Syllabus

Kursbeschreibung

Titel der Lehrveranstaltung	Probability Theory and Statistics
Code der Lehrveranstaltung	76210
Zusätzlicher Titel der Lehrveranstaltung	
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich	MATH-03/B
Sprache	Deutsch
Studiengang	Bachelor in Informatik
Andere Studiengänge (gem. Lehrveranstaltung)	
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Werner Nutt, Werner.Nutt@unibz.it https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/7380
Wissensch. Mitarbeiter/Mitarbeiterin	Dott. Anton Gnatenko Dott. Sergei Katkov
Semester	Erstes Semester
Studienjahr/e	2
KP	6
Vorlesungsstunden	40
Laboratoriumsstunden	20
Stunden für individuelles Studium	90
Vorgesehene Sprechzeiten	
Inhaltsangabe	- Grundbegriffe: Wahrscheinlichkeitsräume, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, unabhängige Ereignisse - Zufallsvariablen: Verteilung, Dichte, Erwartung, Varianz, Kovarianz, Gesetz der großen Zahlen - Spezielle Verteilungen: Bernoulli, Binomial, Poisson, Exponential, Normal, Chi-Quadrat, t-Verteilung - Stichprobenverfahren: Summen von Zufallsvariablen, zentraler

	Grenzwertsatz, Stichprobenvarianz - Parameterschätzung: Maximum-Likelihood-Schätzungen, Intervallschätzungen, Konfidenzintervalle - Hypothesentests: Signifikanzniveaus, Teststatistiken, p-Werte
Themen der Lehrveranstaltung	Der Kurs bietet einen Überblick über die Wahrscheinlichkeitstheorie im Zusammenhang mit ihren Anwendungen in der Informatik sowie über den Einsatz statistischer Methoden zur Analyse und zum Verständnis empirischer Daten.
Stichwörter	Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Hypothesentests
Empfohlene Voraussetzungen	Studierende sollten mit grundlegenden mathematischen Objekten wie Mengen und Funktionen sowie deren Handhabung vertraut sein. Insbesondere sollten sie Kenntnisse über die Konvergenz von Folgen und Reihen, über Exponential- und Logarithmusfunktionen, über Ableitungen und partielle Ableitungen sowie über Integration auf dem Niveau eines einführenden Analysis-Kurses besitzen.
Propädeutische Lehrveranstaltungen	
Unterrichtsform	Der Kurs umfasst Vorlesungen, Übungsgruppen mit Übungsleitern sowie Hausaufgaben, die von Teaching Assistants korrigiert und kommentiert werden. In den Vorlesungen führt der Dozent neue Konzepte und Methoden ein, mithilfe von Tafel- und Projektionselementen sowie durch kurze Übungen im Unterricht. Die Hausaufgaben geben den Studenten die Möglichkeit, diese Konzepte zu festigen, indem sie auf ausgewählte Probleme angewendet werden. In den Übungsgruppen diskutieren die Studenten mit den Übungsleitern mögliche Herangehensweisen an die Aufgabenstellungen und vergleichen alternative Lösungen. Darüber hinaus bearbeiten sie zusätzliche Aufgaben, die unabhängig von den Hausaufgaben sind, um ihr Verständnis des in den Vorlesungen behandelten Stoffes zu vertiefen.
Anwesenheitspflicht	Die Teilnahme ist nicht verpflichtend, wird jedoch dringend empfohlen. Die Vorlesungen verbinden visuelle Darstellungen

	(Tafel und Projektion), Übungen und Diskussionen, die darauf abzielen, Problemlösefähigkeiten in Wahrscheinlichkeit und Statistik durch Übung zu entwickeln. Alle Materialien und Aufgaben sind auf der OLE -Seite verfügbar, jedoch reichen Folien und Notizen allein nicht aus, um den Stoff zu beherrschen. Regelmäßige Teilnahme, aktive Mitarbeit in den Übungen und die fristgerechte
Spezifische Bildungsziele und erwartete Lernergebnisse	Wissen und Verstehen - D1.1 Solide Kenntnisse in Mathematik, Algebra, numerischer Berechnung und elementarer Logik zur Unterstützung der Informatik. - D1.18 Solide Kenntnisse in Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Anwendung von Wissen und Verständnis - D2.1 In der Lage sein, die Werkzeuge der Mathematik und Logik zur Lösung von Problemen einzusetzen. - D2.21 In der Lage sein, die Werkzeuge der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie anzuwenden, um informationstechnische Probleme zu lösen Fähigkeit, Urteile zu fällen - D3.2 In der Lage sein, entsprechend dem eigenen Kenntnisstand und Verständnis selbstständig zu arbeiten. - D3.5 Fähigkeit, zwischen verschiedenen Wahrscheinlichkeitsmodellen zu unterscheiden, und Fähigkeit, geeignete Modelle für eine bestimmte Anwendung zu finden Kommunikationsfähigkeit - D4.1 Fähigkeit, eine der drei Sprachen Englisch, Italienisch und Deutsch zu verwenden und Fachausdrücke angemessen zu verwenden und zu kommunizieren. Lernfähigkeiten - D5.1 Lernfähigkeiten entwickelt haben, um weitere Studien mit einem hohen Maß an Selbstständigkeit zu verfolgen.
Spezifisches Bildungsziel und erwartete Lernergebnisse (zusätzliche Informationen)	Nutzung von Software-Werkzeugen: Die Studierenden sind in der Lage, R und Java für grundlegende statistische Berechnungen einzusetzen.

	Anwendung statistischer Konzepte: Die Studierenden können probabilistische und statistische Methoden auf einfache Anwendungsfälle übertragen, etwa zur Bestimmung von Stichprobengrößen für Umfragen, zur Berechnung a-posteriori-Wahrscheinlichkeiten bei diagnostischen Tests oder zur Beurteilung der Anwendbarkeit des zentralen Grenzwertsatzes in einer gegebenen Situation.
Art der Prüfung	Die Endnote bewertet Hausaufgaben (30 %) und eine schriftliche Abschlussprüfung (70 %). Sowohl die Hausaufgaben als auch die Prüfung bestehen aus Aufgabenblöcken, die auf einem hypothetischen Szenario oder einer mathematischen Fragestellung beruhen. Die Aufgaben verlangen von den Studierenden, verschiedene Aspekte des Szenarios zu untersuchen oder Eigenschaften des jeweiligen Settings zu analysieren. Die Hausaufgaben dienen dazu, den Vorlesungsstoff zu wiederholen und zu vertiefen, während die Prüfung überprüft, ob die Lernziele Wissen und Verstehen, Anwenden von Wissen und Verstehen sowie Urteilsvermögen erreicht wurden.
Bewertungskriterien	Hausaufgaben und Prüfungen werden nach der Korrektheit und Klarheit der Antworten bewertet. Für Studenten, die alle Hausaufgaben abgeben, ergibt sich die Endnote als gewichtetes Mittel aus der Prüfungsnote (70 %) und der Hausaufgabennote (30 %). Werden nicht alle Hausaufgaben abgegeben, reduziert sich der Hausaufgabenanteil entsprechend dem Anteil der eingereichten Arbeiten. Außerdem gilt: Wenn die Bewertung einer Aufgabe in den Hausaufgaben niedriger ist als die entsprechende Bewertung in der Prüfung, wird die höhere Prüfungsbewertung übernommen.
Pflichtliteratur	Sheldon M. Ross. Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. Academic Press, London, England. 6th, 2021. ISBN : 0-12-817747-0
Weiterführende Literatur	Joseph K. Blitzstein, Jessica Hwang. Introduction to Probability. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, USA. 2nd edition, 2019. ISBN : 978-1-1383-6991-7
Weitere Informationen	R kann unter folgender Adresse heruntergeladen werden: https://www.r-project.org R Studio, die IDE für die Sprache R, kann unter folgender Adresse

	heruntergeladen werden: https://posit.co/download/rstudio-desktop/
Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)	Hochwertige Bildung