

Studiengang:	Bachelor Bioinformatik
Studiengang:	Bachelor Bioinformatik
Modulbezeichnung:	Grundzüge der Theoretischen Informatik
ggf. Kürzel:	I-B-3
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung: Grundzüge der Theoretischen Informatik Übung: Grundzüge der Theoretischen Informatik
Semester:	3. oder 5. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Raimund Seidel
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernd Finkbeiner, Prof. Dr. Kurt Mehlhorn, Prof. Dr. Raimund Seidel, Prof. Dr. Markus Bläser
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodulelement der Kategorie „Grundvorlesungen der Informatik“
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden
Arbeitsaufwand:	270 h = 90 h Präsenz- und 180 h Eigenstudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen:	Programmierung 1 und 2, Mfl 1 und Mfl 2 (empfohlen)
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen verschiedene Rechenmodelle und ihre relativen Stärken und Mächtigkeiten. - Sie können für ausgewählte Probleme zeigen, ob diese in bestimmten Rechenmodellen lösbar sind oder nicht. - Sie verstehen den formalen Begriff der Berechenbarkeit wie auch der Nicht-Berechenbarkeit. - Sie können Probleme aufeinander reduzieren. - Sie sind vertraut mit den Grundzügen der Ressourcenbeschränkung (Zeit, Platz) für Berechnungen und der sich daraus ergebenden Komplexitätstheorie.

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Die Sprachen der Chomsky Hierarchie und ihre verschiedenen Definitionen über Grammatiken und Automaten; Abschlusseigenschaften; Klassifikation von bestimmten Sprachen („Pumping lemmas“) - Determinismus und Nicht-Determinismus - Turing Maschinen und äquivalente Modelle von allgemeiner Berechenbarkeit (z.B. μ-rekursive Funktionen, Random Access Machines) - Reduzierbarkeit, Entscheidbarkeit, Nicht-Entscheidbarkeit; - Die Komplexitätsmaße Zeit und Platz; die Komplexitätsklassen P und NP; Grundzüge der Theorie der NP-Vollständigkeit
Studien- Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. - Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben berechtigt zur Klausurteilnahme.
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> - Tafelvortrag und Präsentationen mit Laptop / Beamer
Literatur:	<p>Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet</p>

Inhalt:

Die Zahlen geben die Gesamtzahl der Doppelstunden an.

STOCHASTIK, NUMERIK UND MEHRDIMENSIONALE ANALYSIS**E. NUMERISCHE ERGÄNZUNGEN (3)**

- 52. Banachscher Fixpunktsatz (1)
- 53. Interpolation, incl. Splines (2)

F. MEHRDIMENSIONALE ANALYSIS UND NUMERIK (11)

- 54. Stetigkeit und Differentialoperatoren für skalarwertige Funktionen (2)
- 55. Differentialoperatoren für vektorwertige Funktionen (1)
- 56. Totale Differenzierbarkeit (1/2)
- 57. Mittelwertsatz und Satz von Taylor (1 1/2)
- 58. Extrema von Funktionen mehrerer Variabler (1)
- 59. Das Newton-Verfahren (1)
- 60. Extrema mit Nebenbedingungen (1)
- 61. Mehrfachintegrale (1)
- 62. Die Umkehrfunktion und die Transformationsregel (1)
- 63. Variationsrechnung (1)

G. STOCHASTIK (16)

- 64. Grundbegriffe (Ws., Stichprobenraum) (1/3)
- 65. Kombinatorik (2/3)
- 66. Erzeugende Funktionen (1)
- 67. Bedingte Wahrscheinlichkeiten (1)
- 68. Zufallsvariable, Erwartungswert, Varianz (2)
(Systemzuverlässigkeit, Varianz, Kovarianz, Jensen)
- 69. Abschätzungen für Abweichungen vom Mittelwert (1)
(Momente, Schranken von Markov, Chebyshev, Chernoff, schwaches Gesetz der großen Zahlen)
- 70. Wichtige diskrete Verteilungen (1)
- 71. Wichtige kontinuierliche Verteilungen (1) (incl. Zentraler Grenzwertsatz)
- 72. Multivariate Verteilungen und Summen von Zufallsvariablen (1)
- 73. Parameterschätzung und Konfidenzintervalle (1)
- 74. Hypothesentests (1)
- 75. Methode der kleinsten Quadrate (1)
- 76. Robuste Statistik (2/3)
- 77. Fehlerfortpflanzung (1/3)
- 78. Markowketten (2)
- 79. Pseudozufallszahlen und Monte-Carlo-Simulation (1)

Studien- Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der wöchentlichen Übungsaufgaben (50 Prozent der Übungspunkte werden zur Klausurteilnahme benötigt) - Bestehen der Abschlussklausur oder der Nachklausur <p>Die Modulnote wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.</p>
Medienformen:	primär Tafelvorlesung, z.T. ergänzt durch Overhead- und Laptopräsentationen
Literatur:	Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet