

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Treći ciklus	
	Naziv studijskog programa		Doktorski studij fizičkih nauka	
Naziv predmeta	<b>MAŠINSKO UČENJE I NEURONSKE MREŽE U FIZICI</b>			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	Nastavni sati
<b>PCS8011</b>	<b>I / II</b>	<b>IZBORNI</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
Cilj i ishodi učenja	Cilj kursa je razvijanje praktičnih vještina u mašinskom učenju, vještačkim neuronskim mrežama i neuronskim mrežama zasnovanih na fizici. Studenti će naučiti kako primijeniti ove vještine i tehnike na realne probleme u različitim granama fizike.			
SADRŽAJ PREDMETA				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod u mašinsko učenje (ML) i vještačke neuronske mreže (ANN); Pojam superviziranog i nesuperviziranog učenja; Problem regresije, klasifikacije i klasterovanja</li> <li>• Alati za programiranje; Pregled TensorFlow-a, PyTorch-a i Scikit-Learn-a</li> <li>• Predobrada podataka</li> <li>• Regresija: linearna, polinomijalna, support vector (SVR), decision tree, random forest</li> <li>• Klasifikacija: logistička, k-nearest neighbors (KNN), support vector machines (SVM), decision tree, random forest</li> <li>• Klasterovanje: k-means</li> <li>• Vještačke neuronske mreže</li> <li>• Redukcija dimenzionalnosti: analiza glavnih komponenti (PCA), linearna diskriminativna analiza (LDA), metoda aktivnih potprostora (ASM)</li> <li>• Primjene ML i ANN u fizici</li> <li>• Neuronske mreže zasnovane na fizici (PINN)</li> </ul>				
LITERATURA			VREDNOVANJE POSTIGNUĆA	
- S. Raschka, Y. Liu, V. Mirjalili, and D. Dhulgakov, Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python, Packt Publishing, 2022. - N. Thurey, P. Holl, P. Schnell, F. Trost, K. Um, and M. Mueller, Physics-based Deep Learning, ( <a href="https://physicsbaseddeeplearning.org">https://physicsbaseddeeplearning.org</a> ), 2021. - R. Maziar, P. Perdikaris and G. E. Karniadakis, George E, Physics-informed neural networks: A deep learning framework for solving forward and inverse problems involving nonlinear partial differential equations, Journal of Computational Physics, <b>378</b> , 686-707, 2019.			Način vrednovanja	Bodovi
			Projekti	100
			Ukupno	100
Napomene				
Student će kompletirati tri projekta, pri čemu će se dva fokusirati na primjenu ML i ANN metoda, dok će se treći odnositi na primjenu PINN-a. Svaki od prvih dva projekta iznositi će maksimalno 30 bodova, dok će treći projekt iznositi maksimalno 40 bodova.				