei werden praktische Anwendungen im Mittelpunkt stehen.</p> <p>Besprochene Themen sind unter anderem: Linguistische Grundlagen, Architekturen der automatischen Sprachverarbeitung, reguläre Ausdrücke und Automaten, Textnormalisierung, statistische Sprachmodelle, Textklassifikation und Vektorsemantik.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Elemente und Ansätze der maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache.</p> <p>Sie verstehen fundamentale Probleme sowie grundlegende Ansätze des Fachgebiets und können diese anwenden.</p> <p>Darüber hinaus verfügen sie über die praktischen Fähigkeiten, selbst Computerprogramme zur Verarbeitung natürlicher Sprache zu entwickeln.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Kenntnisse der Informatik bzw. Data Science (siehe INF-BSc-P01 oder DAT-B-DATA)</p> <p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe INF-BSc-P02 oder DAT-B-PROG)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 3. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls	<p><u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180</p>

(Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Natural Language Engineering 1	2	4	
2	P	Übung	Natural Language Engineering 1	2	2	
<p>Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.</p>						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Natural Language Engineering 1	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%		
14. Bemerkungen:						
<p>Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.</p> <p>Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.</p> <p>Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.</p>						

DAT-B-CON-QUANT

1. Name des Moduls:	Konnektor Quantenmechanik und Informationsverarbeitung
	Connector Quantum Mechanics and Information Processing
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Dr. Markus Schmitt
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehr Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verbindet die Computer- und Datenwissenschaften mit den Grundlagen der Quantenmechanik und des Quantencomputings.</p> <p>Es werden die folgenden Themen behandelt: Prinzipien der Quantenmechanik, Verschränkung, Unitäre Zeitentwicklung, Quantengatter und Quantenschaltung, Quantenalgorithmen und "Quantenvorteil"</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien der Quantenmechanik und wissen, wie sie sich von den klassischen Gesetzen der Physik unterscheiden.</p> <p>Sie verstehen, wie diese genutzt werden können, um das Paradigma des universellen Quantencomputing zu konstruieren und welche potenziellen Vorteile diese gegenüber klassischen numerischen Algorithmen hat. Sie kennen beispielhafte Anwendungen und wissen, wie sie einfache Quantenalgorithmen mit Hilfe eines Frameworks wie Qiskit oder ähnlichem implementieren können.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG oder INF-BSc-P02)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Linearer Algebra (siehe INF-BSC-P06)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Analysis (siehe INF-BSC-P14)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie (siehe DAT-B-PROB)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester

9. Empfohlenes Fachsemester:		ab 3. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Quantenmechanik und Informationsverarbeitung	2	3	
2	P	Übung	Quantenmechanik und Informationsverarbeitung	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Quantenmechanik und Informationsverarbeitung		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren. Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

DAT-B-CON-ALGBIO

1. Name des Moduls:		Konnektor Algorithmische Bioinformatik				
		Connector Algorithms in Computational Biology				
2. Fachgebiet / Verantwortlich:		Data Science / N.N.				
3. Inhalte des Moduls:		<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit Genomforschung.</p> <p>Das Modul beleuchtet die Erforschung des menschlichen Genoms aus algorithmischer Sicht.</p> <p>Die behandelten Themen umfassen String Matching, Suffix-Bäume, Genome Assembly, Multiples Alignment, Phylogenie und Hidden Markov Models.</p>				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:		Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Algorithmen der biologischen Sequenzanalyse und können diese im Kontext der Genomforschung anwenden.				
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:		Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG)				
b) verpflichtende Nachweise:		keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:		B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)				
7. Angebotsturnus des Moduls:		Sommersemester, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		ab 4. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt in Stunden: 180 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. <p>Leistungspunkte: 6</p>				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen

1	P	Vorlesung	Algorithmische Bioinformatik	2	3	
2	P	Übung	Algorithmische Bioinformatik	2	3	

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Algorithmische Bioinformatik	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.

DAT-B-CON-TRIALS

1. Name des Moduls:	Konnektor Klinische Studien
	Connector Clinical Trials
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Thomas Jaki
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit Arzneimittelentwicklung.</p> <p>Klinische Studien sind sorgfältig geplante Experimente an Menschen, welche das Ziel verfolgen, die Sicherheit und mögliche Wirksamkeit eines oder mehrerer Medikamente zu erforschen.</p> <p>Mögliche Fragestellungen dabei sind, ob Aspirin das Risiko eines Herzinfarkts vermindert oder ob eine neue Immuntherapie die Überlebenszeit von Krebspatienten verlängert.</p> <p>In diesem Modul werden die statistischen Methoden, die in klinischen Studien angewandt werden, eingeführt und die breiteren Forschungsfragen im Bereich klinischer Studien, wie zum Beispiel die Ethik solcher Studien, diskutiert.</p> <p>In diesem Modul wird der typische Entwicklungsprozess von Medikamenten eingeführt und werden relevante Konzepte wie Effekte, Überlegenheit und Äquivalenz vorgestellt.</p> <p>Die Frage der Fallzahlbestimmung sowie verschiedene Studienarten (z.B. cross-over Studien) werden diskutiert.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die elementaren Aspekte klinischer Studien und verfügen über die Fähigkeit, gute Praxis beim Design von Studien zu erkennen und anzuwenden sowie die resultierenden Daten korrekt zu analysieren und zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in statistischer Inferenz (siehe DAT-B-INFER)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich

8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		ab 4. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Klinische Studien	2	3	
2	P	Übung	Klinische Studien	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Klinische Studien		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren. Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

DAT-B-CON-IMMUNO

1. Name des Moduls:	Konnektor Data Science in der Immunologie
	Connector Computational Immunology
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Florian Erhard
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehrere Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verknüpft Data Science mit Immunologie.</p> <p>Data Science verändert viele Bereiche der Medizin grundlegend. Dies gilt auch für die die Erforschung des menschlichen Immunsystems. Immunmonitoring erzeugt komplexe Datensätze, die die vielen Zustände unseres Immunsystems in Gesundheit und Krankheit widerspiegeln. Dieses Modul führt in immunologische Datensätze ein und legt seinen Schwerpunkt auf die Analyse von Einzelzelldaten.</p> <p>Gen-Expression und Gen-Regulation, RNA-seq und Modelle temporaler Dynamik (ODEs) werden anhand zell-intrinsischer Immunität erklärt, Clustering-Verfahren anhand Einzelzelldaten eines Gemischs verschiedener Immunzell-Typen, Dimensionsreduktion (PCA, tSNE, UMAP) anhand von T-Zell Subtypen, Einzellzelltrajektorien (kNN, minimale Spannbäume) anhand der Immunzellentwicklung sowie Data Integration (kanonische Korrelationsanalyse, mutual nearest neighbors) anhand aktivierter vs. ruhender Immunzellen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Data Science Expertise im Kontext der Erforschung des Immunsystems.</p> <p>Sie können immunologische Forschungsfragen durchdringen und sie in Analyseprojekte übersetzen, sowie hochdimensionale Daten in einer geeigneten Programmiersprache analysieren.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich

8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		ab 4. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Data Science in der Immunologie	2	3	
2	P	Übung	Data Science in der Immunologie	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Data Science in der Immunologie		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren. Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

DAT-B-CON-NLE2

1. Name des Moduls:	Konnektor Natural Language Engineering 2
	Connector Natural Language Engineering 2
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Udo Kruschwitz
3. Inhalte des Moduls:	<p>Konnektoren sind interdisziplinäre Module, die zwei oder mehr Disziplinen miteinander verbinden.</p> <p>Dieses Modul verbindet die Datenwissenschaft mit den Sprachwissenschaften und der Informationswissenschaft.</p> <p>Dieses Modul baut auf dem vermittelten Wissen des Moduls DAT-B-CON-NLE1 (Natural Language Engineering 1) auf.</p> <p>Es vermittelt weiterführende Konzepte der maschinellen Sprachverarbeitung wie beispielsweise Informationsextraktion.</p> <p>Weitere Themen sind Frage-Antwort-Systeme, Dialogsysteme, Chatbots und automatische Textzusammenfassung.</p> <p>Darüber hinaus werden aktuelle Entwicklungen neuronaler Ansätze auf dem Fachgebiet thematisiert.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse zu weiterführenden Konzepten der maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache.</p> <p>Darüber hinaus verfügen sie über die praktischen Fähigkeiten, selbst effektive und skalierbare Computerprogramme zur Verarbeitung natürlicher Sprache zu entwickeln.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Kenntnisse der Informatik bzw. Data Science (siehe INF-BSc-P01 oder DAT-B-DATA)</p> <p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe INF-BSc-P02 oder DAT-B-PROG)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse der maschinellen Sprachverarbeitung (siehe DAT-B-CON-NLE1)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 4. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) /	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt in Stunden: 180</p>

Anzahl Leistungspunkte:		davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Natural Language Engineering 2	2	4	
2	P	Übung	Natural Language Engineering 2	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Natural Language Engineering 2	Projektarbeit	max. ca. 20 Wochen, 15-30 Seiten	Abgabe: gegen Ende der Vorlesungszeit	100%		
14. Bemerkungen:						
Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						
Die Modulprüfung (Projektarbeit) stellt eine über mehrere Wochen kontinuierliche eigenständige Gesamtausarbeitung eines (Software-)Projektes dar, typischerweise verbunden mit Design, Kontextualisierung, Implementierung, Evaluation und schriftlicher Ausarbeitung einer spezifischen Thematik. Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt höchstens ca. 20 Wochen, die Projektarbeit ist gegen Ende der Vorlesungszeit abzugeben. Der Gesamtumfang beträgt je nach Themenstellung zwischen 15 und 30 Seiten.						

Wahlpflichtmodule: „Methoden“

INF-BSc-P07

1. Name des Moduls:	Programmieren II
	Programming II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt weiterführende Konzepte und Methoden der Programmierung am Beispiel aktueller Programmiersprachen.</p> <p>Inhalte sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende dynamische Datenstrukturen • Generics • Sprachunabhängige Speichermodelle und Zeigerarithmetik • Konzepte zur manuellen und automatischen Speicherverwaltung • Konzepte zur robusten Fehlerbehandlung mit Ausnahmen • Konzept der Mehrfachvererbung • Funktionale Programmierung und Lambda-Ausdrücke • Alternative Programmierkonzepte, Nebenläufigkeit, synchrone Programmierung, etc.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, effiziente, fehlerrobuste und wartbare Anwendungen durch die Nutzung fortgeschrittener, sprachnaher Programmierkonzepte zu programmieren.</p> <p>Sie kennen die Konzepte diverser, aktueller Programmiersprachen.</p> <p>Die Studierenden können schnelle, sichere und elegante Programmlösungen für vielfältige Aufgabenstellungen entwickeln. Beispielsweise sind sie durch die erworbenen Fertigkeiten in der Lage, abstrakte Software-Entwurfsmuster umzusetzen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundkenntnisse in Programmierung und einer objektorientierten Programmiersprache (siehe INF-BSc-P02 oder DAT-B_PROG)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich

8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		B.Sc. Informatik: 2. Fachsemester B.Sc. Data Science: ab 2. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (Inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Programmieren II	2	4	
2	P	Übung	Programmieren II	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Programmieren II		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						

INF-BSc-P10

1. Name des Moduls	Technische Informatik
	Computer Architecture
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen der Technischen Informatik vermittelt, angefangen mit den relevanten Konzepten der Mikroelektronik, digitalen Schaltungen, binärer Repräsentation von Daten, bis hin zu Rechnerarchitekturen und dem Aufbau moderner Computer.</p> <p>Dabei berührt das Modul insbesondere die folgenden Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroelektronik, Transistoren • Entwurf und Optimierung von Schaltnetzen • Arithmetische Darstellungen, Implementierung von grundlegenden logischen und arithmetischen Operationen durch Rechenwerke • Entwurf von Schaltwerken, grundlegende Schaltungen wie Latches, Flip-Flops • Die von Neumann-Rechnerarchitektur • Aufbau von Prozessoren, Befehlssatzarchitekturen, Verarbeitung von Instruktionen mit Hilfe von Pipelines, Mikroprogrammierung • Moderne Speicherarchitekturen und Speicherverwaltung • I/O, Interrupts, Kommunikation mit Peripherie • Assemblerprogrammierung • Parallele Rechnerarchitekturen und Programmausführung • Alternative Architekturen, FPGAs, ASICs.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Technischen Informatik, sowie Kenntnisse in den erwähnten Bereichen.</p> <p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> • unbekannte, einfache Schaltungen verstehen und eigene Schaltungen entwickeln. • den Aufbau moderner Rechner und wesentlicher Komponenten erklären.

	<ul style="list-style-type: none"> zentrale Parameter eines Computers (Durchsatz, Latenz, usw.) definieren. Methoden zur Kommunikation mit anderen Einheiten beschreiben und im Entwurf eigener Systeme anwenden. Assemblerprogramme für im Modul behandelte Architekturen schreiben sowie das Verhalten von einfachen Assemblerprogrammen erklären und analysieren. 					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundkenntnisse in Programmierung und einer objektorientierten Programmiersprache (siehe INF-BSc-P02 oder DAT-B-PROG) Grundkenntnisse der theoretischen Grundlagen der Informatik (siehe INF-BSc-P01)					
b) verpflichtende Nachweise:	keine					
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)					
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in / Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester					
9. Empfohlenes Fachsemester:	B.Sc. Informatik: 2. Fachsemester B.Sc. Data Science: ab 2. Fachsemester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload)/ Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6					
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind:						
12. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP/W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen

1	P	Vorlesung	Technische Informatik	2	4	
2	P	Übung	Technische Informatik	2	2	

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung

Nr	Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
1	Technische Informatik	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 60-120 min bzw. mündliche Prüfung: 25-40 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart bzw. die konkrete Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.

DAT-B-ELM-UNIV

1. Name des Moduls:	Spezielle Methoden der Data Science
	Elective Methods Data Science
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / FIDS
3. Inhalte des Moduls:	Dieses Modul trägt der Vielfalt, Innovationskraft und Dynamik der Konzepte und Methoden Rechnung, die im Bereich der Data Science forschungsrelevant sind. Das Modul vermittelt konkrete Methoden und deren Anwendung aus einem spezifischen bzw. aktuellen Wissenschaftsfeld der Data Science.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Methoden eines spezifischen bzw. aktuellen Wissenschaftsfeldes der Data Science erläutern. Sie sind in der Lage, diese Methoden einzusetzen, um Forschungsfelder zu explorieren, Forschungsfragen der Data Science zu formulieren und eigenständig Lösungsansätze zu erarbeiten.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG) Grundlegende Kenntnisse der Data Science (siehe DAT-B-DATA) Grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie (siehe DAT-B-PROB)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 3. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 90 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 30 Std. Leistungspunkte: 6
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Spezielle Methoden der Data Science	2	3	
2	P	Übung	Spezielle Methoden der Data Science	2	3	

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Spezielle Methoden der Data Science	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Das Modul wird in englischer oder deutscher Sprache angeboten. Wird das Modul in englischer Sprache angeboten, ist auch die Prüfung in englischer Sprache zu absolvieren.

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.

Die Modulbestandteile und die Modulprüfung können auch an einer ausländischen Hochschule nach den dort geltenden Bestimmungen absolviert werden.

Bei den an einer ausländischen Hochschule zu absolvierenden Lehrveranstaltungen/Modulen sind im Vergleich zu den an der Universität Regensburg im Wahlpflichtbereich angebotenen Lehrveranstaltungen/Modulen inhaltlich hinreichend andere zu wählen.

