

<b>Modul INF-MSc-526: Data Science for Dynamical Systems</b>					
<b>Englischer Modultitel:</b> Data Science for Dynamical Systems					
<b>Studiengänge:</b> Masterstudiengang Informatik , Masterstudiengang Angewandte Informatik					
<b>Turnus</b> jährlich	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt</b> 1.-2. Semester	<b>Credits</b> 6	<b>Aufwand</b> 180(60/120)	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Data Science for Dynamical Systems	Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Data Science for Dynamical Systems	Übung	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> englisch				
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b></p> <p>Bei dem vorliegenden Kurs handelt es sich um eine Flipped-Classroom-Vorlesung, in der die Inhalte in Form kurzer anschaulicher Videos vermittelt werden. Der Vorlesungstermin dient dann der Diskussion der Inhalte sowie der Klärung offener Fragen bezüglich der abzugebenden Übungsaufgaben. Inhaltlich werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Modellbildung dynamischer Systeme anhand Differential- und Differenzgleichungsmodellen</li> <li>• Datengetriebene Identifikationsverfahren für lineare Modelle auf Basis des Ansatzes der kleinsten Fehlerquadrate (least squares)</li> <li>• Datengetriebene Identifikationsverfahren für nichtlineare Modelle (z.B. künstliche neuronale Netze)</li> <li>• Lernen von datengetriebenen Modellen unter Einbindung von a priori Systemwissen</li> <li>• Identifikation zugrundeliegender Modellstrukturgleichungen (Topologieselektion) z.B. mittels Regularisierung oder Hypothesentests hinsichtlich konkurrierender Zielkriterien</li> <li>• (Datengetriebene) Modellreduktion</li> <li>• Manipulation der zur Verfügung stehenden Modelleingangsdaten (Dimensionsreduktions- sowie Augmentationsverfahren) z.B. Autoencoder, Hauptkomponentenanalyse sowie Kernelmethoden</li> <li>• Statistische Bewertung der zur Verfügung stehenden Eingangs- und Ausgangsdaten dynamischer Systeme sowie entsprechende Verfahren zur Systemanregung</li> <li>• Statistische Bewertung der erzielten Modellgüte (Über- vs. Unteranpassung) mittels Kreuz-Validierung</li> </ul> <p>Neben der Vermittlung der methodischen Kenntnisse werden umfangreiche programmier- und simulationstechnische Übungen mittels moderner Softwareprogramme (insbesondere in der Programmiersprache Julia) erarbeitet. Vielfältige Anwendungsbeispiele aus der Praxis verschiedener Domänen (z. B. Ingenieur-, Natur- und Wirtschaftswissenschaften) runden die Veranstaltung ab.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Identifikation dynamischer Systeme zu beschreiben sowie anzuwenden,</li> <li>• Identifikationsresultate kritisch zu bewerten,</li> <li>• Komplexe datengetriebene Modellierungsaufgaben in interdisziplinären Teams zu erfassen, zu analysieren, zielführende Lösungsmethoden abzuleiten sowie eigenständig erarbeitete Ergebnisse zu beurteilen.</li> </ul>				
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b></p> <p><i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (30 bis 45 Minuten) <sup>BOSS-NR.</sup></p> <p><i>Studienleistung:</i> –keine–</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und -leistungen</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Teilleistung</span></p>				
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><i>Erfolgreich abgeschlossen:</i> –keine–</p> <p><i>Vorausgesetzte Kenntnisse:</i> Grundlegende Kenntnisse der Mathematik (lineare Algebra und Statistik)</p> <p><i>Wünschenswerte Kenntnisse:</i> Programmierkenntnisse</p>				

<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik Forschungsbereich Intelligente Systeme		
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Sebastian Peitz	<b>Zuständige Fakultät</b> Informatik	Beschluss Fakultätsrat 26.02.2025 Änderung Fakultätsrat -