

**Mitteilungen der  
Justus-Liebig-Universität Gießen**Ausgabe vom  
**06.07.2023****7.35.07 Nr. 6**  
Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Data Science“**Zweiter Beschluss  
zur Änderung der Speziellen Ordnung für den Bachelorstudiengang  
Data Science des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und  
Geographie –  
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

Aufgrund von § 50 Abs.1 des Hessischen Hochschulgesetzes vom 14. Dezember 2021 hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – am 08.02.2023 die nachstehenden Änderungen beschlossen:

**Art. 1  
Änderungen**

Die Spezielle Ordnung des Bachelorstudiengangs Data Science des Fachbereichs 07– Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – vom 4. März 2020 wird wie folgt geändert:

1. § 1 sowie § 4- 12 wird wie folgt neu gefasst:

**§ 1 (zu § 1 A1B) Anwendungsbereich**

In Ergänzung der Allgemeinen Bestimmungen für Bachelor- und Masterstudiengänge der Justus-Liebig-Universität Gießen vom 20. Februar 2019 (A1B) regelt diese Ordnung das Studium und die Prüfungen im BachelorsStudiengang „Data Science“.

**§ 4 (zu § 6 A1B) Arbeitsaufwand und Regelstudienzeit**

(1) Das Bachelorstudium hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern und einen Umfang von 180 CP.

~~(1)~~(2) Das Studium kann in Form eines Teilzeitstudiums absolviert werden.

**§ 5 (zu § 7 A1B) Aufbau des Studiums**

(1) Der Studienverlaufsplan (Anlage 1 – Vollzeitstudium; Anlage 3 – Teilzeitstudium) gibt den Studierenden Hinweise zur Planung des Studiums.

(2) Das Studium gliedert sich in einen Pflichtbereich (129 CP), einen Wahlpflichtbereich (27 CP), ein Studienprojekt (12 CP) und in die Bachelor-Thesis (12 CP).

## § 6 (zu § 8 AIB) Module

(3) ~~Die für das jeweilige Modul maßgebliche Modulbeschreibung ist im~~ Das Modulhandbuch ~~ist in~~ (Anlage 2) enthalten.

(4) Pflichtmodule des Studiengangs sind:

- mathematische Grundlagen: Lineare Algebra, Grundlagen der Statistik, Diskrete Strukturen, Grundlagen der Stochastik,
- Grundlagen der Informatik: Informatik I, Informatik II, Datenbanksysteme,
- Grundlagen Data Science und Programmierung: Grundlagen der Programmierung, Mathematische und Naturwissenschaftliche Modellierung, Ringvorlesung, [Informationsvisualisierung](#), Grundlagen der KI I, Grundlagen der Datenanalyse mit R, ~~Objektorientierte Programmierung~~, [Advanced Data Analytics](#), Grundlagen der KI II, Statistik und Simulation mit R, ~~Wissenschaftliches Programmieren und Datenanalyse~~ und
- Studienprojekt und Bachelor-Thesis.

(5) Der Wahlpflichtbereich dient der Spezialisierung der Studierenden. In der Anlage 2 ist eine Liste mit möglichen Wahlpflichtmodulen aufgeführt. Die Liste soll einen Überblick über mögliche Wahlpflichtfächer bieten, begründet jedoch keinen Anspruch auf ein entsprechendes Modulangebot. Der Prüfungsausschuss kann weitere Module als Wahlpflichtmodule genehmigen. Eine Studienfachberatung wird angeboten und empfohlen.

(6) Im Wahlpflichtbereich können bis zu 8 CP in Form von außerfachlichen Kompetenzen erworben werden (AfK-Module).

(7) Die Studierenden können sich während des Studiums in weiteren als den nach § 5 Abs. 2 erforderlichen Modulen einer Prüfung unterziehen. [Diese so genannten freiwilligen Zusatzleistungen werden nicht auf die zu erbringende Creditleistung angerechnet und gehen nicht in die Bildung der Gesamtnote ein.](#) Das erfolgreiche Bestehen freiwilliger Zusatzleistungen wird in einem Zusatzzeugnis ausgewiesen.

## § 7 (zu § 17 AIB) Prüfungsvorleistungen

(1) Prüfungsvorleistungen sind in den jeweiligen Modulbeschreibungen benannt.

(2) Übungsaufgaben sind zutreffend bearbeitet, wenn mindestens 50 % der Aufgaben korrekt gelöst wurden. Die Modulbeschreibung kann hiervon abweichende, [vorrangig zu beachtende](#) Regelungen treffen.

~~(3) In Modulen oder Modulteilern, die als Vorlesung durchgeführt werden, besteht keine Anwesenheitspflicht. Die aus Übungen mit Präsenzaufgaben resultierende Anwesenheitspflicht bleibt hiervon unberührt. Bei unverschuldetem Fehlen der Studierenden oder in besonderen Fällen bietet die oder der Lehrende eine alternative Möglichkeit zur Erbringung der Prüfungsvorleistung an.~~

~~(4)~~<sup>(3)</sup> In Modulen oder Modulteilern, die als Seminar oder Projekt durchgeführt werden, ist eine regelmäßige Teilnahme Prüfungsvorleistung; ~~diese ist immer dann~~ [Eine regelmäßige Teilnahme ist](#) gegeben, wenn nicht mehr als ~~2-zwei~~ [Veranstaltungen-Veranstaltungstermine](#) ohne Nachweis eines nicht vom Studierenden zu vertretenden Grundes versäumt werden. Eine regelmäßige Teilnahme an Übungen ist immer dann gegeben, wenn an mindestens 50% der [Übungsveranstaltungen-Übungstermine](#) teilgenommen wurde. ~~Abweichende Regelungen, die die Anwesenheitspflicht weiter reduzieren, können veranstaltungsbezogen von der oder dem Lehrenden getroffen und in der ersten Modulveranstaltung vereinbart werden.~~

## § 8 (zu § 18 AIB) Modulprüfungen

(1) Prüfungsformen sind Klausuren, mündliche Prüfungen, Projekte mit Bericht (Studierende [erhalten eine wissenschaftliche Fragestellung, an der sie einen begrenzten Zeitraum bearbeiten eigenständige wissenschaftliche Fragestellung](#) und verfassen [dazu ihren Ergebnissen](#) einen schriftlichen Bericht), [e-Präsenzklausuren \(elektronische Präsenzklausuren, d.h. die Prüfungsfragen werden am Computerbildschirm](#)

angezeigt und es werden die Antworten am Computer eingegeben)elektronische Klausuren (E-Klausuren), Take-Home-Klausuren (zeitlich befristete Hausarbeit zur Bearbeitung von Aufgaben, die elektronisch bereitgestellt und deren Lösungen elektronisch eingereicht werden), Übungsaufgaben (diese können sowohl Hausaufgaben, die zu Hause bearbeitet werden und dann eingesammelt werden, als auch Präsenzaufgaben, die innerhalb der Präsenzzeit bearbeitet und eingesammelt werden, sein), Hausaufgaben, Präsenzaufgaben, Vortrag (mündliche Darstellung der Ergebnisse ggf. unterstützt mit einer Präsentation), Portfolio (schriftliche, strukturierte Sammlung individueller studienbezogener Lern- und Arbeitsleistungen und deren Entwicklungsschritte, wie Arbeitspläne und Milestones, Programmdokumentation, Literaturzusammenfassungenstrukturierte Dokumentation individueller studienbezogener Lern- und Arbeitsleistungen und deren Entwicklungsschritte), e-Portfolio (Portfolio, bei dem die Erstellung und Abgabe elektronisch erfolgt; bei Projekten mit Programmieranteil enthält das Portfolio den Programmcode).

(2) Folgendes Pflichtmodule werden mit bestanden oder nicht bestanden bewertet, aber nicht weiter benotet:

- Grundlagen der Programmierung,
- Ringvorlesung und
- Objektorientierte Programmierung.

(3) Unter den gewählten Wahlpflichtmodulen müssen in Summe mindestens 15 CP benotet sein.“

### § 9 (zu § 19 AIIb) Wiederholung von Prüfungen

~~Nicht bestandene Modulprüfungen dürfen zweimal wiederholt werden.~~

### § 10 § 9 (zu § 20 AIIb) Bachelorprüfung

(1) Der Bachelorstudiengang ist insgesamt bestanden, wenn sämtliche Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 27 CP ~~und sämtliche Pflichtmodule~~ bestanden sind.

(2) Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Durchschnitt aller benoteten Pflichtmodule und – mindestens 15 CP aber höchstens 30 CP – Wahlpflichtmodule. Zur Berechnung der Gesamtnote werden die Notenpunkte mit den jeweiligen CP des Moduls multipliziert und die Summe durch die Gesamtzahl der im Sinne von § ~~10-9~~ Abs. 2 Satz 1 berücksichtigten benoteten CP dividiert.

### § ~~11~~ § 10 (zu § 21 AIIb) Thesis

(1) Die Thesis besteht aus einem schriftlichen Teil und einem mündlichen Teil (Kolloquium).

(2) Die Anmeldung zur Bachelor-Thesis kann frühestens ~~angemeldet werden~~ erfolgen, wenn mindestens 120 CP des Studiengangs absolviert sind. Arbeitsthema und Datum der Ausgabe sind vom Prüfungsamt aktenkundig zu machen.

~~(3) Das Thesis-Thema wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, ein Thema vorzuschlagen. Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende dafür, dass die Kandidatin oder der Kandidat spätestens innerhalb eines Monats ein Thema erhält.~~

~~(4) Mit der Ausgabe des Themas bestimmt der Prüfungsausschuss, wer aus dem Kreise der nach § 26 Abs. 1 AIIb Prüfungsberechtigten die Arbeit betreut und bestimmt, wer die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer ist. Eine oder einer der beiden Prüfenden muss Mitglied des Fachbereichs 07 sein. Weiterhin muss eine oder einer der Prüfenden eine Professorin oder ein Professor sein. Ausnahmen hiervon, um z.B. Nachwuchsgruppen zu berücksichtigen, regelt der Prüfungsausschuss. Der Prüfling kann Vorschläge zur Person des Prüfenden machen~~

~~(5)~~ (3) ~~Der Bearbeitungszeitraum~~ Die Bearbeitungszeit beträgt 3 Monate. Insgesamt ist das Thema so einzugrenzen, dass die Bachelor-Thesis mit einem Arbeitsaufwand von 360 Stunden abgearbeitet werden kann.

~~(6)~~ (4) Der späteste Abgabetermin ist der 8. September eines jeden Jahres. Ausnahmen regelt der Prüfungsausschuss.

~~(7)~~(5) Wurde der schriftliche Teil der Thesis mindestens mit der Note „ausreichend“ bewertet, sind die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit in einem Kolloquium zu präsentieren. Das Kolloquium soll spätestens sechs Wochen nach Bekanntgabe der Bewertung der schriftlichen Leistung erfolgen.

~~(8)~~(6) Das Kolloquium dauert ~~mindestens 20 und maximal~~ 30 Minuten. Den Termin bestimmen die Prüfenden.

~~(9)~~(7) Wurde das Kolloquium mit „nicht ausreichend“ bewertet, so kann es einmal wiederholt werden.

~~(10)~~(8) Zum Kolloquium sind Mitglieder und Angehörige der Universität als Zuhörer zugelassen. Bei Störungen der Präsentation kann die Prüfungskommission die Öffentlichkeit ausschließen. Studierende desselben Studiengangs sind berechtigt, bei dem Kolloquium zuzuhören, davon ausgenommen die Beratung und die Bekanntmachung des Prüfungsergebnisses. Im Übrigen sind Mitglieder und Angehörige der Universität im gleichen Umfang als Zuhörer zugelassen, sofern der Prüfling dem nicht widerspricht.

~~(11)~~(9) Die Thesis ist bestanden, wenn die Arbeit und das Kolloquium jeweils mindestens mit der Note „ausreichend“ bewertet worden sind.

~~(12)~~(10) Die Gesamtnote der Thesis ergibt sich aus dem Durchschnitt der Noten der Arbeit und des Kolloquiums, wobei die Note der schriftlichen Arbeit dreifach und die Note des Kolloquiums einfach gewichtet wird.

### **§ 12 (zu § 23 AII B) Klausuren**

~~Die Dauer von Klausuren und E-Klausuren wird von der Dozentin oder dem Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Der Umfang umfasst 45 bis 240 Minuten.~~

### **§ 13 (zu § 24 AII B) Mündliche Prüfungen**

~~Die Dauer von mündlichen Prüfungen beträgt pro Prüfling mindestens 15 und maximal 60 Minuten.~~

### **§ 14 § 11 (zu § 25 und 19 AII B) Prüfungstermine und Meldefristen**

(1) Die Anmeldung zu den Prüfungen eines Moduls ~~erfolgen~~ erfolgt automatisch mit der Anmeldung zu diesem Modul.

(2) Mit der Einschreibung ~~zum~~ in den Studiengang ist automatisch die Anmeldung zu den Modulen des 1. Semesters verbunden.

~~(2)~~(3) Ist ein Prüfling nach § 29 II, III AII B von der Prüfung zurückgetreten, bestimmt der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der oder dem Prüfenden den nächstmöglichen Prüfungstermin.

### **§ 15 § 12 Inkrafttreten**

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft und gilt für alle Studierende, die den Studiengang ab dem zum Wintersemester 2023/24 beginnen oder begonnen haben ihr Studium aufnehmen.

(2) Die bisherigen Studierenden können ihr Studium noch bis einschließlich Sommersemester 2026 nach der bisherigen Ordnung fortsetzen, sofern sie nicht verbindlich gegenüber dem Prüfungsausschuss erklären, es nach dieser Ordnung fortsetzen zu wollen; dabei werden begonnene Module noch nach ihrer bisherigen Fassung beendet.

~~(1)~~(3) Ab Wintersemester 2026/27 kann das Studium nur noch nach dieser Ordnung fortgesetzt werden, und die bisherige Ordnung tritt außer Kraft.

2. In Anlage 1 wird wie folgt neu gefasst:

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester					
		1	2	3	4	5	6
1. Lineare Algebra 07-BDS-02	9	VL Ü					
2. Grundlagen der Informatik I 07-BDS-03	9	VL Ü					
3. Grundlagen der Programmierung mit Python 07-BDS-04	6	VL Ü					
4. Grundlagen der Statistik 07-BDS-05	6	VL Ü					
<b>Summe CP 1. Semester</b>	<b>30</b>						
5. Diskrete Strukturen 07-BDS-07	9		VL Ü				
6. Grundlagen der Informatik II 07-BDS-08	9		VL Ü				
7. Mathematische und Naturwissenschaftliche Modellierung 07-BDS-09	12		VL Ü				
<b>Summe CP 2. Semester</b>	<b>30</b>						
8. Ringvorlesung Data Science 07-BDS-10	3			S			
9. Grundlagen der Stochastik 07-BDS-11	9			VL Ü			
Auswahl 1 von 3  10. <a href="#">Datenbanksysteme</a> <a href="#">07-BDS-12</a>  <a href="#">Informationsvisualisierung</a> <a href="#">07-BDS-19</a> oder Wahlpflichtfach+ 07-BDS-WPF2	9			VL Ü			
				VL Ü			
				S			
				Var.			
<del>10-11.</del> Künstliche Intelligenz I 07-BDS-13	9			VL Ü			
<b>Summe CP 3. Semester</b>	<b>30</b>						
<del>11-12.</del> Grundlagen der Datenanalyse mit R 07-BDS-14	6				VL Ü		
<del>12-13.</del> <a href="#">Objektorientierte Programmierung für Data ScienceAdvanced Data Analytics</a> 07-BDS-185	9				VL Ü		
<del>13-14.</del> Künstliche Intelligenz II 07-BDS-16	9				VL Ü		
<del>14-15.</del> Wahlpflichtfach+ 07-BDS-WPF1	6				Var.		
<b>Summe 4. Semester</b>	<b>30</b>						
<del>15-16.</del> Statistik und Simulation mit R 07-BDS-17	6					VL Ü	
<del>Wissenschaftliches Programmieren und Datenanalyse</del> <del>07-BDS-18</del>	9					VL Ü	
Ausw 17. <a href="#">Wahlpflichtfach</a> <a href="#">07-BDS-WPF</a>	9/18					Var.	
						VL	

<a href="#">Informationsvisualisierung</a> <a href="#">07-BDS-19</a>  Datenbanksysteme 07-BDS-12							Ü	
							S	
							VL	
							Ü	
<del>16-18.</del> Wahlpflichtfach-III 07-BDS-WPF3	6						Var.	
<b>Summe 5. Semester</b>	<b>30</b>							
<del>17-19.</del> Wahlpflichtfach-IV 07-BDS-WPF4	6							Var.
<del>18-20.</del> Studienprojekt 07-BDS-19	12							Pr
<del>19-21.</del> Thesis 07-BDS-20	12							T
<b>Summe 6. Semester</b>	<b>30</b>							
<b>Summe insgesamt</b>	<b>180</b>							

3. In Anlage 2 werden die folgenden Modulbeschreibungen wie folgt neu gefasst:

07-BDS-02	<b>Lineare Algebra</b>		9 CP
	<b>Linear Algebra</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2020/21		
<p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden <u>sollen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>sind vertraut</u> mit logischem Denken und strengen Beweisen <u>sein-vertraut</u>,</li> <li>– <u>haben</u> Einsicht in die deduktive Methode <u>haben</u>,</li> <li>– <u>kennen</u> die Grundbegriffe der Linearen Algebra <u>kennen</u>,</li> <li>– <u>können</u> mit linearen Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen umgehen <u>können</u>.</li> </ul>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mengen und Abbildungen: Grundlagen</li> <li>– Gruppen, Ringe, Körper: Elementare Eigenschaften</li> <li>– Vektorräume: lineare Unabhängigkeit, Dimension, Basis, Unterraum, (direkte) Summe von Unterräumen, Dimensionsformeln von Unterräumen, <math>R^n</math> und <math>C^n</math></li> <li>– Lineare Abbildungen: Kern, Bild, Urbild, Isomorphismus, Summe und Produkt linearer Abbildungen, inverse Abbildung, eingeschränkte Abbildungen</li> <li>– Matrizen: Addition und Multiplikation, inverse, transponierte und symmetrische Matrizen, elementare Umformungen, Rang, Regularität und Singularität, Matrixdarstellung linearer Abbildungen (insb. bei Basiswechsel), Matrizen als lineare Abbildungen</li> <li>– Lineare Gleichungssysteme: Koeffizientenmatrix, Lösungsstruktur, Gauß-Algorithmus, Matrixinversion</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>Mathematik L3</del>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (~~120-180 min~~)~~90-240 min~~ zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (~~90~~120-24~~180~~ min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-03	<b>Grundlagen der Informatik I</b>	9 CP
	<b>Fundamentals of Computer Science I</b>	
Pflichtmodul	FB 07 / Informatik / Institut für Informatik	1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2022/23	
<p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden <del>sollen</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <del>haben</del> einen Überblick über die Informatik <del>haben</del>.</li> <li>– <del>besitzen</del> Grundwissen über Informationsrepräsentation und Rechnerkomponenten <del>besitzen</del>.</li> <li>– <del>besitzen</del> die Fähigkeit <del>besitzen</del>, Lösungen für einfache Programmieraufgaben in einer maschinennahen Sprache und in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln.</li> <li>– <del>verfügen</del> über ein fundiertes Grundwissen über die Konzepte der Programmiersprachen und Programmieretechniken <del>verfügen</del>.</li> <li>– <del>haben</del> die Fähigkeit <del>haben</del>, elementare Algorithmen zu analysieren und zu klassifizieren.</li> <li>– <del>können</del> elementare Datenstrukturen entwerfen und konstruieren <del>können</del>.</li> <li>– <del>kennen</del> grundlegende Such- und Sortieralgorithmen <del>kennen</del>.</li> </ul>		
<p><b>Inhalte:</b>  Grundlagen der Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überblick über die Informatik</li> <li>– Informationsdarstellung, Datentypen</li> <li>– Rechnerkomponenten, maschinennahe Programmierung</li> <li>– Algorithmusbegriff</li> <li>– Kontrollstrukturen</li> <li>– Rekursion</li> <li>– Dynamische Variablen</li> </ul> <p>Algorithmen und Datenstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analyse von Algorithmen</li> <li>– Konstruktion von Datentypen</li> <li>– Elementare Datenstrukturen</li> <li>– Suchalgorithmen</li> <li>– Sortieralgorithmen</li> </ul>		
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester		
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Informatik		
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>L3 Informatik</del> , <del>B.Sc. Physik</del> , <del>B.Sc. Mathematik</del> , <del>B.Sc. Materialwissenschaft</del>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung

Vorlesung	60	90
Übung	30	90
Summe:	270	

**Prüfungsvorleistungen:** Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung Klausur 90-180 min
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) Wiederholungsprüfung: Klausur (90-180 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (20-30 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-04	<b>Grundlagen der Programmierung mit Python</b>		6 CP
	<b>Fundamentals of Programming with Python</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2020/21		
<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p><del>Die Studierenden können einfache Programme unter Verwendung gängiger Kontroll- und Datenstrukturen in der Programmiersprache Python schreiben. Sie beherrschen den Umgang mit gängigen Datentypen in Python vertraut. Sie kennen grundlegende Methoden zur Datenverarbeitung und -visualisierung.</del> Die Studierenden können einfache Programme unter Verwendung gängiger Kontroll- und Datenstrukturen in der Programmiersprache Python schreiben. Sie sind mit dem Umgang mit gängigen Python Bibliotheken zur Datenverarbeitung vertraut. Sie kennen grundlegende Werkzeuge der Unix-Kommandozeile und können diese in einfachen Fällen verwenden. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, Daten mit Programmen zu verarbeiten und zu visualisieren.</p>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><del>Interaktive Programmierumgebung mit Jupyter-Notebooks</del> Grundlegende Werkzeuge der Unix Shell</li> <li><del>Python: Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Klassen</del> Softwareentwicklungsumgebung</li> <li><del>Module der Python-Standardlibrary und externe Bibliotheken zur Datenverarbeitung und -visualisierung</del> Python: Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Klassen, sowie wichtige Bibliotheken (z.B. Numpy, Scipy, Matplotlib, Pandas)</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>andere B.Sc. Studiengänge der JLU</del>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	30	
Übung	30	90	
Summe:	180		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst).</u> Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. <u>Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- e-Präsenzklausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung~~E-Klausur 45-180 min~~
- 1. Wiederholungsprüfung: e-Präsenzklausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden)~~Wiederholungsprüfung: E-Klausur (45-180 min)~~
- 2. Wiederholungsprüfung: e-Präsenzklausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (20-30 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-05	<b>Grundlagen der Statistik</b>		6 CP
	<b>Basic Statistics</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2022/23		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <del>sollen kennen</del> einerseits grundlegende Begriffe und Konzepte der angewandten Statistik <del>kennen</del>, <u>beherrschen</u> numerische und grafische explorative Datenanalyse (EDA) für praxisrelevante Beispiele <del>beherrschen</del> und <u>können</u> die Ergebnisse der EDA adäquat charakterisieren und interpretieren <del>können sowie und kennen</del> andererseits grundlegende Konzepte der diskreten Stochastik <del>kennen</del> und <u>können diese</u> praktisch anwenden <del>können</del>.</p>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlegende Begriffe und Konzepte der angewandten Statistik</li> <li>– Methoden der numerischen und der grafischen EDA sowie deren Anwendung auf konkrete Datenbeispiele</li> <li>– Grundlegende Begriffe der diskreten Stochastik</li> <li>– Elementare Methoden der Kombinatorik</li> <li>– Stochastische Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz, Tschebyschev-Ungleichung, Grundlagen des Testens</li> </ul>			
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts</p>			
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine</p>			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übung	30	60	
Summe:	180		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst).</u> Es werden 10-12 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit <u>je Übungszettel 1 Woche</u>) im Semester ausgegeben. <u>Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (90-24120 min) oder mündliche Prüfung (3015-6045 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-24120 min) oder mündliche Prüfung (1530-6045 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-07	<b>Diskrete Strukturen</b>		9 CP
	<b>Discrete Structures</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2021		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <del>sollen</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>haben</u> ein vertieftes Verständnis von mathematischem Arbeiten <del>haben</del>,</li> <li>– <u>sind</u> zum faktenbasierten kritischen Denken befähigt <del>sein</del>,</li> <li>– <u>kennen</u> die algebraischen und kombinatorischen Grundstrukturen <del>kennen</del>,</li> <li>– <u>sind</u> im Umgang mit Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren von linearen Abbildungen und Matrizen, Diagonalisierbarkeit, Trigonalisierbarkeit und Determinante geübt <del>sein</del>,</li> <li>– <u>beherrschen</u> die Anwendung von Eigenwertmethoden in Kombinatorik und Graphentheorie <del>beherrschen</del>.</li> </ul>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Graphen: Bäume, Zusammenhang, aufspannende Bäume, Symmetrien und Automorphismen, Cayleygraphen, Adjazenzmatrizen, bi/multipartite Graphen, Planarität</li> <li>– Eigenwerte: charakteristisches Polynom, Determinante, Minimalpolynom, Trigonalisierungssatz, Diagonalisierungskriterien</li> <li>– Anwendung von Eigenwerttechniken: geschlossene Formeln für lineare Rekursionsgleichungen, Färbungszahlen für Graphen, Nichtexistenz bestimmter Graphen, elementare Überlegungen zu Irrfahrten auf Graphen</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes SoSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>andere B.Sc. Studiengänge der JLU</del>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <u>Keine</u> ; empfohlen: Kenntnisse der „Lineare Algebra“ (07-BDS-02)			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (120-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung 90-240 min
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (9120-24180 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-08	<b>Grundlagen der Informatik II</b>	9 CP
	<b>Fundamentals of Computer Science II</b>	
Pflichtmodul	FB 07 / Informatik / Institut für Informatik	2. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden ~~sollen~~

- ~~beherrschen~~ den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst der Informatik ~~beherrschen~~.
- ~~beherrschen~~ die prinzipielle Denkweise der Theoretischen Informatik ~~beherrschen~~.
- ~~besitzen~~ Grundwissen im Bereich der Booleschen Algebra ~~besitzen~~.
- ~~kennen~~ Möglichkeiten und Grenzen von Schaltfunktionen und –werken ~~kennen~~.
- ~~haben~~ Verständnis für formale Berechnungsmodelle entwickelt ~~haben~~.
- ~~können~~ die prinzipiellen und praktischen Grenzen des algorithmischen Problemlösens erkennen ~~können~~.

**Inhalte:**

Schaltnetze, Schaltwerke und Automaten:

- Boolesche Algebra
- Schaltnetze
- Minimierung von Schaltfunktionen
- Schaltwerke, endliche Automaten
- Reduktion von endlichen Automaten
- Universelles Berechnungsmodell

Berechenbarkeit:

- Turingmaschinen
- Algorithmische Berechenbarkeit
- Unentscheidbare Probleme
- Rekursive Funktionen

**Angebotsrhythmus und Dauer:** jedes SoSe, 1 Semester

**Modulverantwortliche Professur oder Stelle:** Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Informatik

**Verwendbar in folgenden Studiengängen:** B.Sc. Data Science, ~~L3 Informatik~~, ~~B.Sc. Physik~~, ~~B.Sc. Mathematik~~, ~~B.Sc. Materialwissenschaft~~

**Teilnahmevoraussetzungen:** Keine

<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	90
Übung	30	90

Summe:	270
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>	
<p><b>Modulprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– modulabschließend</li> <li>– Klausur <u>(120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</u><del>90-180 min</del></li> <li>– <u>1. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden)</u><del>Wiederholungsprüfung: Klausur (90-180 min)</del></li> <li>– 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (20-30 min)</li> </ul>	
<p><b>Unterrichts- und Prüfungssprache:</b> Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u></p>	

07-BDS-09	<b>Mathematische und Naturwissenschaftliche Modellierung</b>	12 CP
	<b>Computational Modelling in Math and Natural Sciences</b>	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2023	
<p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden <del>sollen</del> <b>beherrschen</b> den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst – Differentiation und Integration sowie Grundlagen der linearen Algebra – <del>beherrschen</del> <b>beherrschen</b>. Die Studierenden können einfache naturwissenschaftliche Probleme am Computer durch selbstgeschriebene Programme in Python unter Zuhilfenahme wissenschaftlicher Bibliotheken modellieren. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, Daten nachhaltig zu verarbeiten und zu visualisieren.</p>		
<p><b>Inhalte:</b>  Grundlagen der Analysis (Differentiation und Integration im Eindimensionalen, Taylor-Reihen, elementare und spezielle Funktionen, komplexe Zahlen und Funktionen, Differentialoperatoren, einfache lineare Differentialgleichungen, Skalarprodukte von Funktionen, Fouriertransformation) und angewandte lineare Algebra (Lösen von Gleichungssystemen, Eigenwertprobleme, Normalengleichung) zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Phänomene.  Numerische Umsetzung der erlernten Methoden am Computer, Aufarbeitung und Visualisierung von Daten sowie Aufstellen, Visualisieren und Anpassen naturwissenschaftlicher Modelle mittels Python und einschlägiger Bibliotheken (Numpy, Scipy, Pandas, Matplotlib).</p>		
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes SoSe, 1 Semester		
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Data Science		
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>andere B.Sc. Studiengänge der JLU</del>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <u>Keine</u> ; <u>E</u> mpfohlen: „Grundlagen der Programmierung mit Python“ (07-BDS-04)		
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	30
Übung	30	60
Computerübung	45	135
Summe:	360	

**Prüfungsvorleistungen:** → Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (120-180 min) oder e-Präsenzklausur (120-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung, Übung und Computerübung E-Klausur 45-180 min
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder e-Präsenzklausur (120-180 min) E-Klausur (45-180 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-10	<b>Ringvorlesung Data Science</b>		3 CP
	<b>Lecture Series Data Science</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / <a href="#">Physik</a>		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen die verschiedenen Forschungsbereiche an der JLU im Bereich Data Science. Weiterhin können die Studierenden ihre Handlungen beim Umgang mit Daten bezüglich Datenschutz<sup>es</sup>, Datensicherheit und ethischer Aspekte einordnen und bewerten.</p>			
<p><b>Inhalte:</b> Forschungsaktivitäten an der JLU im Bereich Data Science z.B. aus Mathematik, Physik, Informatik, Chemie, Geographie, Bioinformatik, Medizin, Psychologie. Datenschutz, Datensicherheit und ethische Aspekte von Data Science und KI.</p>			
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Data Science</p>			
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>andere B.Sc. Studiengänge der JLU</del></p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine</p>			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	60	30	
Summe:	90		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <del>regelmäßige</del> <u>Regelmäßige</u> Teilnahme am Seminar</p>			
<p><b>Modulprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– keine Modulprüfung; zum Bestehen des Moduls ist die regelmäßige Teilnahme am Seminar ausreichend</li> <li>– Wiederholungsprüfung: keine, sondern Modulwiederholung</li> </ul>			
<p><b>Unterrichts- und Prüfungssprache:</b> Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u></p>			

07-BDS-11	<b>Grundlagen der Stochastik</b>		9 CP
	<b>Basic Stochastics</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2021/22		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Aussagen der Stochastik, können Modellierungsmethoden der angewandten Wahrscheinlichkeitstheorie auf praxisrelevante Beispiele anwenden, kennen die fundamentalen Inferenzkonzepte der Statistik und können sie zur Datenauswertung einsetzen.</p>			
<p><b>Inhalte:</b> Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie wie Wahrscheinlichkeitsbegriff, bedingte Wahrscheinlichkeit, Kombinatorik, Unabhängigkeit, Zufallsvariable, Verteilung, Verteilungsfunktion, Dichte, Erwartungswert, Momente, Korrelation, Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz, Grundlagen der Statistik wie Parameterschätzung, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzintervalle, statistische Tests, Tests in Normalverteilungsmodellen.</p>			
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts</p>			
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <del>Mathematische Methoden I (07-BDS-01), Mathematische Methoden II (07-BDS-06)</del>, Lineare Algebra (07-BDS-02), Grundlagen der Statistik (07-BDS-05)</p>			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 10-12 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1 Woche) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>			
<p><b>Modulprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– modulabschließend</li> <li>– Klausur: (90-<del>24</del>120 min) oder mündliche Prüfung (<del>15</del>30-<del>60</del>45 min) <u>zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</u></li> <li>– 1. <u>Und 2.</u> Wiederholungsprüfung: Klausur (90-<del>24</del>120 min) oder mündliche Prüfung (<del>15</del>30-<del>60</del>45 min)</li> </ul>			

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-12	<b>Datenbanksysteme</b>		9 CP
	<b>Database Systems</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Informatik / Institut für Informatik		3. oder 5. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24		
<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden <del>sollen</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>besitzen</u> Grundwissen im Bereich der Datenmodelle <del>besitzen</del>,</li> <li>– <u>beherrschen</u> den Umgang mit dem Relationalen Modell <del>beherrschen</del>,</li> <li>– <u>verfügen</u> über ein fundiertes Grundwissen über die Konzepte der Datenbanksprache SQL <del>verfügen</del>,</li> <li>– <u>können</u> einfache Datenbanken entwerfen <del>können</del>,</li> <li>– <u>haben</u> die Kompetenz erworben <del>haben</del>, konsistenzrelevante Aspekte im Umgang mit Datenbanken abzuwägen,</li> <li>– <u>kennen</u> die elementaren Techniken zur Transaktionsverwaltung und zum Wiederanlauf <del>kennen</del>,</li> <li>– <u>besitzen</u> die Fähigkeit <del>besitzen</del>, einfache Abfragen hinsichtlich ihrer Komplexität zu optimieren.</li> </ul>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Architektur von Datenbanksystemen</li> <li>– Datenmodelle</li> <li>– Das Relationale Modell</li> <li>– Relationale Sprachen</li> <li>– Datenintegrität</li> <li>– Transaktionsverwaltung</li> <li>– Datenbankentwurf</li> <li>– Logische Abfragenoptimierung</li> <li>– Datenschutz</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Informatik			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>L3 Informatik, M.Sc. Mathematik</del>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <u>Keine; empfohlen: Kenntnisse im Umfang der Module „Grundlagen der Informatik I“ (07-BDS-03) und „Grundlagen der Informatik II“ (07-BDS-08),</u> <del>Grundlagen der Programmierung mit Python (07-BDS-04)</del>			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		

**Prüfungsvorleistungen:** Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung~~90-180 min~~
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden)~~(90-180 min)~~
- 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (20-30 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

<u>07-BDS-19</u>	<u>Informationsvisualisierung</u>	<u>9 CP</u>
	<u>Data and information visualization</u>	
<u>Pflichtmodul</u>	<u>FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut</u>	<u>3. oder 5. Fachsemester</u>
	<u>erstmalig angeboten im WiSe 2024/25</u>	
<p><b><u>Qualifikationsziele:</u></b>  <u>Die Studierenden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>sind vertraut mit den wichtigsten allgemeinen Begriffen, Modellen und Methoden der Informationsvisualisierung sowie mit den zugehörigen aktuellen Anwendungsbereichen,</u></li> <li>– <u>können diese Begriffe und Modelle innerhalb exemplarischer Technologien und Anwendungen der Informationsvisualisierung zuordnen und die angewandten Methoden erkennen und interpretieren,</u></li> <li>– <u>wissen, wie sie aus komplexen Daten Erkenntnisse gewinnen und unterschiedliche Visualisierungen analysieren und bewerten,</u></li> <li>– <u>beherrschen die Visualisierung für die Kommunikation von Daten und Analyseergebnissen in Berichten, Präsentationen und online und sind in der Lage, diese selbstständig umzusetzen.</u></li> </ul>		
<p><b><u>Inhalte:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Grundlegende Konzepte und Strategien zu Informationsvisualisierung</u></li> <li>– <u>Formale Gestaltungskriterien der Informationsvisualisierung, menschliche Wahrnehmung und Farbräume</u></li> <li>– <u>Visuelle Darstellung (z.B. Tortendiagramme, logarithmische Darstellung, Histogramm, Polarplot, Box-Plot, Graphen usw.) unterschiedlicher Daten (z.B. 2D, 3D, multivariate Daten, zeitbezogene Daten, ortsbezogene Daten, Bilddaten, Prozessabläufe usw.)</u></li> <li>– <u>Technische Implementierungsmöglichkeiten für statische und interaktive Visualisierung</u></li> </ul>		
<b><u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u></b> jedes WiSe, 1 Semester		
<b><u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u></b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut		
<b><u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u></b> B.Sc. Data Science, <del>andere B.Sc. und M.Sc. Studiengänge der JLU</del>		
<b><u>Teilnahmevoraussetzungen:</u></b> Keine; empfohlen: „Grundlagen der Programmierung mit Python“ (07-BDS-04)		
<b><u>Veranstaltung:</u></b>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>
<u>Vorlesung</u>	<u>30</u>	<u>30</u>
<u>Übung</u>	<u>45</u>	<u>45</u>
<u>Projektseminar</u>	<u>15</u>	<u>105</u>
<u>Summe:</u>	<u>270</u>	
<b><u>Prüfungsvorleistungen:</u></b> Vorstellen einer Lösung einer Übungsaufgabe in Form eines Vortrags (20-30 min;		

Bearbeitungszeit 2 Wochen) ~~Visualisierung~~

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- e-Portfolio (5-10 Seiten und Programmcode) zu einem ausgegebenen Projektthema; Bearbeitungszeit 10 Wochen
- 1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios innerhalb von 4 Wochen
- 2. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (20-40 min) zu ~~den Inhalten von Vorlesung und Übung~~Projektthemas

**Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch**

07-BDS-13	<b>Künstliche Intelligenz I</b>	9 CP
	<b>Artificial Intelligence I</b>	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2024/25	

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden kennen und beherrschen verschiedene Methoden der Künstlichen Intelligenz ([Perzeptron](#), [Logistische Regression](#), [Entscheidungsbäume](#), [Clustering](#), [Regression](#), [Neuronale Netze](#), [Deep Learning](#), [Ensemble Learning](#)) und können diese für einfache Probleme am Computer mit Python umsetzen.

**Inhalte:**

~~Grundlegende Begriffe, Geschichte der KI, [Maschinelles Lernen](#), [Data Mining](#), [Perzeptron](#), [Logistische Regression](#), [Entscheidungsbäume](#), [Clustering](#), [Regression](#), [Neuronale Netze](#), [Deep Learning](#), [Ensemble Learning](#), [Umsetzung der Methoden in Python mittels einschlägiger Bibliotheken \(z.B. Scikit-learn, Tensorflow\)](#), [Aussagenlogik](#), [Prädikatenlogik](#), [Prolog](#), [Theorembeweiser](#), [Bayessche Netze](#), [regelbasiertes Schließen](#), [Graphen](#), [Suchalgorithmen](#), [Schließen mit Unsicherheiten](#), [Maschinelles Lernen](#), [Data Mining](#), [Entscheidungsbäume](#).~~

**Angebotsrhythmus und Dauer:** jedes WiSe, 1 Semester

**Modulverantwortliche Professur oder Stelle:** Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik

**Verwendbar in folgenden Studiengängen:** B.Sc. Data Science, ~~andere B.Sc. und M.Sc. Studiengänge der JLU~~

**Teilnahmevoraussetzungen:** ~~Keine~~ [Empfohlen: Grundlagen der Programmierung mit Python \(07-BDS-04\)](#)

<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	<del>60</del> <a href="#">30</a>
Übung	30	<del>120</del> <a href="#">75</a>
<a href="#">Projekt</a>	<a href="#">15</a>	<a href="#">60</a>
Summe:	270	

**Prüfungsvorleistungen:** [Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben \(mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst\)](#). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit [je Übungszettel 1-2 Wochen](#)) im Semester ausgegeben. [Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben \(mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst\)](#)

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Portfolio oder e-Portfolio (jeweils 5-10 Seiten und Programmcode) zum Inhalt des über das Projekts; Bearbeitungszeit jeweils 10 Wochen~~Klausur 45-180 min~~
- 1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Portfolios oder e-Portfolios (5-10 Seiten und Programmcode) innerhalb von 4 Wochen~~Wiederholungsprüfung: Klausur (45-180 min) oder mündliche Prüfung (15-60 min)~~
- 2. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Portfolios oder e-Portfolios (5-10 Seiten und Programmcode) innerhalb von 4 Wochen oder mündliche Prüfung (20-30 min) zum Inhalt des Projekts

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-14	<b>Grundlagen der Datenanalyse mit R</b>	6 CP
	<b>Fundamentals of Data Analysis with R</b>	
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut	4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2022	

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit der „open-source“ Software R und ~~sollen~~

- kennen deren grundlegende Datenstrukturen sowie Möglichkeiten des Im- und Exports von Daten ~~kennen.~~
- sind mit numerischer und insbesondere grafischer explorativer Datenanalyse durch die Anwendung von R auf reale Daten vertraut ~~sein~~ und kennen ausgewählte diesbezügliche theoretische Grundlagen ~~kennen.~~
- wissen, wie für in R implementierte Wahrscheinlichkeitsverteilungen deren Verteilungs-, Dichte- bzw. Wahrscheinlichkeits- sowie Quantilfunktionen ausgewertet und wie Pseudo-Zufallszahlen generiert werden ~~.~~
- können neue Funktionen in R implementieren ~~können.~~
- beherrschen elementare Inferenzstatistik in Form von Konfidenzintervallen und Tests in einfachen Ein- und Zweistichprobenproblemen ~~beherrschen sowie und kennen~~ ausgewählte diesbezügliche theoretische Konzepte ~~kennen.~~

**Inhalte:**

- Einführung in die R-Umgebung
- Datenstrukturen in R sowie Im- und Export von Daten
- Beispiele und ausgewählte theoretischen Grundlagen der explorativen Datenanalyse sowie R-Funktionen dafür
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Pseudo-Zufallszahlen sowie R-Funktionen für deren Nutzung bzw. Generierung
- Grundlagen der Programmierung in R und Grafik
- Ausgewählte theoretische Konzepte der Inferenzstatistik für einige einfache Ein- und Zweistichprobenprobleme sowie R-Funktionen für deren Lösung

**Angebotsrhythmus und Dauer:** jedes SoSe, 1 Semester

**Modulverantwortliche Professur oder Stelle:** Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts

**Verwendbar in folgenden Studiengängen:** B.Sc. Data Science, ~~B.Sc. Mathematik~~

**Teilnahmevoraussetzungen:** Keine, empfohlen: Grundlagen der Stochastik (07-BDS-11)

<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	60
Übung	30	60

Summe:	180
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 10-12 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1 Woche) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>	
<p><b>Modulprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– modulabschließend</li> <li>– Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) zu den Inhalten von <u>Vorlesung und Übung(45-240 min) oder Projekt mit Bericht und Präsentation</u></li> <li>– <u>1. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) Klausur (45-240 min) oder Überarbeitung des Berichts innerhalb von 4 Wochen</u></li> <li>– 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (30-45 min)</li> </ul>	
<p><b>Unterrichts- und Prüfungssprache:</b> Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u></p>	

07-BDS-15	<del>Objektorientierte Programmierung für Data Science</del>		9-CP
	Object Oriented Programming for Data Science		
Pflichtmodul	FB-07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		4. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2022		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können <del>objektorientierte Programme entwerfen, implementieren und kompilieren. Dabei können sie Programme zur Versionskontrolle (git) anwenden.</del></p>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <del>Versionskontrolle mit git, Compiler, Erstellen von Makefiles, Profiler, Debugger, Softwareentwicklungsumgebung</del></li> <li>— <del>C++: einfache und strukturierte Datentypen, Zeiger, Referenzen, Funktionen, C-Style Arrays, Container, C-Strings, lokale und globale Variablen, Funktionen mit Parameterübergabe bei Wert und Referenz, Namespaces, Header-Dateien</del></li> <li>— <del>Objektorientierung: Klassen, Operatorüberladung, Vererbung, Mehrfachvererbung, virtuelle Member-Funktionen</del></li> <li>— <del>Generische und funktionale Programmierung mit Klassen und Funktions-Templates, Algorithmen und Einsatz der C++-Standardbibliothek und wissenschaftlicher Bibliotheken (z.B. Boost, Eigen)</del></li> </ul>			
<del>Angebotsrhythmus und Dauer:</del> jedes SoSe, 1 Semester			
<del>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</del> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
<del>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</del> B.Sc. Data Science, andere B.Sc. Studiengänge der JLU			
<del>Teilnahmevoraussetzungen:</del> Keine			
<b>Veranstaltung:</b>	<b>Präsenzstunden</b>	<b>Vor- und Nachbereitung</b>	
Vorlesung	30	30	
Übung	30	180	
Summe:	270		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</p>			
<p><b>Modulprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <del>modulabschlussend</del></li> <li>— <del>E-Klausur 45-180 min</del></li> <li>— <del>Wiederholungsprüfung: E-Klausur (45-180 min)</del></li> </ul>			

~~Unterrichts- und Prüfungssprache:~~ Deutsch oder Englisch

<u>07-BDS-18</u>	<b><u>Advanced Data Analytics</u></b>		<u>9 CP</u>
	<b><u>Advanced Data Analytics</u></b>		
<u>Pflichtmodul</u>	<u>FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik</u>		<u>4. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im SoSe 2025</u>		
<b><u>Qualifikationsziele:</u></b> Die Studierenden kennen und beherrschen grundlegende Methoden und Werkzeuge (z.B. Scikit-learn, Tensorflow, PyTorch) der wissenschaftlichen Simulation und Datenanalyse und können diese für einfache Probleme verwenden. Zudem können sie Datensätze aufarbeiten, aggregieren und sinnvoll visualisieren.			
<b><u>Inhalte:</u></b> Datenakquise, Datenformate, zielgerichtete Aufbereitung großer Datensätze mittels explorativer Datenanalyse, gängige Machine-Learning-Frameworks (z.B. Scikit-learn, Tensorflow, PyTorch), Workflows			
<b><u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u></b> jedes SoSe, 1 Semester			
<b><u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u></b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
<b><u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u></b> B.Sc. Data Science, <del>andere B.Sc. und M.Sc. Studiengänge der JLU</del>			
<b><u>Teilnahmevoraussetzungen:</u></b> Keine; empfohlen: Grundlagen der Programmierung mit Python (07-BDS-04) und Künstliche Intelligenz I (07-BDS-13)			
<b><u>Veranstaltung:</u></b>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	
<u>Übung</u>	<u>45</u>	<u>75</u>	
<u>Projekt</u>	<u>15</u>	<u>75</u>	
<u>Summe:</u>	<u>270</u>		
<b><u>Prüfungsvorleistungen:</u></b> → Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben.			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- e-Portfolio (5-10 Seiten und Programmcode) und Vortrag (20-30 min) zum Inhalt des über das Projekt, s; Bearbeitungszeit 10 Wochen
- Modulnote: e-Portfolio (50%) und Vortrag (50%)
- 1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios innerhalb von 4 Wochen und erneuter Vortrag (20-30 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios innerhalb von 4 Wochen und erneuter Vortrag (20-30 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min) zum Inhalt des Projekts

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-16	<b>Künstliche Intelligenz II</b>		9 CP
	<b>Artificial Intelligence II</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 202 <del>5</del> <sup>2</sup>		
<p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden kennen <u>und beherrschen</u> verschiedene Methoden der Künstlichen Intelligenz (<u>Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Prolog, Bayessche Netze, regelbasiertes Schließen, Graphen, Suchalgorithmen, Schließen mit Unsicherheiten</u><del>Neuronale Netze, Deep Learning, Reinforcement Learning, Evolutionäre Algorithmen</del>) und können diese für einfache Probleme am Computer umsetzen.</p>			
<p><b>Inhalte:</b> <u>Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Prolog, Theorembeweiser, Bayessche Netze, regelbasiertes Schließen, Graphen, Suchalgorithmen, Schließen mit Unsicherheiten, Maschinelles Lernen, Data Mining, Entscheidungsbäume, Neuronale Netze, Deep Learning, Reinforcement Learning, Objekterkennung, Sprachverarbeitung, Evolutionäre Algorithmen</u> <u>Umsetzung der Methoden in Python mittels einschlägiger Bibliotheken (z.B. Scikit-learn, Tensorflow).</u></p>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes SoSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>andere B.Sc. und M.Sc. Studiengänge der JLU</del>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Künstliche Intelligenz I (07-BDS-13), <del>—</del> ; <u>empfohlen:</u> Grundlagen der Programmierung mit Python (07-BDS-04)			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	120	
Summe:	270		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben.</u> <u>Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u></p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (120-180 min) oder e-Präsenzklausur (120-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung ~~45-180 min~~
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder e-Präsenzklausur (120-180 min) ~~(45-180 min) oder mündliche Prüfung (15-60 min)~~

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-17	<b>Statistik und Simulation mit R</b>	6 CP
	<b>Statistics and Simulations with R</b>	
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut	5. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2022/23	
<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Studierenden erlernen die datenanalytische Nutzung statistischer Verfahren sowie die Realisierung von Monte-Carlo-Simulationen in der "open-source" Software R und <del>sollen</del></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>kennen</u> para- und nichtparametrische Inferenzstatistik für ausgewählte Ein- und Mehrstichprobenprobleme stetiger und diskreter Daten sowie ausgewählte diesbezügliche theoretische Grundlagen <del>kennen</del>.</li> <li>– <u>haben</u> einen Einblick in die einfache lineare Regression <del>bekommen</del>.</li> <li>– <u>beherrschen</u> Güteanalyse und Fallzahlplanung in einfachen Ein- und Zweistichprobenproblemen <del>beherrschen</del>.</li> <li>– <u>können</u> Wahrscheinlichkeitsverteilungen und die Generierung von Pseudo-Zufallszahlen in R für reproduzierbare Simulationen nutzen <del>können</del>.</li> <li>– <u>können</u> Simulationsstudien konzipieren <del>können</del> und <u>sind</u> mit diversen Beispielen für Simulationsstudien vertraut <del>sein</del>.</li> <li>– <u>können</u> Simulationsstudien und -ergebnisse präsentieren <del>können</del>.</li> </ul>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Para- und nichtparametrische inferenzstatistische Verfahren für ausgewählte Ein- und Mehrstichprobenprobleme sowie die R-Funktionen dafür</li> <li>– Einführung in die einfache lineare Regression</li> <li>– Güteanalyse und Fallzahlplanung für einfache Ein- und Zweistichprobenprobleme</li> <li>– Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Pseudo-Zufallszahlen und R-Funktionen für deren Nutzung bzw. reproduzierbare Generierung</li> <li>– Simulation des "Starken Gesetzes der Großen Zahlen" in diversen Beispielen</li> <li>– Simulationen auf der Basis von "random walks", z. B. für Ruinprobleme, Geburtsprozesse, Bäume, Markovketten</li> </ul>		
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester</p>		
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts</p>		
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, <del>B.Sc. Mathematik</del></p>		
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Grundlagen der Stochastik (07-BDS-11), Grundlagen der Datenanalyse mit R (07-BDS-14)</p>		
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	45

