

<b>Студијски програм:</b> ОАС Примењена математика			
<b>Назив предмета:</b> Вештачка интелигенција и моделирање (26.П361)			
<b>Наставник/наставници:</b> Ивана Војновић, Давор Кумозец			
<b>Статус предмета:</b> обавезни на модулу Вештачка интелигенција и моделирање система			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> Обичне диференцијалне једначине			
<b>Циљ предмета</b>			
Циљ предмета је упознавање студената са савременим методама вештачке интелигенције које се користе у математичком моделовању динамичких система. Посебан нагласак је на повезивању класичних математичких модела (диференцијалне једначине и динамички системи) са методама машинског учења, укључујући идентификацију модела засновано на подацима (SINDy) и физиком информисане неуронске мреже (PINNs).			
<b>Исход предмета</b>			
По завршетку предмета студент је способан да разуме основну идеју моделовања заснованог на подацима, примени једноставне методе за идентификацију диференцијалних једначина из података, користи неуронске мреже као апроксиматоре функција, разуме принципе физиком информисаних неуронских мрежа, и да анализира могућности и ограничења модела вештачке интелигенције у научним применама.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Моделовање на основу података тј. <i>data-driven</i> модели динамичких система. Проређена идентификација нелинеарне динамике (SINDy). Откривање обичних диференцијалних једначина (ОДЈ) из података. Неуронске мреже као апроксиматори функција. Сурогат модели за динамичке системе. Неуралне ОДЈ. Физиком информисане неуронске мреже (PINNs). PINNs за решавање једноставних ОДЈ. Комбиновање података и математичких модела. Аутоматско диференцирање. Инверзни проблеми у моделовању. Ограничења и интерпретација АИ модела. Примене у физици, биологији, економији, социологији, медицини, итд.; једноставни научни симулациони модели.			
<i>Практична настава</i>			
Вежбе прате изложено градиво са теоријске наставе. Решавање задатака, примера. Софтверска имплементација моделирања помоћу неуронских мрежа уз <i>Python</i> .			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. L. Brunton, J. N. Kutz, Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control, Cambridge University Press, 2022.</li> <li>2. M. Neuer, Machine Learning for Engineers: Introduction to Physics-Informed, Explainable Learning Methods for AI in Engineering Applications, Springer, 2024.</li> <li>3. G.-R. Liu, PINN with Python: An Introduction, Sciencetech Publisher LLC, 2025.</li> <li>4. L. Herrmann, M. Jokeit, O. Weeger, S. Kollmannsberger, Deep Learning in Computational Mechanics - An Introductory Course, Springer, 2025.</li> <li>5. J. Matthews, A. Bihlo, PinnDE: Physics-Informed Neural Networks for Solving Differential Equations, <a href="https://arxiv.org/html/2408.10011v1">https://arxiv.org/html/2408.10011v1</a></li> </ol>			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b> 3	<b>Практична настава:</b> 1
<b>Методе извођења наставе</b>			
На теоријским предавањима и вежбама користе се класичне наставне методе уз повремену презентацију на рачунару. У оквиру практичне наставе студенти поред израде и дискусије задатака који прате теоријску наставу, примењују и рачунаре и софтвер за практично имплементирање моделирања уз неуралне мреже и друге алате вештачке интелигенције.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
Пројектни задатак	70	усмени испт	30