INF-BSc-P01

1. Name des Moduls:	Theoretische Grundlagen der Informatik I
	Introduction to Theoretical Computer Science I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / Prof. Philipp Rümmer
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt einen Überblick der Theoretischen Informatik, sowie einen weitergehenden Einblick in ausgewählte Themen, die für das allgemeine Informatikstudium von besonderer Bedeutung sind.</p> <p>Dabei werden insbesondere die folgenden Bereiche abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte wie Graphen, Bäume, Verbände, verschiedene Arten der vollständigen Induktion, Hüllenbildung. • Der Begriff des Algorithmus, (Nicht-)Determinismus, partielle und totale Korrektheit, Invarianten. • Klassifikation und Beschreibung formaler Sprachen, die Chomsky-Hierarchie, endliche Automaten, Grammatiken. • Aussagen- und Prädikatenlogik, Syntax und Semantik, der Begriff des Kalküls. • (Nicht-)Berechenbarkeit von Funktionen, grundlegende Berechnungsmodelle, das Halteproblem. • Komplexität von Problemen und Algorithmen, O-Notation, die Klassen P und NP. <p>Das Modul enthält außerdem eine Einführung zum Textverarbeitungssystem LaTeX.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Theoretischen Informatik, sowie Kenntnisse in den erwähnten Bereichen: algebraische Grundlagen, formale Sprachen, Logik, Berechenbarkeitstheorie, Komplexitätstheorie.</p> <p>Sie können die Beziehungen dieser Themenbereiche zueinander sowie zur Informatik im Ganzen erklären. Sie kennen die behandelten Grundbegriffe der Theoretischen Informatik, und deren Definition, und können die Begriffe korrekt anwenden, um Probleme zu beschreiben und Beweise zu führen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine

6. Verwendbarkeit des Moduls:		B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)				
7. Angebotsturnus des Moduls:		Wintersemester, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in / Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		B.Sc. Informatik: 1. Fachsemester B.Sc. Data Science: ab 3. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Theoretische Grundlagen der Informatik I	2	4	
2	P	Übung	Theoretische Grundlagen der Informatik I	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Theoretische Grundlagen der Informatik I		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 60-120 min bzw. mündliche Prüfung: 25-40 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						
Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart bzw. die konkrete Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

INF-BSc-P03

1. Name des Moduls:	Mensch-Maschine-Interaktion
	Human-Computer-Interaction
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>In diesem Modul werden Grundlagen der Gestaltung interaktiver Systeme vermittelt.</p> <p>Dazu gehören physiologische und psychologische Grundlagen, relevante Modelle in der HCI sowie Normen und Richtlinien zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen.</p> <p>Es wird in den aktuellen Forschungsstand auf diesem Gebiet eingeführt.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden die zentralen ergonomischen Randbedingungen der Gestaltung benutzerfreundlicher Anwendungen und haben Einblick in aktuelle Probleme der Forschung im Bereich HCI.</p> <p>Sie sind in der Lage, vorgegebene Beispielsysteme anhand von Standards und Heuristiken einzuordnen, kritische Eigenschaften zu benennen und Verbesserungspotentiale abzuleiten.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	B.Sc. Informatik: 1. Fachsemester B.Sc. Data Science: ab 3. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt: 180 Std. davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. <p>Leistungspunkte: 6</p>
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Mensch-Maschine-Interaktion	2	4	
2	P	Übung	Mensch-Maschine-Interaktion	2	2	freiwillige Übungsaufgaben*

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Mensch-Maschine-Interaktion	Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben in der Übung (Nr. 12.2) werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

INF-BSc-P11

1. Name des Moduls:	Software Engineering
	Software Engineering
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt Konzepte und Methoden des Software-Engineering.</p> <p>Inhalte sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebenszyklusmodelle • Requirements Engineering • Anforderungsspezifikation, Pflichtenheft, Lastenheft • Anforderungsanalyse: Analysemodell, Objekt- und Anwendungsfalldiagramme, Aktivitätsdiagramme • Entwurf: Architekturbegriff, Paketdiagramme, Klassendiagramme, etc. • Ausgewählte Entwurfsmuster • Projektmanagement: Planung mit CPM-Netzwerken und Gantt-Diagrammen • Konfigurationsmanagement: Versionskontrolle, Synchronisation • Versionsverwaltung und Versionsverwaltungssysteme (Git, Subversion) • Qualitätssicherung • Vorgehensmodelle
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegenden Sprachen, Methoden und Werkzeuge des Software-Engineering im Allgemeinen sowie der objektorientierten Softwareentwicklung im Spezifischen beschreiben und anwenden.</p> <p>Sie können Analyse- und Design-Methoden, die für die Entwicklung großer Softwaresysteme von zentraler Bedeutung sind, ebenso anwenden wie Methoden des Projektmanagements, der Konfigurationsverwaltung und der Qualitätssicherung.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundkenntnisse in Programmierung und einer objektorientierten Programmiersprache (INF-BSc-P02 oder DAT-B-PROG)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)</p>

7. Angebotsturnus des Moduls:		Wintersemester, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester:		B.Sc. Informatik: 3. Fachsemester B.Sc. Data Science: ab 3. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Software Engineering	2	4	
2	P	Übung	Software Engineering	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Software Engineering		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						

INF-BSC-P12

1. Name des Moduls:	Betriebssysteme
	Operating Systems
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N.N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>In diesem Modul werden die wichtigsten Grundlagen von Betriebssystemen vorgestellt. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Aufgaben und Historie von Betriebssystemen • Prozesse und Threads, Koordination nebenläufiger Threads, Interprozesskommunikation, Scheduling-Mechanismen • Deadlocks, (Definition, Erkennung, Algorithmen zur Vermeidung von Deadlocks) • Speicherverwaltung (Swapping, virtueller Speicher, Paging, Seitenersetzungsalgorithmen) • Eingabe- und Ausgabeverwaltung • Dateisysteme (Dateien, Verzeichnisse, Implementierung von Dateisystemen) • Mehrprozessorsysteme • Modelle für verteilte Systeme • Verteilte Architekturen und Dienste • Middleware • Aktuelle Fallbeispiele und Themen aus der aktuellen Forschung
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden ein solides Verständnis der Konzepte moderner Betriebssysteme sowie ihrer Implementierung auf heutigen Universalrechnern • können die Studierenden das Zusammenspiel von Systemsoftware und Hardware verstehen, • sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Aspekte eines Betriebssystems wie Prozess- und Speichermanagement zu verstehen und zu nutzen, sie können dabei verschiedene Designentscheidungen eigenständig analysieren und bewerten, • sind die Studierenden in der Lage, bestimmte Aspekte eines Betriebssystems selbst zu designen und diese argumentativ zu verteidigen • kennen die Studierenden grundlegende Techniken, Protokolle, Algorithmen, Modelle und Architekturen für verteilte Systeme • können die Studierenden ein Problem in nebenläufig bearbeitbare Lösungsbestandteile zerlegen, effiziente verteilte Algorithmen

	entwickeln und die Korrektheit und Effizienz verteilter Systeme beurteilen.					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:						
Grundkenntnisse in Programmierung und einer objektorientierten Programmiersprache (siehe INF-BSc-P02 oder DAT-B-PROG) Grundkenntnisse der theoretischen Grundlagen der Informatik (siehe INF-BSc-P01)						
b) verpflichtende Nachweise:						
keine						
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Wintersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
B.Sc. Informatik: 3. Fachsemester B.Sc. Data Science: ab 3. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Betriebssysteme	2	4	
2	P	Übung	Betriebssysteme	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt		Anteil an Modulnote
Betriebssysteme		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit		100%
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						

INF-BSc-P13

1. Name des Moduls:	Grundlagen der IT-Sicherheit
	Foundations of IT Security
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / Prof. Juliane Krämer
3. Inhalte des Moduls:	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen für das Verständnis von Sicherheitsaspekten in IT-Systemen gelegt.</p> <p>Schwerpunkte der Wissensvermittlung bilden ausgewählte kryptographische Verfahren als Grundbausteine vertrauenswürdiger Systeme sowie verbreitete Sicherheits-Protokolle.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung (Sicherheitsziele, Terminologie, grundlegende Prinzipien) • symmetrische Kryptographie • kryptographische Hashfunktionen • asymmetrische Kryptographie • Public-Key-Infrastrukturen • Identifikation/ Authentifizierung • Passwortsicherheit / Rainbowtables • SSL/TLS / Web-Sicherheit • IPSec • Angreifbarkeit von IT-Systemen • Datenschutz/ Privacy /Anonymität <p>Diese Veranstaltung bildet die Grundlage für das Verständnis anderer Veranstaltungen zur Kryptographie und IT-Sicherheit und dient dem Einstieg in die Thematik.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden grundlegende Begriffe aus dem Bereich der IT-Sicherheit wiedergeben und erklären.</p> <p>Sie sind in der Lage, die Unterschiede zwischen symmetrischer und asymmetrischer Kryptographie zu erklären und wichtige Algorithmen der beiden Arten aufzuzählen und zu beschreiben.</p> <p>Die Studierenden können verschiedene für IT-Sicherheit verwendete Protokolle benennen und skizzieren sowie Nutzungsszenarien beschreiben. Sie können erklären, mit welchem Ziel diese Protokolle ihre kryptographischen Komponenten verwenden. Die Studierende kennen ausgewählte Angriffsvektoren gegen IT-Systeme und können diese sowie Gegenmaßnahmen beschreiben.</p> <p>Sie können grundlegende Begriffe aus dem Bereich des Datenschutzes wiedergeben und erklären.</p>

5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:		Grundlagen der linearen Algebra und Analysis (siehe NF-BSc-P06 und INF-BSc-P14)				
b) verpflichtende Nachweise:		keine				
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Wintersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
B.Sc. Informatik: 3. Fachsemester B.Sc. Data Science: ab 3. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Grundlagen der IT-Sicherheit	2	4	
2	P	Übung	Grundlagen der IT-Sicherheit	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Grundlagen der IT-Sicherheit		Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						

INF-BSc-WP02

1. Name des Moduls	Einführung in die Kryptographie
	Introduction to Cryptography
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / Prof. Juliane Krämer
3. Inhalte des Moduls:	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen für das Verständnis der modernen Kryptographie gelegt. Schwerpunkte der Wissensvermittlung bilden die aktuell verwendeten kryptographischen Verfahren sowie Möglichkeiten ihrer Kryptanalyse.</p> <p>Es bildet die Grundlage für das Verständnis anderer Veranstaltungen zur Kryptographie und dient dem Einstieg in die Thematik.</p> <p>Mathematische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungen in Kongruenz- und Restklassenringen <p>Grundlagen der Kryptographie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung (Sicherheitsziele, Terminologie, grundlegende Prinzipien) • Historische Verfahren: Cäsar, Vigenère • symmetrische Kryptographie: Block- und Stromchiffren, DES, AES • asymmetrische Kryptographie: RSA, Diffie-Hellman, ElGamal • Kryptanalyse: Faktorisierung großer Zahlen, Diskrete Logarithmen • Wahrscheinlichkeit und Perfekte Sicherheit, One-Time Pad • Kryptografische Hashfunktionen • Digitale Signaturen • Identifikation • Physikalische Sicherheit • Post-Quantum-Kryptographie
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden grundlegende Begriffe aus dem Bereich der Kryptographie wiedergeben und erklären. Sie sind in der Lage, die Unterschiede zwischen symmetrischer und asymmetrischer Kryptographie zu erklären und wichtige Algorithmen der beiden Arten aufzuzählen und zu beschreiben. Sie können erklären, warum die Verfahren als sicher gelten. Sie können erklären, welche Bedrohungen es für Kryptographie neben der klassischen Kryptanalyse gibt.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	

a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlagen der Mathematik und Lineare Algebra I (siehe INF-BSc-P06) Analysis II und Numerik (siehe INF-BSc-P16)					
b) verpflichtende Nachweise:	keine					
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)					
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester					
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 3. Fachsemester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload)/ Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6					
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind:						
12. Modulbestandteile:						
Nr	P/WP/W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Einführung in die Kryptographie	2	4	
2	P	Übung	Einführung in die Kryptographie	2	2	freiwillige Übungsaufgaben*
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung						
Nr	Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	

1	Einführung in die Kryptographie	Klausur	90 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. am Anfang der vorlesungsfreien Zeit	100 %
---	---------------------------------	---------	--------	--	-------

14. Bemerkungen:

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben in der Übung (Nr. 12.2) werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

DAT-B-ELM-TIME

1. Name des Moduls:	Zeitreihen
	Elective Methods Time Series
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Merle Behr
3. Inhalte des Moduls:	<p>Eine Zeitreihe ist eine Reihe von numerischen Beobachtungen, die jeweils zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgezeichnet werden. Solche Daten treten überall auf.</p> <p>Es werden zwei Ansätze für die Zeitreihenanalyse behandelt: der Zeitbereichsansatz und der Frequenzbereichsansatz. Ca. 60 % des Moduls entfallen auf Methoden des Zeitbereichs und ca. 40 % auf Methoden des Frequenzbereichs.</p> <p>Zu den Themen gehören: Trend- und Saisonalitätsmodelle, Stationarität, ARMA- / ARIMA-Modelle, Vorhersage- und Schätzmethode, Diagnostik und Modellauswahl, (diskrete) Fourier-Transformation, Spektraldichte und zeitinvariante Filter.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Zeitreihendaten analysieren, wobei der Schwerpunkt auf univariaten Zeitreihendaten liegt.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>Grundlegende Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis (siehe INF-BSc-P06)</p> <p>Grundlegende Programmierkenntnisse (siehe DAT-B-PROG oder INF-BSc-P02)</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie (siehe DAT-B-PROB)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)</p> <p>B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)</p>
7. Angebotsturnus des Moduls:	zweijährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 4. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<p><u>Arbeitsaufwand:</u></p> <p>Gesamt in Stunden: 180</p> <p>davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std.

Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Zeitreihen	2	3	
2	P	Übung	Zeitreihen	2	3	freiwillige Übungsaufgaben*
<p>Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.</p>						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Zeitreihen		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
<p>Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.</p> <p>Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.</p> <p>Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.</p> <p>*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben in der Übung (Nr. 12.2) werden in der Modulprüfung bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <p>Das Modul entspricht dem Modul VWL-BSc-EW-M03 des Bachelorstudiengangs Volkswirtschaftslehre an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.</p>						

INF-BSc-WP04

1. Name des Moduls:	Theoretische Grundlagen der Informatik II
	Theoretical Computer Science II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / Prof. Philipp Rümmer
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul vermittelt einen vertieften Einblick in die Welt der Theoretischen Informatik, aufbauend auf dem Einführungskurs "Grundlagen der Theoretischen Informatik".</p> <p>Dabei werden u.a. die folgenden Bereiche behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösen von Rekurrenzgleichungen. • Parsen von formalen Sprachen. • Berechnungs- und Automatenmodelle, insbesondere Turingmaschinen und Lambda-Kalkül. • Komplexitätsklassen. • Modale und temporale Logiken. • Semantik von Programmiersprachen. • Universelle Algebra und Coalgebra.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis der behandelten Themenbereiche in der Theoretischen Informatik. Studierende können die Definitionen der behandelten Begriffe wiedergeben, die eingeführten Konzepte in mathematischen Beweisen über Objekte der Informatik verwenden, sowie vermittelte Methoden für die Konstruktion und Analyse von Softwareprogrammen verwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlagen der Theoretischen Informatik (siehe INF-BSc-P01)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, zweijährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in / Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	ab 4. Fachsemester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std.

	3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6
--	--

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P/WP/W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Theoretische Grundlagen der Informatik II	2	4	
2	P	Übung	Theoretische Grundlagen der Informatik II	2	2	freiwillige Übungsaufgaben*

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Theoretische Grundlagen der Informatik II	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 60-120 min bzw. mündliche Prüfung: 25-40 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%

14. Bemerkungen:

Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.

*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben) werden in der Modulprüfung bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart bzw. die konkrete Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.

INF-BSc-WP05

1. Name des Moduls:	Logik und Formale Methoden
	Logic and Formal Methods
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / Prof. Philipp Rümmer
3. Inhalte des Moduls:	<p>Logik stellt eine exakte Sprache zur Verfügung, in der Systeme entworfen, modelliert oder analysiert werden können. Logik gehört deshalb zum Handwerkszeug des Informatikers oder der Informatikerin und ist aus der Entwicklung zuverlässiger Software oder Hardware nicht wegzudenken.</p> <p>Das Modul gibt eine anwendungsorientierte Einführung in die klassische Logik erster Stufe, in die Deduktionsmethoden in dieser Logik, sowie eine Einführung in die formalen Methoden zur Softwareentwicklung.</p> <p>Konkrete Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logik erster Stufe, logische Theorien. • Klassische Beweisprozeduren basierend auf Resolution und der Tableaux-Methode. • Das "Satisfiability Modulo Theories" Paradigma (SMT), die zugrunde liegenden Kalküle DPLL und CDCL. • Axiomatische Semantik von imperativen Programmiersprachen, Programmlogik. • Formale Spezifikationssprachen, Invarianten, Kontrakte. • Automatisierung formaler Methoden, Tool-Unterstützung. <p>Neben der Einführung der Konzepte legt das Modul großes Gewicht auf die praktische Anwendung von logik-basierten Methoden. Es enthält zu diesem Zweck mehrere Labs zur Nutzung formaler Werkzeuge in der Softwareentwicklung.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte der Logik erster Stufe erklären; • einfache formale Beweise von Hand schreiben; • die Semantik einfacher Programmiersprachenkonzepte formal definieren; • gewünschte Eigenschaften von Programmen mit Hilfe von Spezifikationssprachen formal beschreiben;

	<ul style="list-style-type: none"> gewünschte Eigenschaften einfacher Programme mit Hilfe von Verifikationstools nachweisen. 					
5. Teilnahmevoraussetzungen:						
a) empfohlene Kenntnisse:						
Grundlagen der Theoretischen Informatik (INF-BSc-P01)						
b) verpflichtende Nachweise:						
keine						
6. Verwendbarkeit des Moduls:						
B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul)						
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Sommersemester, zweijährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
ab 4. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Logik und Formale Methoden	2	4	
2	P	Übung	Logik und Formale Methoden	1	1	freiwillige Übungsaufgaben*
3	P	Lab	Logik und Formale Methoden	1	1	erfolgreiches Lösen der Aufgaben im Lab
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Logik und Formale Methoden	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 60-120 min bzw. mündliche Prüfung: 20-30 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%		

14. Bemerkungen:

Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Die Prüfung ist in englischer Sprache zu absolvieren.

Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 bis 3 im selben Semester zu absolvieren.

In der Lehrveranstaltung Nr. 12.3 (Labs) werden Mini-Projekte in Gruppenarbeit innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens und in der Regel vor Ort in Anwesenheit eines Übungsleiters oder einer Übungsleiterin durchgeführt.

*Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben in der Übung (Nr. 12.2) werden in der Modulprüfung bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart bzw. die konkrete Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.

WI-BSc-IBIS-M06

1. Name des Moduls:	Explainable AI Explainable AI
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Data Science / Prof. Bernd Heinrich
3. Inhalte des Moduls:	<p>Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Systemen • Überblick über verschiedene Methoden zur Erklärbarkeit der Entscheidungen maschineller Lernverfahren • Detaillierte Darstellung ausgewählter Methoden zur Erklärbarkeit der Entscheidungen maschineller Lernverfahren für strukturierte und unstrukturierte Daten (z.B. auch von Bilddaten) • Rechtliche Aspekte von KI-Systemen und die Notwendigkeit von Explainable AI • Anwendung von Explainable AI-Ansätzen in ausgewählten realen Fallbeispielen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden verschiedene Techniken und Verfahren zur Gewährleistung und Bewertung von Transparenz und Erklärbarkeit maschineller Lernverfahren sowie die Visualisierung von Prognosen und Entscheidungen.</p> <p>Sie sind darüber hinaus in der Lage, diese Verfahren selbständig anzuwenden und verstehen deren theoretische Grundlagen. Studierende kennen die Vor- und Nachteile sowie Limitationen einzelner Verfahren und können auf dieser Basis Explainable AI-Methoden anwenden und informierte wirtschaftliche Abwägungen treffen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	<p>„Data Analytics: Methoden und Programmierung“ (WI-BSc-AWI-M03) und „Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung“ (WI-BSc-IT-M02) oder „Maschinelles Lernen“ (siehe DAT-B-ML)</p>
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	<p>B.Sc. WInfo (PO2021), Schwerpunktmodulgruppe "Digital Business, IT Security und Data Science & AI Applications" B.A. WInfo (PO2022), Pflichtmodulgruppe "Digital Business, IT Security und Data Science & AI Applications" B.Sc. Digital Business,</p>

	Schwerpunktmodulgruppe "Digital Information Systems" B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Wahlpflichtmodul)					
7. Angebotsturnus des Moduls:						
Wintersemester, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:						
1 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester:						
ab 4. Fachsemester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:						
<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt in Stunden: 180 (6 ECTS*30 Stunden) davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. (4 SWS) 2. Selbststudium (inkl. Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 6						
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Explainable AI	2	3	
2	P	Übung	Explainable AI	2	3	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Explainable AI		Klausur	90 min	Prüfungszeitraum: erste bis vierte Woche nach Vorlesungsende	100%	
14. Bemerkungen:						

INF-BSc-P17

1. Name des Moduls:	Digitale Bildverarbeitung I
	Digital Image Processing I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / Prof. Dorit Merhof
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul führt in die Grundlagen der Digitalen Bildverarbeitung ein.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsträger Bild: Eine Einführung in Methodik, Technik und Anwendungen der digitalen Bildverarbeitung • Bildgebung: menschliches Auge, Kameras, andere Sensoren und Abbildungsgeometrie • Bildvorverarbeitung: Gitter und Interpolationsmethoden; homogene und inhomogene Punktoperationen • Filterung: 2D-Fouriertransformation; FIR-Filter und nichtlineare Filter; Merkmalsextraktion: Kantenerkennung, Gradienten- und Laplacefilter • Segmentierung: punktbasiert, regionenbasiert, konturbasiert, modellbasiert, sowie mittels neuronaler Netze • Registrierung: Punktregistrierung, Oberflächenregistrierung, elastische Registrierung • Visualisierung von 3D Bilddaten: indirektes und direktes Volumenrendering
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis der digitalen Bildverarbeitung.</p> <p>Sie sind in der Lage, die wichtigsten Methoden zur Bildvorverarbeitung, Filterung, Segmentierung und Visualisierung zu beschreiben und in der Praxis anzuwenden.</p> <p>Sie können das Funktionsprinzip verschiedener Sensortypen erklären und für unterschiedliche Probleme der digitalen Bildverarbeitung beispielhafte Lösungsansätze angeben und umsetzen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Grundlagen der Linearen Algebra und Analysis (siehe INF-BSc-P06 und INF-BSc-P14)
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Wintersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. Fachsemester

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt: 180 Std. 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Digitale Bildverarbeitung I	2	4	
2	P	Übung	Digitale Bildverarbeitung I	2	2	
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Digitale Bildverarbeitung I		Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur: 90 min bzw. mündliche Prüfung: 25-40 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit	100%	
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren.						
Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsart spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						

INF-BSc-P18

1. Name des Moduls:	Netze und verteilte Systeme
	Computer Networks and Distributed Systems
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Informatik / N. N.
3. Inhalte des Moduls:	<p>Das Modul gibt eine Einführung in zwei zentrale Themen der Informatik: Rechnernetze und darauf aufbauend die Konstruktion von über mehrere Knoten verteilten Systemen. Das Modul behandelt dabei sowohl theoretische als auch praktische Aspekte.</p> <p>Konkrete Themen des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet und andere physikalische Netzwerkkomponenten. • Arbeiten mit Schichten-Modellen. • Bedeutung von Normen und Standards. • Wesentliche in Rechnernetzen eingesetzte Protokolle, insbesondere TCP, UDP, IP, ICMP. • Routing-Methoden. • Aufbau des Internets. • Architektur und Eigenschaften verteilter Systeme. • Middleware, insbesondere Web Services. • Synchronisierung, Konsistenz und Replikation in verteilten Systemen.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	<p>Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den grundlegenden Aufbau von Rechnernetzen und des Internets zu erklären. • die Funktionalität verschiedenen Netzwerkprotokollschichten voneinander abzugrenzen, deren Zusammenspiel zu erläutern und für konkrete Anwendungen geeignete Protokolle zu wählen. • einzuschätzen, in welchen Fällen der Einsatz verteilter Systeme sinnvoll ist. • einfache verteilte Systeme anhand der im Kurs vorgestellten Rahmenwerke und Konzepte zu entwerfen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Data Science (Wahlpflichtmodul) B.Sc. Informatik (Pflichtmodul)
7. Angebotsturnus des Moduls:	Sommersemester, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester

9. Empfohlenes Fachsemester:		5. Fachsemester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:		<u>Arbeitsaufwand:</u> Gesamt: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. 3. Prüfung (inkl. Vorbereitung): 45 Std. Leistungspunkte: 6				
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.						
12. Modulbestandteile:						
Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Netze und verteilte Systeme	2	4	
2	P	Übung	Netze und verteilte Systeme	2	2	freiwillige Übungsaufgaben*
Bemerkung: Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP für das Modul werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.						
13. Modulprüfung:						
Kompetenz / Thema / Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt		Anteil an Modulnote
Netze und verteilte Systeme		Klausur	60-120 min	gegen Ende der Vorlesungszeit bzw. in der vorlesungsfreien Zeit		100%
14. Bemerkungen:						
Es wird empfohlen, die Modulbestandteile 1 und 2 im selben Semester zu absolvieren. *Für erfolgreiches Lösen der freiwilligen Übungsaufgaben in der Übung (Nr. 12.2) werden in der Modulprüfung (Klausur) bis zu 10 % Bonuspunkte vergeben. Die genauen Bedingungen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben. Der jeweilige Prüfer oder die jeweilige Prüferin gibt die konkrete Prüfungsdauer spätestens sechs Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin bekannt.						