Übung	30	75
Summe:	180	

**Prüfungsvorleistungen:** Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 10-12 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1 Woche) im Semester ausgegeben. Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung(45-240 min) oder mündliche Prüfung (15-60 min)
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (30-45 min)(45-240 min) oder mündliche Prüfung (15-60 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-18	<b>Wissenschaftliches Programmieren und Datenanalyse</b>		9-CP
	<b>Scientific Programming and Data Analysis</b>		
Pflichtmodul	FB-07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		5. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2022/23		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Werkzeuge der wissenschaftlichen Simulation und Datenanalyse und können diese für einfache Probleme verwenden. Zudem sollen sie Datensätze aufarbeiten, aggregieren und sinnvoll visualisieren können.</p>			
<p><b>Inhalte:</b> Numerische Genauigkeit und Stabilität von Algorithmen, Monte-Carlo-Verfahren, Neuronale Netzwerke (Deep Learning), Aufbereitung großer Datensätze zur zielgerichteten Analyse, Einschätzung von Datensätzen, Extraktion von Informationen aus Datensätzen, Visualisierung von großen Datensätzen, gängige Tools aus dem Bereich der Datenanalyse und des Data Mining (z.B. Scikit learn, Tensorflow, PyTorch)</p>			
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WS, 1 Semester</p>			
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik</p>			
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science, andere B.Sc. und M.Sc. Studiengänge der JLU</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> empfohlen: Grundlagen der Programmierung mit Python (07-BDS-04)</p>			
<b>Veranstaltung:</b>	<b>Präsenzstunden</b>	<b>Vor- und Nachbereitung</b>	
Vorlesung	30	60	
Übung	45	135	
Summe:	270		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</p>			
<p><b>Modulprüfung:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>— modulabschlussend</li> <li>— Präsentation eines Projekts 20-40 min</li> <li>— Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (15-60 min)</li> </ul> </p>			
<p><b>Unterrichts- und Prüfungssprache:</b> Deutsch oder Englisch</p>			

07-BDS-19	<b>Studienprojekt</b>		12 CP
	<b>Research Project</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Physik		6. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2023		
<p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden <del>sohlen</del><u>haben</u> anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die verwendeten Data-Science-Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertieft<del>haben.</del><u>haben.</u></li> <li>– die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitert<del>haben.</del><u>haben.</u></li> <li>– die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertieft<del>haben.</del><u>haben.</u></li> </ul>			
<p><b>Inhalte:</b> Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt an Instituten der JLU, die sich mit Data Science beschäftigen. Die Mitarbeit umfasst dabei die Sichtung von Literatur, die Umsetzung eines Arbeitsprogramms, die Diskussion und Präsentation der Ergebnisse, sowie die Formulierung wöchentlicher Zwischenberichte und eines Abschlussberichts.</p>			
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes <del>SoSe</del><u>Semester</u>, 1 Semester</p>			
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Data Science</p>			
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine</p>			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	20		
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	340		
Summe:	360		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> <del>Keine Erstellung eines schriftlichen Berichts über das Studienprojekt</del></p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- e-Portfolio (5-10 Seiten und Programmcode) und Vortrag (20-30 min) über das Projekt; Bearbeitungszeit 4 Monate~~Präsentation und Diskussion des Projektberichts (20-60 min)~~
- 1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios (5-10 Seiten und Programmcode) innerhalb von 4 Wochen und erneuter Vortrag (20-30 min)~~Präsentation und Diskussion des Projektberichts in überarbeiteter Form (20-60 min)~~
- 2. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios (5-10 Seiten und Programmcode) innerhalb von 4 Wochen und erneuter Vortrag (20-30 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-20	<b>Bachelorthesis</b>		12 CP
	<b>Bachelor's Thesis</b>		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Mathematik		6. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2023		
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <del>sollen</del> <u>besitzen</u> die Kompetenz <del>besitzen</del> , anhand einer konkreten Aufgabenstellung wissenschaftliche Methoden bei der Lösung anzuwenden, ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konzeption eines Arbeitsplans</li> <li>– Einarbeitung in die Literatur</li> <li>– Durchführung des Arbeitsplans, Diskussion der Ergebnisse und graphische Darstellung</li> <li>– Erstellen der Thesis-Schrift und einer Präsentation</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes <del>SoSe</del> <u>Semester</u> , 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Data Science			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsplan aufstellen, Diskussion	20		
Praktische Ausführung des Arbeitsplans mit Aufarbeitung der Ergebnisse	340		
Summe:	360		
<b>Prüfungsvorleistungen:</b> Keine			
<b>Modulprüfung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– modulabschließend</li> <li>– Thesis (<u>20-40 Seiten</u>) und Kolloquium <del>mündliche Präsentation</del> (<del>20-30 min</del>)</li> <li>– Bildung der Modulnote: Thesis (75%) und <del>mündliche Präsentation</del><u>Kolloquium</u> (25%)</li> <li>– Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Thesis innerhalb von 2 Monaten und <del>mündliche Präsentation</del><u>Kolloquium</u> (<del>20-30 min</del>)</li> </ul>			

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben. ~~§ 21 Abs. 3 S. 2 AHB bleibt hiervon unberührt.~~

07-BDS-WPF	<b>Wahlpflichtfachbereich <del>1-1V</del></b>	Insgesamt 27 CP
	<b>Compulsory Elective Modules <del>1-1V</del></b>	
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Mathematik	4 <del>3</del> -6. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2022	
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Der Wahlpflichtbereich dient der Vertiefung bzw. Spezialisierung der fachlichen Kompetenzen in den für Data Science relevanten Fachgebieten. Diese können spezielle Themen von Data Science innerhalb der Fachgebiete aufgreifen oder Grundlagen der jeweiligen Fachgebiete umfassen, um die Grundlagen für Data Science in diesen Fachgebieten zu schaffen. Durch die weitgehende Wahlfreiheit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken. Die fachbereichsspezifischen Qualifikationsziele können der jeweiligen Modulbeschreibung des gewählten Moduls entnommen werden.</p>		
<p><b>Inhalte:</b> Module, die der Erlangung der o.g. Qualifikationsziele dienen, können, neben den in dieser Modulbeschreibung angegebenen Wahlpflichtmodulen, aus der unten aufgeführten Liste an Wahlpflichtmodulen frei gewählt werden. Die erforderlichen 27 CP werden auf mehrere Module verteilt. Weitere Module, insbesondere AfK-Module, sind auf Antrag möglich. In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.</p>		
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes SoSe und WiSe, abhängig von dem jeweils gewählten Modul (<a href="#">vgl. entsprechende Modulbeschreibung</a>)</p>		
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> siehe Modulbeschreibung des jeweils gewählten Moduls</p>		
<p><b>Auswahl an möglichen Wahlpflichtmodulen:</b></p>		

FB	Fach	Modulcode	Titel	CP	
01	Jura	01-NF1-VerfR-GrundR	Verfassungsrecht I: Grundrechte	9	
		01-NF3-AllgVerwR	Allgemeines Verwaltungsrecht	9	
		01-NF6-GrdÖffR	Grundlagen des Öffentlichen Rechts	12	
		01-NF8-GrdZivilR	Grundlagen des Zivilrechts	12	
		01-NF14-GrdVölkEuropR	Grundlagen des Völker- und Europarechts	12	
02	Paketangebote nach Nebenfachordnung				
	BWL	<b>Großes Nebenfach BWL</b>			<b>24</b>
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-2	Management II (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-3	Accounting (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-4	Finance (Nebenfach)	6	
	VWL	<b>Großes Nebenfach VWL</b>			<b>24</b>
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-2	Mikroökonomie I (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-3	Mikroökonomie II (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-4	Makroökonomie I (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-5	Makroökonomie II (Nebenfach)	6	
	BWL	<b>Kleines Nebenfach BWL</b>			<b>18</b>
		<b>3 Module</b>			
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-2	Management II (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-4	Finance (Nebenfach)	6	
	VWL	<b>Kleines Nebenfach VWL</b>			<b>18</b>
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-1	Einführung in die VWL/Mikroökonomie für Nebenfachstudierende	6	
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-4	Makroökonomie I (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/M-VWL-1	Transition and Integration Economics 6_(Nebenfach)	6	
	Ökonomie	<b>Kleines Nebenfach in Ökonomie</b>			<b>18</b>
		<b>3 Module</b>			
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)	6	
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-2	Management II (Nebenfach)	6	
02-Wiwi:Nf/B-VWL-1		Einführung in die VWL/Mikroökonomie für Nebenfachstudierende	6		
	02-Wiwi:Nf/B-VWL-4	Makroökonomie I (Nebenfach)	6		

04	Klassische Archäologie	04-KlassArch-BA-02	Basismodul „Praxis der Klassische Archäologie“	4
		04-KlassArch-BA-05	Praxismodul „Klassische Archäologie in der Anwendung“	4
06	Psychologie	PSYCH-BA-WPM-11	Einführung in die Programmierung mit Matlab	4
07	Geographie	07-BA-Geo-AG	Einführung in die Anthropogeographie (Teil Wirtschaftsgeographie)	3
		07-BA-Geo-Pr	Projekt Wirtschaftsgeographie	9
		<del>07-BA-Geo-Pr</del>	<del>Projekt Wirtschaftsgeographie</del>	9
	Mathematik	07-M/BA-Ana1	Analysis 1	9
		07-M/BA-Ana2	Analysis 2	9
		07-M/BA-Sto1	Stochastik 1	9
		07-M/BA-Sto2	Stochastik 2	9
		07-M/BA-Num1	Numerische Mathematik 1	9
		07-M/BA-Num2	Numerische Mathematik 2	9
		07-M/BA-MApp	Mehrdimensionale Approximationstheorie	9
		07-M/BA-Wav	Wavelets	9
		07-M/BA-DM	Diskrete Mathematik 1	9
		07-M/BA-Opt	Optimierung	9
		07-M/BA-FinEl	Methoden der finiten Elemente	9
		07-M/BA-Alg	Algebra	9
		07-M/BA-Ana3	Analysis 3	9
		07-M/BA-Gru	Gruppentheorie	9
		07-M/BA-MathStat	Mathematische Statistik	9
		07-M/MA-RMV	Vertiefungsmodul Risikomanagement	3
	07-M/BA-FinE	Financial Engineering	6	
	Informatik	07-I-AF-VSY	Verteilte Systeme	4
		07-I-BA-WEB	Web-Programmierung	4
		07-I-AF-BSY	Betriebssysteme	4
		07-Inf-L3-P-03	Praktische Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze - Proseminar	6
		07-Inf-L3-P-04	Grundlagen der Informatik III	6
		07-Inf-L3-P-11	Automatentheorie und Formale Sprachen	8
		07-Inf-L3-P-15	Praktische Softwaretechnik – Aspekte der Informatik	8
07-I-MA-MDI		Methoden der Informatik	8	
07-Inf-L3-WP-13		Methodik des Softwareentwurfs	6	

		07-Inf-L3-WP-14	Semantik von Programmiersprachen	6
		07-Inf-L3-WP-16	Schwerpunkte der Informatik	6
		07-I-MA-SPI	Spezialvorlesung Informatik	6
		<a href="#">07-BAI-16</a>	<a href="#">Technische Informatik</a>	<a href="#">6</a>
	Physik	07-Phy-L3/ <a href="#">BBB-P-035</a>	Theoretische Physik <del>für L3/BBB, Teil I</del> : Mechanik und Quantenmechanik	<a href="#">89</a>
		07-Phy-L3/ <a href="#">BBB-P-046</a>	Theoretische Physik <del>für L3/BBB, Teil II</del> : Elektrodynamik und Thermodynamik	<a href="#">89</a>
		07-Phy-L3/ <a href="#">BBB-P-057</a>	<del>Experimentalphysik III</del> : Struktur der Materie <del>für L3/BBB</del>	<a href="#">76</a>
		07-Phy-L3/ <a href="#">BBB-P-068</a>	<del>Experimentalphysik IV</del> : Moderne Physik <del>für L3/BBB</del>	<a href="#">76</a>
		<del>BP-17</del>	<del>Experimentalphysik VI</del>	6
		<del>07-BP-1607</del>	<del>Computational Physics</del> <a href="#">Numerische Verfahren der Physik</a>	<a href="#">56</a>
		<del>07-BP-145</del>	Messtechnik <a href="#">und</a> EDV	<a href="#">56</a>
		<del>07-BP-22-BWPF6</del>	Kernphysikalische Messmethoden <a href="#">in</a> <a href="#">Medizin</a> <a href="#">und</a> <a href="#">Technik</a>	8
07/08	Materialwissenschaft	MatWiss-BM 17	Theoretische Materialforschung	7
08	Chemie	<del>08-ChemF L3/BBB-P-11</del> <a href="#">NC1</a>	<del>Allgemeine und Anorganische Chemie (AC1)</del> <a href="#">Allgemeine Chemie</a>	6
		<del>08-ChemF L2/L5-P-02</del> <a href="#">NC3</a>	<del>Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie</del> <a href="#">Chemisches Praktikum</a>	<a href="#">56</a>
		<del>08-ChemF L3/BBB-P-12</del> <a href="#">NC8</a>	Organische Stoffchemie	6
		<del>08-ChemF L2/L5-P-03</del>	<del>Chemisches Praktikum</del>	8
		Chemie-BK22	<a href="#">Physikalische Chemie 1: Grundlagen der Thermodynamik</a> <del>und</del> , <a href="#">Elektrochemie</a> <a href="#">und</a> <a href="#">Chemischen Kinetik</a>	9
09	Agrarwissenschaft	BP 041	Biostatistik	6
10	Veterinärmedizin		Grundlagen der statischen Planung und Auswertung veterinärmedizinischer Studien	2
11	Medizin	<a href="#">NWTmed</a>	Praktisches Handling medizinischer Studiendaten – Erstellen und Administration von eCRF (electronic Case Report Forms)	2
		<a href="#">NWTmed</a>	Künstliche-Intelligenz-Methoden für Physik, Medizin, Natur- und Lebenswissenschaften - Anwenden und Verstehen; <del>NWTmed</del>	3

	<a href="#">NWTmed</a>	NeuroTronics – Wie die Elektronik von der Biologie lernen kann; <a href="#">NWTmed</a>	2
	<a href="#">NWTmed</a>	NWTmed: Interdisziplinäre Projektwerkstatt – Studierende probieren aus; <a href="#">NWTmed</a>	3
	<a href="#">NWTmed</a>	Erhebung klinischer Daten – die Arbeit einer Ethikkommission; <a href="#">NWTmed</a>	2
	<a href="#">NWTmed</a>	Vom Labor zu Wearables – Generierung medizinischer Daten in Klinik und Alltag; <a href="#">NWTmed</a>	2
	<a href="#">NWTmed</a>	Evidenzbasierte Medizin - Statistische Fragen und Probleme; Medizinische Informatik	2
	<a href="#">NWTmed</a>	Daten sichtbar machen – Einsatz von <del>Virtuell</del> <a href="#">Virtual</a> Reality und Augmented Reality in der Medizin	2

07-BDS-WPF5	<b>Grundlagen der Quanteninformati</b>	6 CP
	<b>Foundations of Quantum Information</b>	
Wahlpflichtmodul	FB07 / <a href="#">Physik</a> / Institut für Theoretische Physik	5. Fachsemester
	erstmal	
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <del>so</del> – <del>V</del> <a href="#">verstehen</a> die quantenmechanischen Grundlagen der Quanteninformati <del>verstehen.</del> – <del>k</del> <a href="#">kennen und verstehen</a> die Funktionsweise und den Aufbau eines Quantencomputers inklusive QBits <del>kennen und verstehen.</del> – <del>k</del> <a href="#">kennen</a> die Vorteile der Nutzung von Superposition und Verschränkung <del>kennen.</del>		
<b>Inhalte:</b> CBits und Qbits, reversible Operationen, Superposition und Verschränkung, Quanten-Gate-Arrays und Messgates, Bornsche Regel, Deutschs Problem, Shor-Faktorisierung, Kryptographie, Grovers Suchalgorithmus, Quantenfehlerkorrektur, Bell- und Greenberger-Horne-Zeiliger-Zustände, Quantenkryptographie		
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester		
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik		
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. und M.Sc. Data Science, B.Sc. und M.Sc. Physik, B.Sc. und M.Sc. Materialwissenschaft		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <del>Keine;</del> empfohlen: Theoretische Physik, <del>Teil für</del> <a href="#">L3/BBB</a> : Mechanik und Quantenmechanik (07-Phy-L3/ <a href="#">BBB-P-053</a> )		
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	60
Übung	15	60
Summe:	180	
<b>Prüfungsvorleistungen:</b> <a href="#">Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst).</a> <a href="#">Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben.</a> <a href="#">Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</a>		

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (~~4590-1820~~ min) oder mündliche Prüfung (~~1530-60-45~~ min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (~~4590-1820~~ min) oder mündliche Prüfung (~~1530-6045~~ min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-BDS-WPF6	<b>Neuroinformatik I</b>		6 CP
	<b>Neural Computation I</b>		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		5. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2022/23		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <del>sollen</del><u>kennen</u> grundlegende Konzepte und Methoden der Neurowissenschaft <del>kennenlernen, und haben diese die</del> <u>kennenlernen, und haben diese</u> speziell im Bereich der visuellen Neurowissenschaft vertieft <del>werden sollen</del>. Dabei liegt ein Fokus auf der computergestützten Analyse von neuronalen Daten. In einem experimentellen Praktikum <del>lernen haben</del> die Studierenden <u>gelernt</u>, einen einfachen EEG-Datensatz aufzunehmen und grundlegend zu analysieren.</p>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schlüsselkonzepte und biologische Grundlagen der Neurowissenschaft</li> <li>– Einführung in Methoden zur Messung von Gehirnaktivität</li> <li>– Grundlegende Kenntnisse des visuellen Systems des Menschen</li> <li>– Grundlagen der mathematischen und computergestützten Datenanalyse in der visuellen Neurowissenschaft</li> <li>– Durchführung von EEG-Ableitungen</li> <li>– Grundlegende Analyse von EEG-Daten, dabei speziell Datenvorverarbeitung und statistische Auswertung</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> <a href="#">Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematische Instituts</a> <del>Professur für Neuroinformatik</del>			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	30	
Seminar	30	30	
Praktikum	30	30	
Summe:	180		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme am Seminar und am Praktikum. <u>Bestehen eines Mündliche Präsentation</u><del>Vortrags</del> (10-20 min, Bearbeitungszeit 4 Wochen) im Seminar.</p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschlussend
- Klausur (45-90 min) [zu den Inhalten von Vorlesung, Seminar und Praktikum](#)
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (45-90 min) oder mündliche Prüfung (~~1530-6045~~min)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Englisch

07-BDS-WPF7	<b>Neuroinformatik II</b>		6 CP
	<b>Neural Computation II</b>		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		6. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2023		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden machen sich mit neusten und komplexen Datenanalysemethoden der Neuroinformatik vertraut. Diese sollen anhand beispielhafter wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Bereich der kognitiven Neurowissenschaft erarbeitet werden. In einem computergestützten Praktikum sollen die Studierenden diese komplexen Analysemethoden eigenständig umsetzen und so Antworten zu umschriebenen Fragenstellungen der Neurowissenschaft erhalten.</p>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kennenlernen von komplexen computergestützten Analyseverfahren für neurowissenschaftliche Daten (speziell für EEG und fMRT), z.B.: Multivariate Decoding, Representational Similarity Analysis, Encoding Models, Distributional Semantic Models, Deep Neural Network Models</li> <li>– Veranschaulichung, Diskussion und Bewertung dieser Analysemethoden anhand von <a href="#">aktuellstenaktuellen</a> Fachpublikationen aus der Neurowissenschaft</li> <li>– Eigene Anwendung komplexer Analysemethoden für funktionelle EEG- oder fMRT-Daten</li> <li>– Programmierung von Analyseroutinen für EEG- oder fMRT-Daten</li> <li>– Korrekte Interpretation von Ergebnissen</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes SoSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> <a href="#">Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts</a> <a href="#">Professur für Neuroinformatik</a>			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. Data Science			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> „Neuroinformatik I“ ( <a href="#">07-BDS-WPF6</a> ); empfohlen: „Einführung in die Programmierung mit Matlab“ (PSYCH-BA-WPM-11)			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	60	
Praktikum	30	60	
Summe:	180		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Regelmäßige Teilnahme am Seminar und am Praktikum. <del>Mündliche Präsentation</del> <del>Vortrag (10-120 min, Bearbeitungszeit 4 Wochen)</del> im Seminar. <del>Zutreffende</del> Bearbeitung der <del>Praktikumsaufgaben</del> <del>Übungsaufgaben</del> (mind. 50% der Aufgaben <del>hinreichend-zutreffend</del> gelöst, <del>7-14</del> Anzahl der Aufgaben <del>wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben</del>).</p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (45-90 min) [zu den Inhalten von Seminar und Praktikum](#)
- Wiederholungsprüfung: Klausur (45-90min) oder mündliche Prüfung (~~1530-60min~~[45 min](#))

