

**Mitteilungen der
Justus-Liebig-Universität Gießen**Ausgabe vom
12.07.2023**7.36.07 Nr. 8**

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Data Science“

**Erster Beschluss
zur Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang
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 Masterstudiengangs Data Science des Fachbereichs 07– Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – vom 4. März 2020 wird wie folgt geändert:

1. § 1, § 3-4 sowie § 6-13 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 [Studiengang-Masterstudiengang](#) „Data Science“.

§ 3 (zu § ~~54~~ A1B) Studienbeginn

Der Studiengang kann zum Wintersemester und zum Sommersemester begonnen werden.

§ 4 (zu § 5 A1B) Zugang zum Masterstudium

(1) ~~Für die Zulassung zum Voraussetzung für die Zulassung zum~~ Master-Studiengang werden folgende Bachelor-Abschlüsse anerkannt: Bachelor in Data Science, Bachelor in Angewandter Informatik und Bachelor in Informatik. ist der akademische Abschluss des Bachelorstudiengangs „Data Science“ an der JLU.

(2) Der Prüfungsausschuss kann andere Studiengänge als gleichwertig anerkennen.

§ 6 (zu § 7 und § 8 A1B) Aufbau des Studiums

(1) Für jeden Studierenden erstellt der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem jeweiligen Studierenden einen individuellen Studienverlaufsplan zu Beginn des Studiums. Dieser darf Module, die bereits in den zum

Zugang dieses Masterstudiengangs berechtigenden Bachelor-Abschluss eingegangen sind, nicht erneut berücksichtigen. Der Studienverlaufsplan (Anlage 1) gibt den Studierenden Hinweise zur Planung des Studiums.

(2) Das Studium gliedert sich in einen Wahlpflichtbereich I (~~30~~sog. Kernbereich 48-66 CP), einen Wahlpflichtbereich II (sog. Interessensvertiefungsbereich 12-30 CP), ~~zwei Vertiefungs- und ein Berufsfeldpraktikum/Spezialisierungsmodul (je 120~~ CP) und ~~in~~ die Master-Thesis (30 CP). Die Wahlpflichtbereiche I und II umfassen zusammen 78 CP. Der Wahlpflichtbereich I besteht aus drei Blöcken, aus denen die folgenden Mindestanzahlen an CP absolviert werden müssen, wobei sich in der Summe über alle Blöcke mindestens 48 CP ergeben müssen:

- Block A: Methoden der Datenanalyse – mindestens 24 CP
- Block B: Programmierung – mindestens 9 CP
- Block C: Mathematik – mindestens 6 CP

(3) Die Wahlpflichtmodule des Kernbereiches können nicht frei gewechselt werden.

~~(2)~~(4) Zur Orientierung sind der Ordnung beispielhafte Studienverlaufspläne für Studierende mit einem Abschluss „Bachelor Data Science“ der JLU (Anlage 1a) und für Studierende mit Abschluss „Bachelor Angewandte Informatik“ der JLU (Anlage 1b) angehängt.

§ 7 (zu § 8 AIIb) Module

(1) Die für das jeweilige Modul maßgebliche Modulbeschreibung ist im Modulhandbuch (Anlage 2) enthalten.

(2) Pflichtmodule des Studiengangs sind:

- Berufsfeldpraktikum/Spezialisierungsmodul,
- Master-Thesis.

~~(1)~~

~~(2)~~(3) Module des Wahlpflichtbereichs I (Kernbereich)module des Studiengangs, aus denen nachgemäß § 6 auszuwählen ist, sind:

- Block A: Künstliche Intelligenz I, Künstliche Intelligenz II, Projekt – Künstliche –Intelligenz, Informationsvisualisierung, Advanced Data Analytics, Projekt – Data Science, Grundlagen der Datenanalyse mit R, Statistik und Simulation mit R, Lineare Modelle mit R: Regression und Varianzanalyse,
- Block B: Objektorientierte Programmierung für Data Science, High Performance Computing.
- Block C: Quantitative Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, Topologische Datenanalyse, Numerik, Lineare Modelle mit R: Regression und Varianzanalyse, High Performance Computing
- ~~– Zwei Vertiefungsmodule und ein Spezialisierungsmodul,~~
- ~~– Master Thesis,~~

~~(3)~~(4) Der Wahlpflichtbereich dient der Spezialisierung der Studierenden. Für den Wahlpflichtbereich II (Interessensvertiefungsbereich) ist in der Anlage 2 ~~ist~~ eine Liste mit möglichen Wahlpflichtmodulen aufgeführt. Die Liste soll einen Überblick über die Wahlmöglichkeiten mögliche Wahlpflichtfächer bieten, begründet jedoch keinen Anspruch auf ein entsprechendes Modulangebot. Der Prüfungsausschuss kann ~~darüber hinaus~~ weitere Module als Wahlpflichtmodule genehmigen. Es können nur Module gewählt werden, die nicht schon im Bachelor-Studiengang Abschluss als Modulpflichtmodul oder Wahlpflichtfachmodul eingegangen sind. Eine Studienfachberatung wird angeboten und empfohlen.

~~(4)~~(5) Im Wahlpflichtbereich II können bis zu 8 CP in Form von außerfachlichen Kompetenzen erworben werden (AfK-Module).

~~(5)~~(6) Die Studierenden können sich während des Studiums in weiteren als den vorgeschriebenen 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.

§ 8 (zu § 17 AII B) 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 Modulteilen, 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)~~(3) In Modulen oder Modulteilen, 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.

§ 9 (zu § 18 AII B) Modulprüfungen

(1) Prüfungsformen sind Klausuren, mündliche Prüfungen, Projekte mit Bericht (Studierende erhalten eine wissenschaftliche Fragestellung, an der sie in einem begrenzten Zeitraum bearbeiten, eigenständige wissenschaftliche Fragestellung und verfassen dazu ihren Ergebnissen einen schriftlichen Bericht), ~~E-~~PräsenzKlausuren (elektronische ~~Klausuren~~Präsenzklausuren, d.h. die Prüfungsfragen werden ~~im~~am Computerbildschirm angezeigt und es werden die Antworten am Computer angegebeneingegeben), 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), Vortrag (mündliche Darstellung der Ergebnisse ggf. unterstützt mit einer Präsentation)~~),~~ Portfolio (schriftliche, strukturierte Sammlung individueller studienbezogener Lern- und Arbeitsleistungen wie Arbeitspläne und Milestones, Programmdokumentation, Literaturzusammenfassungen, und deren Entwicklungsschritte wie Arbeitspläne und Milestones, Programmdokumentation, Literaturzusammenfassungen), e-Portfolio (Portfolio, bei dem die Erstellung und Abgabe elektronisch erfolgt; bei Projekten mit Programmieranteil enthält das Portfolio den Programmcode).

