**FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ – Asistent de cercetare 95**

**TEMATICA** pentru concursul pe post *Asistent de cercetare 95*

1. Analiza statistică a datelor
   1. Estimarea parametrilor modelelor statistice. Metoda verosimilității maxime (maximum likelihood estimation). Exemple;
   2. Verificarea ipotezelor statistice. Concepte de bază (ipoteză nulă, valoare critică, regiune de respingere, p-valoare). Teste parametrice (testul z, testul Student). Teste neparametrice (testul Mann-Whitney, testul Wilcoxon);
   3. Analiza corelației și modele de regresie. Coeficienți de corelație. Regresie liniară. Regresie logistică;
   4. Estimarea parametrilor în statistica bayesiană. Regula lui Bayes. Distribuții apriori și aposteriori. Exemple.
2. Tehnici de învățare automată
   1. Tehnici de clasificare: arbori de decizie (decision trees), clasificatori bazați pe vectori suport (support vector machines), rețele neuronale (neural networks);
   2. Rețele neuronale cu structură adâncă (deep neural networks). Variante de arhitecturi. Tehnici de regularizare (batch normalization, dropout);
   3. Estimarea incertitudinii predicției în modelele bazate pe rețele neuronale. Metode de calibrare;
   4. Modele de tip variational autoencoders. Aplicații în tratarea valorilor absente.
3. Tehnici din bioinformatică specifice investigarii rezistentei la antibiotice
   1. Studii de asociere la nivel de genom. Concepte de bază. Exemple de utilizare în analiza rezistenței la antibiotic;
   2. Instrumente software specifice studiilor de asociere.

**BIBLIOGRAFIE** pentru concursul pe post *Asistent de cercetare 95*

* B. Rosner, *„Fundamentals of Biostatistics”*, Harvard University, 2010;
* A. Gelman et al., *„Bayesian Data Analysis”*, CRC Press, 2013;
* T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, *„The Elements of Statistical Learning. Data mining, inference and prediction”*, Springer, 2008;
* I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, *„Deep Learning”*, [https://www.deeplearningbook.org/](https://www.deeplearningbook.org/%20);
* B. Lakshminarayanan, A. Pritzel, C. Blundell, *„Simple and Scalable Predictive Uncertainty Estimation using Deep Ensembles”*, NeurIPS, 2017;
* Y.L. Qiu et al., *„Genomic data imputation with variational auto-encoders”*, GigaScience, 9, 1–12, 2020;
* A.T. Marees et al., *„A tutorial on conducting genome‐wide association studies: Quality control and statistical analysis”*, Int J Methods Psychiatr Res.; 27:e1608, 2018;
* S.K. Volman et al., *„Genome-Wide Association Studies of Drug-Resistance Determinants, Trends in Parasitology”*, Volume 33, Issue 3, pp. 214-230, March 2017.