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Englisch

07-BDS-WPF8	<b>Informations- &amp; Datenmanagement I</b>		3 CP
	<b>Information &amp; Data Management I</b>		
Pflicht- /Wahlpflichtmodul	Universitätsbibliothek und FB 07		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2022/23		
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, grundlegende Konzepte und Werkzeuge im Themenfeld Informations- & Datenmanagement zu beschreiben und bedarfsgerecht einzusetzen.			
<b>Inhalte:</b> Literaturrecherche, Social Media, Informationsbewertung, Literaturverwaltung, digitale Kollaborationstools, Zitieren statt Plagiiere, Versionskontrolle mit Git, (Forschungs-)Datenmanagement (Grundlagen und Praktiken), Grundlagen Open Science (Einführung in Open Access, Open Educational Resources [OER], OpenSource).			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes WiSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Data Science			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. <del>und M.Sc.</del> Data Science			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	60	
Summe:	90		
<b>Prüfungsvorleistungen:</b> Regelmäßige <del>und aktive</del> Teilnahme am Seminar			
<b>Modulprüfung:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– modulabschließend</li> <li>– Klausur (60-120 min) oder Portfolio <u>oder e-Portfolio (jeweils 5-10 Seiten, Bearbeitungszeit jeweils 10 Wochen), ggf. elektronisch</u></li> <li>– <u>1. und 2.</u> Wiederholungsprüfung: <u>Entsprechend der Erstprüfung</u> Klausur (60-120 min) oder Überarbeitung des Portfolios <u>oder des e-Portfolios</u> innerhalb von 12 Wochen, <u>entsprechend der Erstprüfung</u></li> </ul>			
<b>Unterrichts- und Prüfungssprache:</b> Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u>			

07-BDS-WPF9	<b>Informations- &amp; Datenmanagement II</b>		3 CP
	<b>Information &amp; Data Management II</b>		
Pflicht- /Wahlpflichtmodul	Universitätsbibliothek und FB 07		4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2023		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls mit fortgeschrittenen Konzepten und Werkzeugen im Themenfeld Informations- &amp; Datenmanagement vertraut und in der Lage, ihre Verwendung zu planen und sie bedarfsgerecht einzusetzen. Die Studierenden können außerdem die rechtlichen Grundlagen im Umgang mit Texten und Forschungsdaten bewerten und anwenden.</p>			
<p><b>Inhalte:</b> Schwerpunkte: Open Science (Open Access, Open Data), Digitale Objekte (Digitalisierung, Metadaten, Repositorien, Langzeitarchivierung), Semantic Web und Linked Open Data (LOD), Publikationsanalyse (Monitoring, Bibliometrie, Altmetriken), Textmining, Rechte (Schutzrechte/Urheberrecht, Lizenzierung, Datenschutz), Vermeidung von Predatory Publishing.</p>			
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes SoSe, 1 Semester</p>			
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Data Science</p>			
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. <del>und M.Sc.</del> Data Science</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <del>07-BDS-WPF8</del> Informations- &amp; Datenmanagement I (<a href="#">07-BDS-WPF8</a>)</p>			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	60	
Summe:	90		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Regelmäßige <del>und aktive</del> Teilnahme am Seminar</p>			
<p><b>Modulprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– modulabschließend</li> <li>– Klausur (60-120 min) oder Portfolio, <del>ggf. elektronisch</del> oder e-Portfolio (jeweils 5-10 Seiten, <a href="#">Bearbeitungszeit jeweils 10 Wochen</a>)</li> <li>– <u>1. und 2.</u> Wiederholungsprüfung: <a href="#">Entsprechend der Erstprüfung</a> Klausur (60-120 min) oder Überarbeitung des Portfolios <a href="#">oder e-Portfolios</a> innerhalb von 12 Wochen, <del>n, entsprechend der Erstprüfung</del></li> </ul>			
<p><b>Unterrichts- und Prüfungssprache:</b> Deutsch oder Englisch, <a href="#">wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</a></p>			

07-BDS-WPF10	<b>Textmining</b>		6 CP
	<b>Textmining</b>		
Pflicht- /Wahlpflichtmodul	FB 07 / Informatik / Institut für Informatik		4. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2024		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können einschlägige Methoden aus dem Bereich Text-Mining in praktischen Kontexten situationsgerecht anwenden. Weiterhin können die Studierenden grundlegende Techniken aus den Bereichen der Klassifikation, des Parsings und der Datenextraktion problembezogen verwenden, um daraus Erkenntnisse aus großen Textdaten zu gewinnen. Sie erlernen den praktischen Umgang mit unterschiedlichen Softwarepaketen für Python und R zur Analyse und- Akquise von großen Textdaten.</p>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Text-Mining Methoden, Analysemethoden</li> <li>– Automatische Datenextraktion, Informationsextraktion</li> <li>– Text-Klassifikation und Clustering</li> <li>– Parsing Techniken, Statistisches Parsen, forensische Linguistik</li> <li>– Frequenzlisten, Keywordlist</li> <li>– Maschinelle Übersetzung</li> <li>– Praktische Umsetzung in Python oder R</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes SoSe, 1 Semester			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Informatik			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> B.Sc. <del>und M.Sc.</del> Data Science			
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <u>Keine</u> ; empfohlen: Grundkenntnisse in den Sprachen Python und R, <u>z.B. „Grundlagen der Programmierung mit Python“ (07-BDS-04) und „Grundlagen der Datenanalyse mit R“ (07-BDS-14)</u>			
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	30	
Übung	30	90	
Summe:	180		
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst) und <u>VorstellungPräsentation</u> einer Lösung zu den Übungsaufgaben in der Übung <u>in Form eines Vortrags (20-30 min; Bearbeitungszeit 1 Woche)</u>. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (<u>Bearbeitungszeit je Übungszettel 1-2 Wochen</u>) im Semester ausgegeben.</p>			

**Modulprüfung:**

- modulabschließend
- Klausur (90-180 min) zu den Inhalten ~~der von~~ Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90-180 min) ~~zu den Inhalten der von~~ Vorlesung und Übung

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

<u>07-BDS-WPF11</u>	<b><u>Externes Praktikum</u></b>		<u>12 CP</u>
	<b><u>External Internship</u></b>		
<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>FB 07 / Physik / Mathematik</u>		<u>ab 3. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im WiSe 2023/24</u>		
<b><u>Qualifikationsziele:</u></b>			
Die Studierenden lernen, selbstständig ein Thema nach technisch-wissenschaftlichen Gesichtspunkten in einem betrieblichen Umfeld zu bearbeiten. Nach der berufspraktischen Phase haben die Studierenden Einblicke in die organisatorischen Strukturen, die praktische Projektabwicklung und betriebswirtschaftliche Abläufe der Ausbildungsstelle. Weiterhin werden sie darin auf die Anforderungen der Bachelorarbeit vorbereitet.			
<b><u>Inhalte:</u></b>			
Das Externe Praktikum wird nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Partnern aus der beruflichen Praxis durchgeführt. Es findet in Abstimmung mit der betreuenden Dozentin oder dem betreuenden Dozenten statt. Die detaillierten Lerninhalte und Aufgabenstellungen werden vor Beginn des Praktikums festgelegt. In dem Praktikum sollen die Studierenden studiengangsadäquate berufsqualifizierende Tätigkeiten zur Vorbereitung auf das künftige Berufsfeld ausüben. Die Studierenden sollen eine praktische Ausbildung an fest umrissenen Projekten erhalten.			
<b><u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u></b> jedes Semester, 1 Semester			
<b><u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u></b> Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Data Science			
<b><u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u></b> B.Sc. Data Science			
<b><u>Teilnahmevoraussetzungen:</u></b> Keine			
<b><u>Veranstaltung:</u></b>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Praktikum</u>	<u>315</u>		
<u>Seminar</u>	<u>15</u>	<u>30</u>	
<u>Summe:</u>	<u>360</u>		
<b><u>Prüfungsvorleistungen:</u></b> keine			
<b><u>Modulprüfung:</u></b>			
– <u>Projekt mit Bericht (20-30 Seiten, Bearbeitungszeit 15 Wochen) oder Projekt mit Bericht (20-30 Seiten) und Vortrag (30 min) ; Bearbeitungszeit insgesamt 15 Wochen</u>			
– <u>Notenbildung: bei Projekt mit Bericht und Vortrag: Bericht (50%) und Vortrag (50%)</u>			
– <u>1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts (20-30 Seiten) innerhalb von 4 Wochen und zudem Wiederholung des Vortrags, wenn bei Erstprüfung vorgesehen (30 min)</u>			
– <u>2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Moduls</u>			

**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

4. Die Spezielle Ordnung wird um Anlage 3 – Studienverlaufsplan für Teilzeitstudium ergänzt:

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1. <u>Lineare Algebra</u> <u>07-BDS-05</u>	<u>9</u>	VL Ü															
2. <u>Grundlagen der Programmierung mit Python</u> <u>07-BDS-04</u>	<u>6</u>	VL Ü															
<u>Summe CP 1. Semester</u>	<u>15</u>																
3. <u>Mathematische und Naturwissenschaftliche Modellierung</u> <u>07-BDS-09</u>	<u>12</u>	VL Ü CÜ															
<u>Summe CP 2. Semester</u>	<u>12</u>																
4. <u>Grundlagen der Statistik</u> <u>07-BDS-02</u>	<u>6</u>			VL Ü													
5. <u>Grundlagen der Informatik I</u> <u>07-BDS-03</u>	<u>9</u>			VL Ü													
<u>Summe CP 3. Semester</u>	<u>15</u>																
6. <u>Diskrete Strukturen</u> <u>07-BDS-07</u>	<u>9</u>				VL Ü												
7. <u>Grundlagen der Informatik II</u> <u>07-BDS-08</u>	<u>9</u>				VL Ü												
<u>Summe CP 4. Semester</u>	<u>18</u>																
8. <u>Künstliche Intelligenz I</u> <u>07-BDS-13</u>	<u>9</u>					VL Ü P											
9. <u>Ringvorlesung Data Science</u> <u>07-BDS-10</u>	<u>3</u>						P S										
<u>Summe CP 5. Semester</u>	<u>12</u>																
10. <u>Advanced Data Analytics</u> <u>07-BDS-18</u>	<u>9</u>						VL Ü P										
11. <u>Künstliche Intelligenz II</u> <u>07-BDS-16</u>	<u>9</u>						VL Ü										
<u>Summe CP 6. Semester</u>	<u>18</u>																
12. <u>Grundlagen der Stochastik</u> <u>07-BDS-11</u>	<u>9</u>							VL Ü									
13. <u>Informationsvisualisierung</u> <u>07-BDS-19</u>	<u>9</u>							VL Ü S									
<u>Summe CP 7. Semester</u>	<u>18</u>																
14. <u>Grundlagen der Datenanalyse mit R</u>	<u>6</u>									VL							