(2) ~~Unter den gewählten Wahlpflichtmodulen müssen in Summe mindestens 15 CP können benotet oder unbenotet sein.~~

§ 10 (zu § 19 AII B) Wiederholung von Prüfungen

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

§ 11§ 10 (zu § 20 AII B) Masterprüfung

(1) Der Masterstudiengang ist insgesamt bestanden, wenn alle gemäß § 6 gewählten Module Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 1230 CP ~~und sämtliche Pflichtmodule~~ bestanden sind.

(2) Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Durchschnitt aller benoteten ModulePflichtmodule und ~~mindestens 15 CP, aber höchstens 36 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 § 11 Abs. 2 Satz 1 berücksichtigten~~ benoteten CP dividiert.

~~§ 12~~ § 11 (zu § 21 AIB) Thesis

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

(2) Die Anmeldung zur Master-Thesis kann frühestens ~~angemeldet werden~~ erfolgen, wenn mindestens 60 CP des Studiengangs absolviert sind. ~~Arbeitsthema~~ Thema 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 AIB Prüfungsberechtigten die Arbeit betreut und bestimmt, wer die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer ist. Eine oder einer der beiden Prüfenden muss Angehöriger des Fachbereichs 07 sein. Weiterhin muss eine oder einer der Prüfenden eine Professorin oder 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 6 Monate. Insgesamt ist das Thema so einzugrenzen, dass die Master-Thesis mit einem Arbeitsaufwand von 900 Stunden abgearbeitet werden kann.

~~(6)~~ (4) 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.

~~(7)~~ (5) Das Kolloquium dauert ~~mindestens 20 und maximal 40~~ 30 Minuten. Den Termin bestimmen die Prüfenden.

~~(8)~~ (6) Wurde das Kolloquium mit „nicht ausreichend“ bewertet, so kann es einmal wiederholt werden.

~~(9)~~ (7) ~~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 mündlichen Prüfungen – ausgenommen Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses – zuzuhören; für Mitglieder und Angehörige der Universität gilt dieses, sofern der Prüfling nicht widerspricht.~~

~~(10)~~ (8) Die Thesis ist bestanden, wenn die Arbeit und das Kolloquium jeweils mindestens mit der Note „ausreichend“ bewertet worden sind.

~~(11)~~ (9) 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.

~~§ 13~~ (zu § 23 AIB) 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.~~

~~§ 14~~ (zu § 24 AIB) Mündliche Prüfungen

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

~~§ 15~~ ~~§ 12~~ (zu § 25 und 19 AIB) Prüfungstermine und Meldefristen

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

~~(1)~~ (2) Ist ein Prüfling nach § 29 II, III AIB von der Prüfung zurückgetreten, bestimmt der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der oder dem Prüfenden den nächstmöglichen Prüfungstermin.

§ 16-§ 13 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft.

2. In Anlage 1 wird wie folgt neu gefasst:

Anlage 1a: Beispiel-Studienverlaufsplan B.Sc. Data Science

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester			
		1	2	3	4
1. Quantitative Grundlagen der Künstlichen Intelligenz 07-MDS-01	6	VL Ü			
2. Topologische Datenanalyse 07-MDS-02	9	VL Ü			
<u>3. Objektorientierte Programmierung für Data Science</u> <u>07-MDS-04</u>	<u>9</u>	<u>VL</u> <u>Ü</u> <u>P</u>			
3-4. Wahlpflichtfachbereich+ 07-MDS-WPF	15 <u>6</u>	Var.			
Summe CP 1. Semester	30				
4-5. Lineare Modelle mit R: Regression und Varianzanalyse 07-MDS-03 <u>12</u>	6		VL Ü		
5-6. High Performance Computing 07-MDS- 04 <u>08</u>	9		VL Ü P		
6-7. Wahlpflichtfachbereich+ 07-MDS-WPF	15		Var.		
Summe CP 2. Semester	30				
7-8. Vertiefungsmodul+Projekt – Data Science 07-MDS- 05 <u>13</u>	10 <u>9</u>			P	
8-9. Vertiefungsmodul+Projekt – Künstliche Intelligenz 07-MDS- 06 <u>14</u>	10 <u>9</u>			P	
9-10. Berufsfeldpraktikum/Spezialisierungsmodul 07-MDS- 07 <u>15</u>	10 <u>12</u>			P	
Summe CP 3. Semester	30				
10-11. Master Thesis 07-MDS- 08 <u>16</u>	30				T
Summe CP 4. Semester	30				
Summe insgesamt	120				

Anlage 1b: Beispiel-Studienverlaufsplan B.Sc. Angewandte Informatik

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester			
		1	2	3	4
1. Quantitative Grundlagen der Künstlichen Intelligenz 07-MDS-01	6	VL Ü			
2. Topologische Datenanalyse Informationsvisualisierung 07-MDS- 02 <u>06</u>	9	VL Ü			

		S			
3. Wahlpflichtfachbereich+ 07-MDS-WPF	15	Var.			
Summe CP 1. Semester	30				
4. <u>Lineare Modelle mit R: Regression und Varianzanalyse</u> Advanced Data Analytics 07-MDS-0310	69		VL Ü P		
5. High Performance Computing 07-MDS-0408	9		VL Ü P		
6. <u>Künstliche Intelligenz II</u> 07-MDS-09	9		VL Ü		
6-7. Wahlpflichtfachbereich+ 07-MDS-WPF	15 3		Var.		
Summe CP 2. Semester	30				
7-8. <u>Vertiefungsmodul+Projekt – Data Science</u> 07-MDS-0513	10 9			P	
8-9. <u>Vertiefungsmodul+Projekt – Künstliche Intelligenz</u> 07-MDS-0614	10 9			P	
9-10. <u>Berufsfeldpraktikum/Spezialisierungsmodul</u> 07-MDS-0715	10 12			P	
Summe CP 3. Semester	30				
10-11. Master Thesis 07-MDS-0816	30				T
Summe CP 4. Semester	30				
Summe insgesamt	120				

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

07-MDS-01	Quantitative Grundlagen der Künstlichen Intelligenz		6 CP
	Quantitative Foundations of Artificial Intelligence		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein vertieftes <u>Die Studierenden haben ein vertieftes</u> Verständnis und Analyse der mathematischen <u>und statistischen Eigenschaften von fortgeschrittenen Verfahren der künstlichen Intelligenz und des Maschine Learning, wie Deep Neural Nets, Convolution Neural Nets, Recurrent Neural Nets, Support-Vektor-Maschine, Unsupervised Learning, Universale Approximationseigenschaften künstlicher neuronaler Netze, stochastische Gradientenverfahren, Backpropagation, Markov Chain Monte-Carlo und deren Grundlagen und Weiterentwicklungen.</u> und statistischen Eigenschaften von Verfahren der künstlichen Intelligenz und des Maschine Learning.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene Verfahren wie <ul style="list-style-type: none"> ○ Deep Neural Nets, Convolution Neural Nets, Recurrent Neural Nets ○ Support-Vektor-Maschinen- ○ Unsupervised Learning • Universale Approximationseigenschaften künstlicher neuronaler Netze- • Lernalgorithmen wie stochastische Gradientenverfahren und andere Optimierungsmethoden- • Backpropagation • Simulationsmethoden, wie Markov Chain Monte-Carlo, und deren Grundlagen und Weiterentwicklungen- 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science, andere M.Sc.-Studiengänge der JLU			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine <u>Keine empfohlen: Grundlegende Kenntnisse der Statistik (z.B. 07-BDS-05) und von KI (z.B. 07-BDS-13/07-BDS-16)</u>			
Veranstaltung:	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 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: ~~oder e-Präsenzklausur~~ (jeweils 120-24180 min) oder ~~Portfolio oder e-Portfolio~~ (jeweils 5-10 Seiten und Programmcode; Bearbeitungszeit ~~jeweils 10 Wochen~~) oder mündliche Prüfung (1520-6040 min) jeweils zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- –1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur ~~oder e-Präsenzklausur~~ (jeweils 9120-24180 min) oder Überarbeitung des ~~Portfolios oder e-Portfolios~~ innerhalb von 12 Wochen oder mündliche Prüfung (1520-640 min)

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

07-MDS-02	Topologische Datenanalyse	9 CP
	Topological Data Analysis	
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut	1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2023/24	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden der topologischen Datenanalyse, insbesondere persistente Homologie, anwenden und die Ergebnisse interpretieren Detailkenntnis der für persistente Homologie grundlegenden algebraischen Strukturen haben. • kennen die zugrundeliegenden Algorithmen und können ihre praktische Verwendbarkeit einschätzen sicheren Umgang mit Berechnungen von Homologiegruppen der gängigen Homologietheorien, haben. • haben ein Verständnis der theoretischen Grundlagen, die Stabilität von persistenter Homologie unter Rauschen wertschätzen. • Geübt im Umgang mit den gängigen Algorithmen sein. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • topologische Räume und metrische Räume • Simplizialkomplexe, Vietoris-Rips-Komplexe endlicher Filtrierung, Delaunay-Komplex einer Punktwolke • Singuläre und simpliziale Homologie, insbesondere modulo 2 • abstrakte Homologietheorien • Persistente Homologie • Barcodes und Persistenzdiagramme • Bottleneck- und Wasserstein-Distanz von Persistenzdiagrammen und Stabilität 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik, andere M.Sc. Studiengänge der JLU</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine empfohlen: Kenntnisse in Linearer Algebra und Diskreten Strukturen</p>		
Veranstaltung:	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 oder e-Präsenzklausur (jeweils 90/120-180 min) oder mündliche Prüfung (15/20-45/50 min) jeweils zu den Inhalten von Vorlesung und Übung~~
- ~~1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur oder e-Präsenzklausur (90/120-180 min) oder mündliche Prüfung (15/20-40/5 min)~~

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

07-MDS-03	<u>Numerische Mathematik</u>		9 CP
	<u>Numerical Analysis</u>		
Pflichtmodul	<u>FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut</u>		<u>1. Fachsemester</u>
	<u>erstmalig angeboten im WiSe 2023/24</u>		
<p><u>Qualifikationsziele:</u> <u>Die Studierenden kennen und verstehen wichtige numerische und Optimierungsalgorithmen (Gaußelimination, Matrizenzerlegungen, Potenzmethode, Interpolationspolynome, Splines, Quadraturformeln, Newton-Verfahren, Simplexalgorithmus, Gradientenverfahren) und haben die Fähigkeit, diese anzuwenden.</u></p>			
<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Numerische lineare Algebra: Gaußelimination mit Pivottisierung, LR- und Choleski-Zerlegung, orthogonale Zerlegungen, Ausgleichsrechnung, Potenzmethode für Eigenwerte</u> • <u>Approximation mit Taylor- und Interpolationspolynomen, Splines</u> • <u>Quadraturformeln</u> • <u>Nichtlineare Gleichungen: Bisektion- und Newton-Verfahren</u> • <u>Lineare Optimierung: Simplexalgorithmus, primales und duales Problem</u> • <u>Gradientenverfahren</u> 			
<u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jedes WiSe, 1 Semester			
<u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
<u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Data Science			
<u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Keine			
<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>60</u>	<u>90</u>	
<u>Übung</u>	<u>30</u>	<u>90</u>	
<u>Summe:</u>	<u>270</u>		
<p><u>Prüfungsvorleistungen:</u> Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je <u>Übungszettel</u> 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur oder e-Präsenzklausur (jeweils 120-180 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min) jeweils zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur oder e-Präsenzklausur (120-180 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)

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

07-MDS-04	<u>Objektorientierte Programmierung für Data Science</u>		9 CP
	<u>Object-Oriented Programming for Data Science</u>		
Pflichtmodul	<u>FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik</u>		<u>1. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im WiSe 2023/24</u>		
<p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden sind mit grundlegenden Konzepten modernen C++ vertraut. Sie können Algorithmen und Datenstrukturen aus der C++ Standardbibliothek einsetzen. Die Studierenden können außerdem Klassen und deren Schnittstellen entwerfen und implementieren. Sie können Programme kompilieren und Software mit Programmen zur Versionskontrolle (git) verwalten.</p>			
<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Versionskontrolle mit git, Compiler, Erstellen von Makefiles, Profiler, Debugger, Softwareentwicklungsumgebung</u> • <u>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</u> • <u>Objektorientierung: Klassen, Operatorüberladung, Vererbung, Mehrfachvererbung, virtuelle Member-Funktionen</u> • <u>Generische und funktionale Programmierung mit Klassen- und Funktions-Templates, Algorithmen und Einsatz der C++-Standardbibliothek und wissenschaftlicher Bibliotheken (z.B. Boost, Eigen)</u> 			
<u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jedes WiSe, 1 Semester			
<u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
<u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Data Science			
<u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Keine			
<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	
<u>Übung</u>	<u>30</u>	<u>90</u>	
<u>Projekt</u>	<u>15</u>	<u>75</u>	
<u>Summe:</u>	<u>270</u>		
<p><u>Prüfungsvorleistungen:</u> Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je <u>Übungszettel</u> 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			

Modulprüfung:

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

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

<u>07-MDS-05</u>	<u>Künstliche Intelligenz I</u>		<u>9 CP</u>
	<u>Artificial Intelligence I</u>		
<u>Pflichtmodul</u>	<u>FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik</u>		<u>1. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im WiSe 2023/24</u>		
<p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden kennen und beherrschen verschiedene Methoden der Künstlichen Intelligenz (<u>Perzeptron, Logistische Regression, Entscheidungsbäume, Clustering, Regression, Neuronale Netze, Deep Learning, Ensemble Learning</u>) und können diese für Probleme am Computer mit Python umsetzen.</p>			
<p><u>Inhalte:</u> <u>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)</u></p>			
<p><u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p><u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik</p>			
<p><u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Data Science</p>			
<p><u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Keine; empfohlen: -Kenntnisse im Rahmen von „<u>Grundlagen der Programmierung mit Python</u>“ (07-BDS-04)</p>			
<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>60</u>	<u>30</u>	
<u>Übung</u>	<u>30</u>	<u>75</u>	
<u>Projekt</u>	<u>15</u>	<u>60</u>	
<u>Summe:</u>	<u>270</u>		
<p><u>Prüfungsvorleistungen:</u> Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je <u>Übungszettel</u> 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			

Modulprüfung:

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

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

07-MDS-06	<u>Informationsvisualisierung</u>		9 CP
	<u>Data and information visualization</u>		
Pflichtmodul	<u>FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut</u>		<u>1. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im WiSe 2023/24</u>		
<p><u>Qualifikationsziele:</u> <u>Die Studierenden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>sind vertraut mit den wichtigsten allgemeinen Begriffen, Modellen und Methoden der Informationsvisualisierung sowie mit den zugehörigen aktuellen Anwendungsbereichen,</u> • <u>können diese Begriffe und Modelle innerhalb exemplarischer Technologien und Anwendungen der Informationsvisualisierung zuordnen und die angewandten Methoden erkennen und interpretieren,</u> • <u>wissen, wie sie aus komplexen Daten Erkenntnisse gewinnen und unterschiedliche Visualisierungen analysieren und bewerten,</u> • <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> 			
<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grundlegende Konzepte und Strategien zu Informationsvisualisierung</u> • <u>Formale Gestaltungskriterien der Informationsvisualisierung, menschliche Wahrnehmung und Farbräume</u> • <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> • <u>Technische Implementierungsmöglichkeiten für statische und interaktive Visualisierung</u> 			
<u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jedes WiSe, 1 Semester			
<u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut			
<u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Data Science			
<u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Keine; empfohlen: Kenntnisse im Rahmen von „Grundlagen der Programmierung mit Python“ (07-BDS-04)			
<u>Veranstaltung:</u>	<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>		

Prüfungsvorleistungen: Vorstellen einer Lösung einer Übungsaufgabe (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

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

07-MDS-07	<u>Statistik und Simulation mit R</u>		6 CP
	<u>Statistics and Simulations with R</u>		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2023/24		
<p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <p>Die Studierenden erlernen die datenanalytische Nutzung statistischer Verfahren sowie die Realisierung von Monte-Carlo-Simulationen in der "open-source" Software R und</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>kennen para- und nichtparametrische Inferenzstatistik für ausgewählte Ein- und Mehrstichprobenprobleme stetiger und diskreter Daten sowie ausgewählte diesbezügliche theoretische Grundlagen,</u> • <u>haben einen Einblick in die einfache lineare Regression,</u> • <u>beherrschen Güteanalyse und Fallzahlplanung in einfachen Ein- und Zweistichprobenproblemen,</u> • <u>können Wahrscheinlichkeitsverteilungen und die Generierung von Pseudo-Zufallszahlen in R für reproduzierbare Simulationen nutzen,</u> • <u>können Simulationsstudien konzipieren und sind mit diversen Beispielen für Simulationsstudien vertraut,</u> • <u>können Simulationsstudien und -ergebnisse präsentieren.</u> 			
<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Para- und nichtparametrische inferenzstatistische Verfahren für ausgewählte Ein- und Mehrstichprobenprobleme sowie die R-Funktionen dafür</u> • <u>Einführung in die einfache lineare Regression</u> • <u>Güteanalyse und Fallzahlplanung für einfache Ein- und Zweistichprobenprobleme</u> • <u>Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Pseudo-Zufallszahlen und R-Funktionen für deren Nutzung bzw. reproduzierbare Generierung</u> • <u>Simulation des "Starken Gesetzes der Großen Zahlen" in diversen Beispielen</u> • <u>Simulationen auf der Basis von "random walks", z. B. für Ruinprobleme, Geburtsprozesse, Bäume, Markovketten</u> 			
<u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jedes WiSe, 1 Semester			
<u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
<u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Data Science			
<u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Keine; empfohlen: Kenntnisse im Rahmen von „Grundlagen der Stochastik“ (07-BDS-11), „Grundlagen der Datenanalyse mit R“ (07-BDS-14/07-MDS-10)			
<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>30</u>	<u>45</u>	
<u>Übung</u>	<u>30</u>	<u>75</u>	

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.	
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none">– modulabschließend– Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) jeweils zu den Inhalten von Vorlesung und Übung– 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder Take-Home-Klausur (Bearbeitungszeit: 3-6 Stunden) oder mündliche Prüfung (30-45 min) jeweils zu den Inhalten von Vorlesung und Übung	
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.	

07-MDS- 0408	High Performance Computing		9 CP
	High Performance Computing		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2024		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • <u>haben</u> Grundwissen über High Performance Computing (HPC) bezüglich Hard- und Software haben. • <u>können</u> selbstständig kleinere parallele Programme konzipieren und umsetzen können. • <u>beherrschen</u> Geschwindigkeitsoptimierung von seriellen und parallelen Programmen beherrschen. • <u>haben</u> Grundwissen über verschiedene Werkzeuge zum Debuggen und zur Performanceanalyse haben. 			
Inhalte: Aufbau HPC-System, Netzwerk, paralleles Filesystem, wissenschaftliche Bibliotheken für HPC (z.B. FFTW, BLAS, Lapack), Parallelisierung mit MPI und OpenMP, Debugger-Tools, Werkzeuge zur Performanceanalyse			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science, andere M.Sc. Studiengänge der JLU			
Teilnahmevoraussetzungen: <u>Keine;</u> empfohlen: <u>Kenntnisse im Rahmen von „Objektorientierte Programmierung für Data Science“ (07-MDS-04 Grundkenntnisse in C/C++)</u>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60 <u>30</u>	
Übung	30 <u>45</u>	135 <u>90</u>	
<u>Projekt</u>	<u>15</u>	<u>75</u>	
Summe:	270		
Prüfungsvorleistungen: <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst).</u> Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je <u>Übungszettel</u> 1-2 Wochen) im Semester ausgegeben. <u>Regelmäßige Teilnahme an der Übung und zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</u>			

Modulprüfung:

- –modulabschließend
- –e-Portfolio (5-10 Seiten und Programmcode) zum ~~Inhalt des~~ Projekts; Bearbeitungszeit 15 Wochen ~~Präsentation eines Projekts 20-40 min~~
- 1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios (5-10 Seiten und Programmcode) innerhalb von 4 Wochen ~~Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (15-60 min)~~
- 2. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des 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 verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

07-MDS-09	<u>Künstliche Intelligenz II</u>		9 CP
	<u>Artificial Intelligence II</u>		
Pflichtmodul	<u>FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik</u>		<u>2. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im SoSe 2024</u>		
<p><u>Qualifikationsziele:</u> <u>Die Studierenden kennen und beherrschen verschiedene Methoden der Künstlichen Intelligenz (Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Prolog, Bayessche Netze, regelbasiertes Schließen, Graphen, Suchalgorithmen, Schließen mit Unsicherheiten) und können diese für einfache Probleme am Computer umsetzen.</u></p>			
<p><u>Inhalte:</u> <u>Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Prolog, Bayessche Netze, regelbasiertes Schließen, Graphen, Suchalgorithmen, Schließen mit Unsicherheiten, Maschinelles Lernen, Data Mining, Umsetzung der Methoden in Python mittels einschlägiger Bibliotheken (z.B. Scikit-learn, Tensorflow).</u></p>			
<p><u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> <u>jedes SoSe, 1 Semester</u></p>			
<p><u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> <u>Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik</u></p>			
<p><u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> <u>M.Sc. Data Science</u></p>			
<p><u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> <u>Keine; empfohlen:– Kenntnisse im Rahmen von Künstliche Intelligenz I (07-BDS-13/07-MDS-04) und Grundlagen der Programmierung mit Python (07-BDS-04)</u></p>			
<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>60</u>	<u>60</u>	
<u>Übung</u>	<u>30</u>	<u>120</u>	
<u>Summe:</u>	<u>270</u>		
<p><u>Prüfungsvorleistungen:</u> <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></p>			
<p><u>Modulprüfung:</u> – <u>modulabschließend</u> – <u>Klausur (120-180 min) oder e-Präsenzklausur (120-180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</u> – <u>1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (120-180 min) oder e-Präsenzklausur (120-180 min)</u></p>			
<p><u>Unterrichts- und Prüfungssprache:</u><u>Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u></p>			

<u>07-MDS-10</u>	<u>Advanced Data Analytics</u>		<u>9 CP</u>
<u>Pflichtmodul</u>	<u>FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik</u> <u>erstmals angeboten im SoSe 2024</u>		<u>2. Fachsemester</u>
<p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden kennen und beherrschen grundlegende Methoden und Werkzeuge (z.B. Scikit-learn, Tensorflow, PyTorch) der wissenschaftlichen Datenanalyse und können diese reflektiert beurteilen und zielorientiert auf Probleme anwenden. Zudem können sie Datensätze aufarbeiten, aggregieren und sinnvoll visualisieren.</p>			
<p><u>Inhalte:</u> Datenakquise, Datenformate, zielgerichtete Aufbereitung großer Datensätze mittels explorativer Datenanalyse, gängige Machine-Learning-Frameworks (z.B. Scikit-learn, Tensorflow, PyTorch), Workflows</p>			
<p><u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jedes SoSe, 1 Semester</p>			
<p><u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik</p>			
<p><u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Data Science</p>			
<p><u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Keine; empfohlen: Kenntnisse im Rahmen von „Grundlagen der Programmierung mit Python“ (07-BDS-04) und „Künstliche Intelligenz I“ (07-BDS-13/07-MDS-04)</p>			
<u>Veranstaltung:</u>	<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>		
<p><u>Prüfungsvorleistungen:</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.</p>			

Modulprüfung:

~~modulabschlussend~~

- e-Portfolio (5-10 Seiten und Programmcode) und Vortrag (20-30 min) ~~über das zum Inhalt des Projekts;~~
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

<u>07-MDS-11</u>	<u>Grundlagen der Datenanalyse mit R</u>		<u>6 CP</u>
	<u>Fundamentals of Data Analysis with R</u>		
<u>Pflichtmodul</u>	<u>FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut</u>		<u>2. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im SoSe 2024</u>		
<p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit der „open-source“ Software R und</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>kennen deren grundlegende Datenstrukturen sowie Möglichkeiten des Im- und Exports von Daten,</u> • <u>sind mit numerischer und insbesondere grafischer explorativer Datenanalyse durch die Anwendung von R auf reale Daten vertraut und kennen ausgewählte diesbezügliche theoretische Grundlagen,</u> • <u>wissen, wie für in R implementierte Wahrscheinlichkeitsverteilungen deren Verteilungs-, Dichte- bzw. Wahrscheinlichkeits- sowie Quantilfunktionen ausgewertet und wie Pseudo-Zufallszahlen generiert werden,</u> • <u>können neue Funktionen in R implementieren,</u> • <u>beherrschen elementare Inferenzstatistik in Form von Konfidenzintervallen und Tests in einfachen Ein- und Zweistichprobenproblemen und kennen ausgewählte diesbezügliche theoretische Konzepte.</u> 			
<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Einführung in die R-Umgebung</u> • <u>Datenstrukturen in R sowie Im- und Export von Daten</u> • <u>Beispiele und ausgewählte theoretischen Grundlagen der explorativen Datenanalyse sowie R-Funktionen dafür</u> • <u>Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Pseudo-Zufallszahlen sowie R-Funktionen für deren Nutzung bzw. Generierung</u> • <u>Grundlagen der Programmierung in R und Grafik</u> • <u>Ausgewählte theoretische Konzepte der Inferenzstatistik für einige einfache Ein- und Zweistichprobenprobleme sowie R-Funktionen für deren Lösung</u> 			
<u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jedes SoSe, 1 Semester			
<u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
<u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Data Science			
<u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Keine; empfohlen: Kenntnisse im Rahmen von „Grundlagen der Stochastik“ (07-BDS-11)			
<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>30</u>	<u>60</u>	
<u>Übung</u>	<u>30</u>	<u>60</u>	

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

07-MDS- 03 12	Lineare Modelle mit R: Regression und Varianzanalyse		6 CP
	Linear Models with R: Regression and Analysis of Variance		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2024		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erlernen die Analyse realer Daten durch lineare Regressionsmodelle mit der "open-source" Software R und sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>kennen</u> die Anwendung der multiplen linearen Regression mit stetigen und diskreten Covariablen beherrschen und ausgewählte diesbezügliche theoretische Grundlagen kennen. • <u>können</u> Methoden der Modellkonstruktion und -diagnose sowie der Variablentransformation einsetzen können und <u>kennen</u> verschiedene Parametrisierungen im Fall diskreter Covariablen kennen. • <u>sind</u> in der Lage sein, Inferenzstatistik zu betreiben wie die Schätzung von Regressionsfunktion und - Koeffizienten mittels Konfidenzintervallen, die Werteprognose durch Toleranzintervalle und das Testen allgemeiner linearer Hypothesen (Varianzanalyse). 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung einfacher und multipler linearer Regressionsmodelle samt Interaktionen zwischen Covariablen, ausgewählte diesbezügliche theoretische Grundlagen und R-Funktionen für die konkrete Anpassung solcher Modelle an reale Daten • Grafische und quantitative diagnostische Residualanalyse, Variablentransformationen einschließlich polynomialer Regression, Methoden der Modellkonstruktion sowie die Umsetzung all dessen in R • Schätz- und Prognosewerte samt Konfidenz- und Toleranzintervallen, Tests allgemeiner linearer Hypothesen und R-Funktionen dafür 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science, M.Sc. Mathematik, andere M.Sc. Studiengänge der JLU			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine ; empfohlen: <u>Kenntnisse im Rahmen von „Grundlagen der Stochastik“ (07-BDS-11), „Grundlagen der Datenanalyse mit R“ (07-BDS-14/07-MDS-10)</u>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übung	30	60	
Summe:	180		

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 (4590-24180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung oder Projekt mit Bericht (5-10 Seiten, Bearbeitungszeit 4 Wochen) und VortragPräsentation (30 min, Bearbeitungszeit 4 Wochen)
- –Wiederholungsprüfung: Klausur (4590-24180 min) oder Überarbeitung des Berichts (5-10 Seiten) und erneuter VortragPräsentation (30 min)

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

07-MDS-WPF	Wahlpflichtfach IV <u>bereich</u>	Insgesamt 30 CP
	Compulsory Elective Module IVs	
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Mathematik	1-2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2023/24	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Der Wahlpflichtfachbereich 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>Inhalte:</p> <p>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 30 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>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe und WiSe, abhängig von dem jeweils gewählten Modul (vgl. entsprechende Modulbeschreibung)</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: siehe Modulbeschreibung des jeweils gewählten Moduls</p>		
<p>Auswahl an möglichen Wahlpflichtmodulen:</p>		

FB	Fach	Modulcode	Titel	CP
02	VWL/BWL	02-VWL:MSc-St-1	Advanced Econometrics	6
		02-VWL:MSc-St-2	Zeitreihenökometrie und computergestützte Verfahren	6
		02-BWL/VWL:MSc-B11-1	Text Mining	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
05	Anglistik	05-ANG-M-CorpLing	Corpus Linguistics	10
		05-ANG-M-DatColl	Data Collection and Analysis	10
06	Psychologie	PSYCH-MA-PFM-01	Kognitive Prozesse in Wahrnehmung und Handlung	6
		PSYCH-MA-05	Advanced psychological methods	6
		PSYCH-MA-PFM-18	Einführung in die Programmierung mit Matlab	6
07	Geographie	07-MA-WIMORE-EINF	Einführung Wirtschaft, Mobilität und Raumentwicklungspolitik	6
		07-MA-WIMORE-PIN	Interdisziplinäres Projekt Geomarketing	6
		07-MA-WIMORE-PWI	Weiterführendes Projekt: Wirtschaft	6
		07-MA-WIMORE-IS	Independent Studies	9
	Mathematik	07-M/BA-Num2	Numerische Mathematik 2	9
		07-M/BA-MApp	Mehrdimensionale Approximationstheorie	9
		07-M/BA-Wav	Wavelets	9
		07-M/BA-EPD	Elementare Partielle Differentialgleichungen	9
		07-M/BA-FinE	Financial Engineering	6
		07-M/BA-DM	Diskrete Mathematik 1	9
		07-M/BA-Opt	Optimierung	9
		07-M/BA-StoP	Stochastische Prozesse	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-Cod	Codierungstheorie	9		
07-M/MA-Sto3	Stochastik 3	9		
07-M/MA-Sto4	Stochastik 4	9		
07-M/MA-RMV	Vertiefungsmodul Risikomanagement	3		

		07-M/MA-AGAS	Ausgewählte Gebiete der angewandten Stochastik	3
		07-M/MA-StoP	Stochastische Prozesse	9
		07-M/MA-InTra	Integraltransformationen	6
	Informatik	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
		<u>07-BAI-16</u>	<u>Technische Informatik</u>	<u>6</u>
	Physik	07-Phy-L3/ <u>BBB-P-0305</u>	Theoretische Physik, Teil I <u>für L3/BBB</u> : Mechanik und Quantenmechanik	<u>89</u>
		07-Phy-L3/ <u>BBB-P04P06</u>	Theoretische Physik, Teil II <u>für L3/BBB</u> : Elektrodynamik und Thermodynamik	<u>89</u>
		07-Phy-L3/ <u>BBB-P-0507</u>	Experimentalphysik III : Struktur der Materie <u>für L3/BBB</u>	<u>76</u>
		07-Phy-L3/ <u>BBB-P-068</u>	Experimentalphysik IV : Moderne Physik <u>für L3/BBB</u>	<u>67</u>
		<u>BP-17</u>	Experimentalphysik VI	6
		<u>07-BP-1607</u>	Computational Physics <u>Numerische Verfahren der Physik</u>	<u>56</u>
		<u>07-BP-1415</u>	Messtechnik <u>und</u> EDV	<u>56</u>
		<u>07-BP-22-BWPF6</u>	Kernphysikalische Messmethoden <u>in</u> Medizin <u>und</u> Technik	8
		MP-25	Messmethoden der Kern- und Teilchenphysik	6
		MP-27 A	Mess- und Rechentechnik 1	6
		MP-27 B	Mess- und Rechentechnik 2	6
		<u>MP-28</u>	<u>Technische Informatik</u>	6
		MP-43	Programmierbare Elektronik	6
	Data Science	07-BDS-WPF5	Grundlagen der Quanteninformation	6
07/08	Materialwissenschaft	MatWiss-BM 17	Theoretische Materialforschung	7
08	Chemie	<u>08-ChemF-L3NC1</u>	Allgemeine und Anorganische Chemie (AC1)	6

		08-ChemF-L2NC3	Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie Chemisches Praktikum	56
		08-ChemF-L3NC8	Organische Stoffchemie	6
		08-ChemF-L2	Chemisches Praktikum	8
09	Agrarwissenschaft	MP-100BP_041	Statistical methods in bioinformatics Biostatistik	6
10	Veterinärmedizin		Grundlagen der statistischen Planung und Auswertung veterinärmedizinischer Studien	2
11	NWTmed Medizin	NWTmed	Praktisches Handling medizinischer Studiendaten – Erstellen und Administration von eCRF (electronic Case Report Forms)	2
		NWTmed	Künstliche-Intelligenz-Methoden für Physik, Medizin, Natur- und Lebenswissenschaften - Anwenden und Verstehen; NWTmed	3
		NWTmed	NeuroTronics – Wie die Elektronik von der Biologie lernen kann; NWTmed	2
		NWTmed	NWTmed: Interdisziplinäre Projektwerkstatt – Studierende probieren aus; NWTmed	3
		NWTmed	Erhebung klinischer Daten – die Arbeit einer Ethikkommission; NWTmed	2
		NWTmed	Vom Labor zu Wearables – Generierung medizinischer Daten in Klinik und Alltag; NWTmed	2
		NWTmed	Evidenzbasierte Medizin - Statistische Fragen und Probleme; Medizinische Informatik	2
		NWTmed	Daten sichtbar machen – Einsatz von virtuell Virtual Reality und Augmented Reality in der Medizin	2
		NWTmed	SciTecMed – (Natural)Science and Technique in Medicine: Bilateral Master Module Universities Giessen and Kazan	3

07-MDS- 05 <u>13</u>	Vertiefungsmodul I Projekt – Data Science		10- 9 <u>CP</u>
	Consolidation Module I Projekt – Data Science		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Physik		3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2024/25		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen<u>haben</u> die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selbständig in die wissenschaftlichen Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe in der aktuellen Forschung und Entwicklung im Bezug zu Data Science einzuarbeiten; • sich selbständig die zur Lösung einer Teilaufgabe benötigten Grundkenntnisse zu verschaffen (Datenbanken, Literaturrecherchen, eventuell Besuch von ausgewählten Vorlesungen etc.); • die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang zu erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen. 			
<p>Inhalte: Durchführung einer Projektarbeit mit Bezug zu Data Science im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts an Instituten der JLU, die sich mit Data Science beschäftigen. Die Mitarbeit umfasst dabei die Sichtung von Literatur oder auch den Besuch einer Vorlesung, die Umsetzung eines Arbeitsprogramms, sowie die Diskussion und Präsentation der Ergebnisse.</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WS <u>Semester</u> , 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Data Science			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	30		
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	27 <u>240</u>		
Summe:	300 <u>270</u>		
Prüfungsvorleistungen: Erstellung eines schriftlichen Berichts zum Projekt <u>Keine</u>			

Modulprüfung:

– ~~modulabschlussend~~

– ~~e-Portfolio (10-15 Seiten und Programmcode) zum Inhalt des Projekts mit 4 Monaten Bearbeitungszeit oder e-Portfolio (5-10 Seiten und Programmcode) und Vortrag (20-30 min) jeweils zum über das Inhalt des Projekts; und einer Gesamtbearbeitungszeit jeweils von 4 Monaten Präsentation und Diskussion des Projektberichts (20-60 min)~~

– ~~–Modulnote: e-Portfolio (100%) oder e-Portfolio (50%) und Vortrag (50%)~~

– ~~1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios innerhalb von 4 Wochen und falls in Erstprüfung vorgesehen zudem ein erneuter Vortrag (20-30 min)~~

– ~~2. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios innerhalb von 4 Wochen und falls in Erstprüfung vorgesehen zudem ein erneuter Vortrag (20-30 min) Wiederholungsprüfung: Präsentation und Diskussion des Projektberichts in überarbeiteter Form (20-60 min) innerhalb von 6 Wochen~~

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

07-MDS- 06 <u>14</u>	Vertiefungsmodul II Projekt – Künstliche Intelligenz	10-9 CP
	Consolidation Module II Project – Artificial Intelligence	
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Physik	3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2024/25	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen<u>haben</u> die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selbständig in die wissenschaftlichen Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe in der aktuellen Forschung und Entwicklung im Bezug zu Data Science<u>Künstlicher Intelligenz</u> einzuarbeiten. • sich selbständig die zur Lösung einer Teilaufgabe benötigten Grundkenntnisse zu verschaffen (Datenbanken, Literaturrecherchen, eventuell Besuch von ausgewählten Vorlesungen etc.). • die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang zu erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen. 		
<p>Inhalte: Durchführung einer Projektarbeit mit Bezug zu Data Science<u>Künstlicher Intelligenz</u> im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts an Instituten der JLU, die sich mit Data Science<u>Künstlicher Intelligenz</u> beschäftigen. Die Mitarbeit umfasst dabei die Sichtung von Literatur oder auch den Besuch einer Vorlesung, die Umsetzung eines Arbeitsprogramms, sowie die Diskussion und Präsentation der Ergebnisse.</p>		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WS<u>Semester</u>, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Data Science</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	30	
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	270 <u>240</u>	
Summe:	300 <u>270</u>	
<p>Prüfungsvorleistungen: Erstellung eines schriftlichen Berichts zum Projekt<u>Keine</u></p>		

Modulprüfung:

- ~~modulabschlussend~~
- ~~e-Portfolio (10-15 Seiten und Programmcode) zum Inhalt des Projekts mit 4 Monaten Bearbeitungszeit oder e-Portfolio (5-10 Seiten und Programmcode) und Vortrag (20-30 min) jeweils zum über das Inhalt des Projekts; und einer Gesamtbearbeitungszeit von jeweils 4 Monaten~~
- Modulnote: e-Portfolio (100%) oder e-Portfolio (50%) und Vortrag (50%)
- Präsentation und Diskussion des Projektberichts (20-60 min)
- ~~1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios innerhalb von 4 Wochen und falls in Erstprüfung vorgesehen zudem ein erneuter Vortrag (20-30 min)~~
- ~~2. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des e-Portfolios innerhalb von 4 Wochen und falls in Erstprüfung vorgesehen zudem ein erneuter Vortrag (20-30 min) Wiederholungsprüfung: Präsentation und Diskussion des Projektberichts in überarbeiteter Form (20-60 min) innerhalb von 6 Wochen~~

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

07-MDS-0715	Berufsfeldpraktikum/Spezialisierungsmodul		102 CP
	Internship/Specialization Module		
Pflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Physik		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2024/25		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> sich haben die Fähigkeit, ein Thema selbständig in die nach <u>technisch-wissenschaftlichen Zusammenhänge Gesichtspunkten rund um eine Teilaufgabe</u> in der aktuellen Forschung und Entwicklung im Bezug zu Data Science <u>in einem betrieblichen Umfeld oder einer universitären Forschungsgruppe einzuarbeiten zu bearbeiten,</u> <u>haben Einblick in die organisatorischen Strukturen, die praktische Projektabwicklung und betriebswirtschaftliche Abläufe der Ausbildungsstelle bzw. Forschungsgruppe,</u> können sich selbständig <u>die zur Lösung einer Teilaufgabe benötigten Grundkenntnisse zu</u> verschaffen (Datenbanken, Literaturrecherchen, eventuell Besuch von ausgewählten Vorlesungen etc.)<u>;</u> die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang zu erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen <u>sind auf die Anforderungen der Masterarbeit vorbereitet.</u> 			
<p>Inhalte: <u>Das Berufsfeldpraktikum wird nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Partnern aus der beruflichen Praxis im Bereich Data Science durchgeführt. Es findet in Abstimmung mit der betreuenden Dozentin oder dem betreuenden Dozenten statt. Alternativ kann eine Projektarbeit in einer Forschungsgruppe der JLU durchgeführt werden, die sich aktiv mit Data Science beschäftigt.</u></p> <p><u>Die detaillierten Lerninhalte und Aufgabenstellungen werden vor Beginn des Praktikums bzw. des Projektes festgelegt. In dem Modul sollen die Studierenden studiengangsadäquate berufsqualifizierende Tätigkeiten zur Vorbereitung auf das künftige Berufsfeld ausüben. Die Studierenden sollen eine praktische Ausbildung an fest umrissenen Projekten erhalten. Durchführung einer Projektarbeit mit Bezug zu Data Science im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts an Instituten der JLU, die sich mit Data Science beschäftigen. Die Mitarbeit umfasst dabei die Sichtung von Literatur oder auch den Besuch einer Vorlesung, die Umsetzung eines Arbeitsprogramms, sowie die Diskussion und Präsentation der Ergebnisse.</u></p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WS Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Data Science			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	30		

Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse <u>Praktikum</u>	33270	
Summe:	300360	
Prüfungsvorleistungen: Keine Erstellung eines schriftlichen Berichts zum Projekt		
Modulprüfung: – modulabschlussend – – Projekt mit Bericht (20-30 Seiten, Bearbeitungszeit 15 Wochen) Präsentation und Diskussion des Projektberichts (20-60 min) – – 1. Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Projektberichts (20-30 Seiten) innerhalb von 4 Wochen – 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Moduls Präsentation und Diskussion des Projektberichts in überarbeiteter Form (20-60 min) innerhalb von 6 Wochen		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u>		

07-MDS- 0816	Master Thesis		30 CP
	Master's Thesis		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Mathematik		4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2025		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen eigenständig ein in Zeit und Umfang begrenztes wissenschaftliches Projekt durchführen, schriftlich fixieren und in einer Diskussion verteidigen können.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung eines Forschungsprojekts • Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse • Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung über das Projekt der Master Thesis und der erzielten Ergebnisse 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Data Science			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsplan aufstellen, Diskussion	60		
Praktische Ausführung des Arbeitsplans mit Aufarbeitung der Ergebnisse	840		
Summe:	900		
Prüfungsvorleistungen: Keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – –Thesis (30-60 Seiten) und Kolloquium mündliche Präsentation (30 min) – –Bildung der Modulnote: Thesis (70%) und Kolloquium mündliche Präsentation (30%) – –Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Thesis und Kolloquium mündliche Präsentation (30 min) innerhalb von 6 Monaten 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u> § 21 Abs. 3 S. 2, 3 AIB bleibt hiervon unberührt.			

07-MDS-WPF01	Wavelets: Theorie und Methoden		9 CP
	Wavelets: Theory and Methods		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2023/24		
Qualifikationsziele: Kenntnis des Wavelet-Konzepts und Anwendungen von Wavelets; Schnelle Transformationsmethoden und Algorithmen; Entwicklung und Anwendung numerischer Methoden auf der Basis von Wavelets.			
Inhalte: Einführung in Zeit-Frequenz-Analyse, Gabor-Transformationen; Schnelle Wavelettransformationen; Spline-wavelets; kompakt getragene Wavelets; multivariate Wavelets und Prewavelets; Shift-invariante Räume			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science, M.Sc. Mathematik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine; empfohlen: <u>Kenntnisse im Rahmen von „Numerik“ (07-MDS-03) -II oder Approximationstheorie</u>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
Prüfungsvorleistungen: <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst) und Präsentation einer Lösung zu den Übungsaufgaben in der Übung. 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>			
Modulprüfung:			
<ul style="list-style-type: none"> – –modulabschließend – –Klausur (90-240180 min) <u>zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</u> – –Wiederholungsprüfung: Klausur (90-240180 min) oder mündliche Prüfung (1520-60-40 min) <u>jeweils zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</u> 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u>			

07-MDS-WPF02	Neuronale Netzwerke		9 CP
	Neural Networks		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Mathematik / Mathematisches Institut		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2024		
Qualifikationsziele: Kenntnis des Konzepts der neuronalen Netzwerke und ihrer Anwendungen im Learning.			
Inhalte: Einführung in Konzepte der neuronalen Netzwerke; L ¹ Approximationen; Interpolation; Ridge-Funktionen; Dichte; Netzwerke radialer Basisfunktionen			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Mathematischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Data Science, M.Sc. Mathematik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine ; empfohlen: <u>Kenntnisse im Rahmen von „Numerik“ (07-MDS-03) +/II oder Approximationstheorie</u>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	90	
Übung	30	90	
Summe:	270		
Prüfungsvorleistungen: <u>Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst) und Präsentation einer Lösung zu den Übungsaufgaben in der Übung. 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>			
Modulprüfung:			
<ul style="list-style-type: none"> – –modulabschließend – –Klausur (90-240-180 min) <u>zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</u> – –Wiederholungsprüfung: Klausur (90-240-180 min) oder mündliche Prüfung (1520-60-40 min) <u>jeweils zu den Inhalten von Vorlesung und Übung</u> 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, <u>wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.</u>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Data Science“	12.07.2023	7.36.07 Nr. 8
--	------------	---------------

Dieser Beschluss tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft. Der neue Wortlaut der geänderten Ordnung wird in den Mitteilungen der Universität Gießen bekannt gemacht.

Gießen, den ##.##.2023

Prof. Joybrato Mukherjee

Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen