

# Modulhandbuch

für den Studiengang

**Data Science (B.Sc.)**

**Wintersemester 2020/21**

Hinweise:

- Weitere Informationen zu den einzelnen Studiengängen (Studien- und Prüfungsordnungen, Studienberatung, etc.) finden Sie auf [www.math.fau.de/studium](http://www.math.fau.de/studium)
- Semesteraktuelle Informationen zu den angebotenen Lehrveranstaltungen finden Sie im UnivIS-Vorlesungsverzeichnis.
- Module eines Studiengangs sind in der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt. Diese Sammlung umfasst die Module, die vom Department Mathematik in den jeweiligen Studiengängen verwendet werden.

## Inhaltsverzeichnis

Modul MDS-1: Mathematik für Data Science 1 .....	4
Modul DSFI: Seminar Data Science in Forschung und Industrie .....	6
Modul AuD-MT: Algorithmen und Datenstrukturen für MT .....	7
Modul AuD-MT-UE: Übung Algorithmen und Datenstrukturen für MT .....	9

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul MDS-1: Mathematik für Data Science 1</b>	<b>ECTS 10</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Mathematik für Data Science 1 (V) Übung Mathematik für Data Science 1 (Ü) Tafelübung Mathematik für Data Science 1 (Ü)	
3	<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Martin Burger <a href="mailto:martin.burger@fau.de">martin.burger@fau.de</a>	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr. Martin Burger <a href="mailto:martin.burger@fau.de">martin.burger@fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<p><b>Analysis I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naive Mengenlehre und Logik</li> <li>• Grundeigenschaften der natürlichen, rationalen und reellen Zahlen: Vollständige Induktion, Körper- und Anordnungsaxiome, Vollständigkeit, untere / obere Grenzen, Dichtheit von <math>\mathbb{Q}</math> in <math>\mathbb{R}</math>, abzählbare und überabzählbare Mengen</li> <li>• Komplexe Zahlen: Rechenregeln und ihre geometrische Interpretation, quadratische Gleichungen</li> <li>• Konvergenz, Cauchy-Folgen, Vollständigkeit</li> <li>• Zahlenfolgen und Reihen: Konvergenzkriterien und Rechenregeln, absolute Konvergenz, Potenzreihen, unendliche Produkte</li> <li>• Elementare Funktionen, rationale Funktionen, Potenzen mit reellen Exponenten, Exponentialfunktion, Hyperbelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Monotonie und Umkehrfunktion, Logarithmus</li> <li>• Stetige reellwertige Funktionen: Zwischenwertsatz, Existenz von Minimum und Maximum auf kompakten Mengen, stetige Bilder von Intervallen und Umkehrbarkeit, gleichmäßige Stetigkeit, gleichmäßige Konvergenz</li> <li>• Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Rechenregeln für Differentiation, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Taylorformel, Extremwerte und Kurvendiskussion, Definition des Integrals und Rechenregeln, gliedweise Differentiation, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Lineare Algebra I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Vektorräume</li> <li>• Euklidische Vektorräume (Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion)</li> <li>• Lineare Abbildungen</li> <li>• Gruppen und Körper</li> <li>• Lineare Abbildungen, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren,</li> <li>• Diagonalisierung Hauptachsentransformation</li> <li>• Elemente der numerischen linearen Algebra (LR und QR-Zerlegung)</li> </ul> <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	

6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieren und erklären grundlegende Begriffe der Analysis und linearen Algebra;</li> <li>• diskutieren einfache Funktionen;</li> <li>• bewerten Folgen und Reihen;</li> <li>• analysieren lineare Abbildungen und Matrizen;</li> </ul> reproduzieren grundlegende Prinzipien und Techniken.
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	1. Semester
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Data Science (Grundlagenmodul)</li> </ul>
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Klausur (120 min.) und praktische Übungsleistung (pÜL)
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur 80% und praktische Übungsleistung 20%
12	<b>Turnus des Angebots</b>	1 x jährlich jeweils im WiSe
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 120 h davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 4 SWS x 15 = 60h</li> <li>• Übung: 2 SWS x 15 = 30h</li> <li>• Tafelübung: 2 SWS x 15 = 30h</li> </ul> Selbststudium: 180 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Forster: Analysis 1</li> <li>• S. Hildebrandt: Analysis I</li> <li>• G. Fischer: Lineare Algebra</li> </ul>

