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	
Semester	Erstes Semester
Studienjahr/e	2
KP	6
Vorlesungsstunden	40
Laboratoriumsstunden	20
Stunden für individuelles Studium	90
Vorgesehene Sprechzeiten	18
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 in den Übungen besprochen werden. In den Vorlesungen führt der Dozent neue Konzepte und Methoden ein, mithilfe von Tafel- und Projektionselementen sowie durch kurze Übungen. Regelmäßige schriftliche Quizzes überprüfen den Lernfortschritt und geben den Studenten Feedback. Die Hausaufgaben geben den Studenten die Möglichkeit, diese Konzepte durch die Anwendung auf ausgewählte Probleme zu festigen. In den Übungsgruppen diskutieren die Studenten mit den Übungsleitern mögliche Herangehensweisen an die Aufgabenstellungen und vergleichen alternative Lösungen. Unabhängig von den Hausaufgaben, bearbeiten sie zusätzliche Aufgaben, 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 Verständnis - D1.1 Verfügt über fundierte Kenntnisse in mathematischer Analyse, Algebra, numerischer Analysis, diskreter Mathematik und elementaren logischen Grundlagen, die für die Informatik von Bedeutung sind. - D1.15 Verfügt über fundierte Kenntnisse in Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie, die für die Informatik von Bedeutung sind. Anwendung von Wissen und Verständnis - D2.1 Ist in der Lage, mathematische und logische Werkzeuge zur Problemlösung einzusetzen. - D2.14 In der Lage sein, die Werkzeuge der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie zur Lösung von Problemen der Informationstechnologie anzuwenden Urteilsvermögen - D3.2 In der Lage sein, entsprechend dem eigenen Wissens- und Verständnisstand selbstständig zu arbeiten. Kommunikationsfähigkeiten - D4.1 In der Lage sein, eine der drei Sprachen Englisch, Italienisch und Deutsch zu verwenden und Fachbegriffe sowie Kommunikationsmittel angemessen einzusetzen. Lernkompetenzen - D5.1 Lernfähigkeiten entwickelt haben, um ein weiterführendes Studium mit einem hohen Maß an Selbstständigkeit zu absolvieren. - D5.3 In der Lage sein, mit der raschen technologischen Entwicklung Schritt zu halten und sich in modernste IT-Technologien sowie innovative Aspekte von Informationssystemen der neuesten Generation einzuarbeiten.
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 die Quizzes (30 %) und eine schriftliche Abschlussprüfung (70 %). Die Quizzes bestehen aus einfachen Fragen, mit denen verifiziert wird, ob die Studenten die Konzepte des Kurses verstanden haben. Sowohl die Quizzes 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. In den Quizzes sind die Blöcke weniger komplex und die Fragen überprüfen, bis zu welchem Grad die Studenten ein Grundverständnis des aktuellen Lehrstoffs erreicht haben, während die Prüfung überprüft, ob die Lernziele Wissen und Verstehen, Anwenden von Wissen und Verstehen sowie Urteilsvermögen erreicht wurden.
Bewertungskriterien	Quizzes und Prüfungen werden nach der Korrektheit und Klarheit der Antworten bewertet. Für Studenten, die an allen Quizzes teilnehmen, ergibt sich die Endnote als gewichtetes Mittel aus der Prüfungsnote (70 %) und der Quiznote (30 %). Werden nicht alle Quizzes absolviert, reduziert sich der Quizanteil entsprechend dem Anteil der bearbeiteten Quizzes. Außerdem gilt: Wenn die Bewertung einer Aufgabe in einem Quiz 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