

## Тема: Решавање проблема течења у отвореним токовима коришћењем неуронских мрежа поткрепљених физичким законима

Наставник: **Бобан Стојановић**

Течење у отвореним токовима, као грана хидраулике и механике флуида, је вид кретања течности унутар проводника или канала са слободном површином. Понашање течности код течења у отвореним токовима је диктирано ефектима вискозности, гравитације и инерцијалних сила. Овакво течење се математички може формулисати једначинама које описују одржање масе, момента и енергије. Физички закони описани парцијалним диференцијалним једначинама у једноставнијим примерима могу имати аналитичко решење, док се код сложенијих проблема решења добијају коришћењем различитих нумеричких метода.

У оквиру овог рада, кандидат би требало да истражи могућности решавања проблема течења у отвореним токовима коришћењем посебне врсте вештачких неуронских мрежа које су потпомогнуте познавањем физичких закона. Вештачка неуронска мрежа која користи физичке законе како би убрзала процес учења назива се *Physics Informed Neural Network (PINN)*. Физички закон је дат у облику парцијалне диференцијалне једначине, а задатак *PINN* мреже је да научи да моделује скуп расположивих података и при томе у што већој мери испоштује дате једначине и граничне услове.

### Литература

1. M. Hanif Chaudhry, *Open-Channel Flow Second Edition*, New York, 2007.
2. M. Raissi, P. Perdikaris, G. E. Karniadakis, *Physics-informed neural networks: A deep learning framework for solving forward and inverse problems involving nonlinear partial differential equations*, Journal of Computational Physics, 2019.
3. Jayashree Chadalawada, *Hydrologically Informed Machine Learning for Rainfall*, 2020.
4. George Em Karniadakis, *Physics-informed machine learning*, 2021.