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul DSFI: Seminar Data Science in Forschung und Industrie</b> (Seminar Data Science in Research and Industry)	<b>ECTS 5</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Seminar Data Science in Forschung und Industrie (S)	
3	<b>Lehrende</b>	1. Prof. Dr. Frauke Liers <a href="mailto:frauke.liers@math.uni-erlangen.de">frauke.liers@math.uni-erlangen.de</a> 2. Dr. Andreas Bäermann <a href="mailto:andreas.baermann@math.uni-erlangen.de">andreas.baermann@math.uni-erlangen.de</a>	
4	<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr. Frauke Liers <a href="mailto:frauke.liers@math.uni-erlangen.de">frauke.liers@math.uni-erlangen.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsperspektiven von Data Science</li> <li>• Überblick über relevante Data Science Industriebranchen und die Berufsaussichten eines Data Scientists</li> <li>• Fragestellungen und Diskussionen mit den derzeit verwendeten Lösungsansätzen im Anwendungskontext von Data Science (mit Expertinnen und Experten aus verschiedenen Bereichen z.B. der Naturwissenschaften, Technikwissenschaften, Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, etc.)</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Data Science Anwendungsfelder und die in verschiedenen Kontexten auftretenden Bereiche</li> <li>• kennen die Berufsanforderungen eines Data Scientists und können diese wiedergeben.</li> <li>• können strukturiert mit Expertinnen und Experten aus verschiedenen Bereichen z.B. der Naturwissenschaften, Technikwissenschaften, Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften diskutieren</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	1. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Data Science (Kernmodul)</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Klausur mit Multiple-Choice (90 min.)	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur 100%	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	1 x jährlich im WiSe	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: 2 SWS x 15 = 30h</li> </ul> Selbststudium: 90 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch	
16	<b>Literaturhinweise</b>	wird von den jeweiligen Dozentinnen/Dozenten bekannt gegeben.	

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul AuD-MT: Algorithmen und Datenstrukturen für MT</b> (Algorithms and Data Structures (for Medical Engineering))	<b>ECTS 5</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Algorithmen und Datenstrukturen (f. Medizintechnik) (V)	
3	<b>Lehrende</b>	PD Dr. Peter Wilke <a href="mailto:peter.wilke@fau.de">peter.wilke@fau.de</a>	
4	<b>Modulverantwortung</b>	PD Dr. Peter Wilke <a href="mailto:peter.wilke@fau.de">peter.wilke@fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	Die Vorlesung AuD-MT richtet sich an Studierende des Studiengangs Data Science und zählt dort zu den Grundlagenvorlesungen im Bereich Informatik. Neben einer Einführung in die (objektorientierte) Programmierung in Java werden verschiedene Datenstrukturen wie verkettete Listen, Bäume und Graphen behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf von Algorithmen. Dazu zählt Rekursion, Sortierverfahren und Graphalgorithmen, sowie Aufwandsabschätzung von Algorithmen.	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen objektorientierte Programmieraufgaben in der Programmiersprache Java</li> <li>• veranschaulichen Programmstrukturen mit Hilfe einer Untermenge der Unified Modelling Language</li> <li>• vergleichen die Aufwände verschiedener Algorithmen hinsichtlich der Laufzeit und des Speicherbedarfs</li> <li>• implementieren grundlegende kombinatorische Algorithmen, insbesondere Such- und Sortierverfahren, binäre Bäume und grundlegende Graphalgorithmen</li> <li>• verstehen und benutzen Rekursion als Bindeglied zwischen mathematischen Problembeschreibungen und programmiererischer Umsetzung</li> <li>• übersetzen rekursive Problembeschreibungen in iterative</li> <li>• planen und bearbeiten Programmieraufgaben so, dass sie zeitgerecht fertig gestellt werden</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Die Beispiele in der Vorlesung sind nicht Medizintechnik-spezifisch. Vorkenntnisse in dieser Richtung sind nicht notwendig. Der Bezeichnungszusatz „MT“ ist historisch bedingt und dient zur Unterscheidung vom Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“.	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	1. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Data Science (Grundlagenmodul Informatik)</li> <li>• B.Sc. Medizintechnik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftsinformatik</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Als Prüfungsleistung ist eine Klausur von 120min Dauer geplant. Auf Grund der erwarteten Teilnehmerzahl von über 500 Hörern sind Änderungen im Rahmen der Corona-Satzung vorbehalten.	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausur 100%	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Vorlesung: 1 x jährlich nur im WiSe Übungen: 2 x jährlich im SoSe und WiSe	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 4 SWS x 15 = 60h</li> </ul> Selbststudium: 90 h	

14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	In der Vorlesung werden zu den einzelnen Kapiteln passende Lehrbücher vorgeschlagen.



1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Modul AuD-MT-JE: Übung Algorithmen und Datenstrukturen für MT</b> (Algorithms and Data Structures (for Medical Engineering))	<b>ECTS 5</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	Algorithmen und Datenstrukturen (f. Medizintechnik) Tafelübung (Ü) Algorithmen und Datenstrukturen (f. Medizintechnik) Rechnerübung (Ü)	
3	<b>Lehrende</b>	PD Dr. Peter Wilke <a href="mailto:peter.wilke@fau.de">peter.wilke@fau.de</a>	
4	<b>Modulverantwortung</b>	PD Dr. Peter Wilke <a href="mailto:peter.wilke@fau.de">peter.wilke@fau.de</a>	
5	<b>Inhalt</b>	Die Tafel- und Rechnerübungen zu AuD-MT richten sich an Studierende des Studiengangs Medizintechnik und Data Sciences und zählen dort zu den Grundlagenvorlesungen im Bereich Informatik. Neben einer Einführung in die (objektorientierte) Programmierung in Java werden verschiedene Datenstrukturen wie verkettete Listen, Bäume und Graphen behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf von Algorithmen. Dazu zählen Rekursion, Sortierverfahren und Graphalgorithmen, sowie Aufwandsabschätzung von Algorithmen.	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen objektorientierte Programmieraufgaben in der Programmiersprache Java</li> <li>• veranschaulichen Programmstrukturen mit Hilfe einer Untermenge der Unified Modelling Language</li> <li>• vergleichen die Aufwände verschiedener Algorithmen hinsichtlich der Laufzeit und des Speicherbedarfs</li> <li>• implementieren grundlegende kombinatorische Algorithmen, insbesondere Such- und Sortierverfahren, binäre Bäume und grundlegende Graphalgorithmen</li> <li>• verstehen und benutzen Rekursion als Bindeglied zwischen mathematischen Problembeschreibungen und programmiererischer Umsetzung</li> <li>• übersetzen rekursive Problembeschreibungen in iterative</li> <li>• planen und bearbeiten Programmieraufgaben so, dass sie zeitgerecht fertig gestellt werden</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Die Beispiele in der Übung sind nicht Medizintechnik-spezifisch. Vorkenntnisse in dieser Richtung sind nicht notwendig. Der Bezeichnungszusatz „MT“ ist historisch bedingt und dient zur Unterscheidung vom Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“.	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	1. Semester	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Data Science (Grundlagenmodul Informatik)</li> <li>• B.Sc. Medizintechnik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftsinformatik</li> </ul>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Übungsleistung (unbenotet)	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	bestanden / nicht bestanden	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Vorlesung: 1 x jährlich nur im WiSe Übungen: 2 x jährlich im SoSe und WiSe	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerübung: 2 SWS x 15 = 30h</li> <li>• Tafelübung: 2 SWS x 15 = 30h</li> </ul> Eigenstudium: 30 h	

14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	In der Vorlesung werden zu den einzelnen Kapiteln passende Lehrbücher vorgeschlagen.