

<b>INF-BSc-225: Probabilistic Reasoning and Machine Learning (PRML)</b>					<b>BOSS-Nr. 65530</b>	
<b>Englischer Modultitel:</b> Probabilistic Reasoning and Machine Learning (PRML)						
<b>Studiengänge:</b> Bachelorstudiengang Informatik, Bachelorstudiengang Angewandte Informatik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik						
<b>Turnus:</b> jährlich		<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> ab 3. Semester		<b>Credits:</b> 8	<b>Aufwand:</b> 240 (90/150)
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>		<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Probabilistic Reasoning and Machine Learning		Vorlesung	5	4
2	Übung zu Probabilistic Reasoning and Machine Learning		Übung	3	2	
2	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> englisch					
3	<p><b>Lehrinhalte</b> Dieses Modul vermittelt eine Einführung in probabilistisches Schließen sowie zentrale Konzepte und Methoden des maschinellen Lernens. Die Veranstaltung verbindet mathematisch-statistische Grundlagen mit algorithmischen Verfahren zur Modellierung, Schätzung und datengetriebenen Vorhersage. Neben theoretischen Grundlagen werden auch konkrete Rechenmethoden, Modellklassen und einfache Implementierungen behandelt. Behandelte Themen sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie: Plausibles Schließen, Bayessche Regel, Übergang von Logik zu Wahrscheinlichkeiten</li> <li>• Diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen, insbesondere die Normalverteilung</li> <li>• Schätzmethoden: Maximum Likelihood, Maximum A Posteriori (MAP), Transformationen von Zufallsvariablen</li> <li>• Lineare Regression und Grundlagen des Matrix-Differentialkalküls</li> <li>• Bayessche Netzwerke und grafische Modelle</li> <li>• Support Vector Machines (SVMs): lineare, nichtlineare und weich-marginierte Fälle</li> <li>• Dimensionsreduktion: PCA, Kernel-PCA, ISOMAP, LLE, t-SNE, UMAP</li> <li>• Unüberwachtes Lernen: Gaußsche Mischmodelle, k-Means, Expectation-Maximization</li> <li>• Neuronale Netze: Architekturen, Backpropagation, multilayer perceptrons</li> </ul> <p>Optional – je nach verfügbarer Zeit und Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaussian Processes: Modellierung, Kernelfunktionen, Modellselektion</li> <li>• Samplingverfahren und Monte-Carlo-Methoden (z.B. MCMC)</li> </ul>					
4	<p><b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Konzepte des probabilistischen Denkens und statistischer Modellierung zu verstehen, korrekt zu beschreiben und im Kontext datengetriebener Anwendungen einzuordnen,</li> <li>• einfache mathematische Modelle und Verfahren des maschinellen Lernens zu formulieren, anzuwenden und deren Ergebnisse zu interpretieren,</li> <li>• einfache ML-Algorithmen zu implementieren, mit realen oder synthetischen Daten anzuwenden und deren Verhalten zu reflektieren,</li> <li>• einfache Aufgabenstellungen im Bereich maschinelles Lernen eigenständig zu bearbeiten, unter Nutzung grundlegender Methoden und Tools</li> </ul>					
5	<p><b>Prüfungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung: mündliche Prüfung oder Klausur BOSS-NR. 65593</li> <li>• Studienleistung: Erreichen einer Mindestzahl von Punkten der Übungsaufgaben gemäß Ankündigung BOSS-NR. 65543</li> </ul> <p>Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p>					

6	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> [x] Modulprüfungen [ ] Teilleistung		
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreich abgeschlossen: -keine-</li> <li>• Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Mathematik für Informatik 1 (MafI1)“, Modul „Mathematik für Informatik 2 (MafI2)“ bzw. Modul „Höhere Mathematik I (HöMa1)“, Modul „Höhere Mathematik II (HöMa2)“</li> </ul>		
8	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Informatik, Angewandte Informatik, und Wirtschaftsinformatik</li> <li>• Katalog: algorithmisch-formale Grundlagen</li> </ul>		
9	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. S. Harmeling	<b>Zuständige Fakultät:</b> Informatik	<b>Beschluss Fakultätsrat:</b> 03.09.2025