

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek

Primljeno: 16-10-2025		
Klasifikacijska oznaka	Org. jed.	
400-04/25-0	1101	
Uredni broj	Prilog	Vrijednost
25-10		

PTF

ELABORAT

Umjetna inteligencija u bioznanostima i primjena u Pythonu

(usklađen s Pravilnikom o cjeloživotnom učenju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku od 26. lipnja 2019. godine)

Osijek, listopad 2025.

Sadržaj

Umjetna inteligencija u bioznanostima i primjena u Pythonu	3
1. Opći dio.....	3
2. Naziv programa.....	3
3. Nositelj i izvoditelj programa	3
4. Voditelj programa.....	3
5. Ciljevi programa i ishodi učenja	3
6. Uvjeti za upis	4
7. Trajanje i oblici izvođenja programa	4
8. Literatura.....	5
9. Napredovanje i završetak programa.....	5
10. Kadrovski, didaktički, prostorni i drugi uvjeti izvođenja programa	5
11. Studija izvodljivosti	6
12. Životopisi nastavnika	7

Umjetna inteligencija u bioznanostima i primjena u Pythonu

1. Opći dio

Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Osijeku predlaže program primjene umjetne inteligencije u bioznanostima usmjerenog na stjecanje znanja i vještina u primjeni programskog jezika Python za obradu različitih znanstvenih podataka. Cilj programa je osposobiti polaznike za samostalno programiranje, automatizaciju zadataka te primjenu suvremenih metoda umjetne inteligencije i dubokog učenja. Program je namijenjen studentima, stručnjacima iz područja prehrambene tehnologije, biotehnologije, kemijskog i farmaceutskog inženjerstva, biomedicine te srodnih znanstvenih disciplina, koji žele unaprijediti svoja znanja u području digitalnih tehnologija i podatkovne analitike.

Ovaj edukacijski program dio je strategije Prehrambeno-tehnološkog fakulteta za razvoj suvremenih oblika cjeloživotnog obrazovanja koji prate potrebe tržišta rada, industrije i znanstveno-istraživačkih institucija. Program je osmišljen kao modularna cjelina koja pokriva osnove programiranja, obradu i vizualizaciju biokemijskih podataka te primjenu algoritama umjetne inteligencije u analizi složenih bioloških sustava.

Kroz kombinaciju teorijske nastave, praktičnih vježbi i projektnog rada, polaznici će steći konkretna znanja o korištenju alata kao što su Python, NumPy, pandas i PyTorch te će biti osposobljeni za izradu vlastitih skripti i modela za obradu podataka, automatizaciju analiza i primjenu dubokog učenja na biomedicinske i kemijske probleme. Završni projekt omogućit će polaznicima da primijene stečena znanja na rješavanje stvarnih problema iz područja bioznanosti, čime će dodatno ojačati kompetencije potrebne za rad u znanstveno-istraživačkom i industrijskom okruženju.

U konačnici, program doprinosi razvoju stručnjaka koji su sposobni odgovoriti na izazove digitalizacije te povezivanju teorijskog znanja s praktičnom primjenom naprednih računalnih metoda u analizi bioloških i kemijskih podataka.

2. Naziv programa

Umjetna inteligencija u bioznanostima i primjena u Pythonu

3. Nositelj i izvoditelj programa

Sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek

4. Voditelj programa

Voditelj programa je doc. dr. sc. Mario Lovrić, naslovni docent Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, suvoditelj izv. prof. dr. sc. Krunoslav Aladić

5. Ciljevi programa i ishodi učenja

Cilj kolegija je usvojiti korištenje programskog jezika otvorenog koda Python, njegovim naprednim funkcijama te praktičnom korištenju umjetne inteligencije u svrhu obrade podataka iz područja prehrambene tehnologije, biotehnologije, kemijskog i farmaceutskog inženjerstva, biomedicine te srodnih znanstvenih disciplina.

Polaznici će biti sposobni:

- Uporabiti Python za obradu različitih znanstvenih podataka
- Automatizirati računalne procese putem korištenja naprednih funkcija za obradu i učitavanje znanstvenih podataka

- Primijeniti programski kod algoritama dubokih neuronskih mreža za klasifikacijske i regresijske modele
- Svladati problem smanjenja dimenzionalnosti znanstvenih podataka

6. Uvjeti za upis

Program mogu pohađati osobe koje su završile diplomski studij iz područja tehničkih, prirodnih, biotehničkih te biomedicinskih znanosti

7. Trajanje i oblici izvođenja programa

Program traje 30 sati (raspoređenih u 10 dana), a sastoji se od predavanja (6 sati), seminara, projekta (3 sata) i praktičnih vježbi uživo (21 sat, 3 dana po 7 sati). Termini provedbe programa bit će usklađeni s polaznicima. Program završava pismenim ispitom i dodjelom potvrda.

Naziv cjeline	Sadržaj	Trajanje (sati)	Nastavnici i suradnici
Uvod u program	Uvod u Python: - Osnovne sintakse - Instalacija potrebnih alata i biblioteka	1P+3V	doc. dr. sc. Mario Lovrić izv. prof. dr. sc. Krunoslav Aladić
Osnove Pythona za obradu podataka	Rad s Pythonom: - Varijable - Kontrolne strukture - Funkcije i moduli Uvod u NumPy i pandas	1P+4V	
Automatizacija i napredna obrada podataka	Automatizacija zadataka pomoću skripti u Pythonu Napredna obrada podataka: - Čišćenje - Normalizacija - Transformacija Učitavanje i obrada podataka	1P+4V	
Uvod u umjetnu inteligenciju i duboko učenje	Teorijske osnove umjetne inteligencije i dubokog učenja Pregled najvažnijih algoritama dubokog učenja Rad s PyTorch za izgradnju modela dubokog učenja	1P+3V	
Primjena strojnog učenja	Izgradnja i treniranje modela za klasifikaciju i regresiju	1P+4V	

Smanjenje dimenzionalnosti i vizualizacija podataka	Smanjenje dimenzionalnosti podataka: - PCA - UMAP Vizualizacija visokodimenzionalnih podataka	1P+3V	
Seminar i projektni rad	Odabir teme projekta Razvoj projekta: - Primjena naučenih tehnika i algoritama na stvarne probleme u bioznanostima	3S	
Ukupno		30	

8. Literatura

Obvezna literatura

1. Python Data Science Handbook, Jake VanderPlas, November 2016, O'Reilly Media, Inc.

ISBN: 9781491912058; besplatno preuzimanje digitalne na
<https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>

Preporučena izborna literatura:

1. Lovrić, M., 2018. Molekulska modeliranje odnosa strukturnih svojstava i aktivnosti molekula s pomoću programskog jezika Python (prvi dio). Kemija u industriji 67, 409–419.
<https://doi.org/10.15255/KUI.2017.052>

9. Napredovanje i završetak programa

Program u ukupnom trajanju 30 sati, organiziran u 6 termina, završava testiranjem sposobnosti polaznika. Po završetku programa polaznici dobivaju potvrde (certifikate) o obavljenom programu cjeloživotnog učenja.

10. Kadrovski, didaktički, prostorni i drugi uvjeti izvođenja programa

Organizacija, predavanja i provedba programa: nasl. doc. dr. sc. Mario Lovrić

Program će se izvoditi u prostorijama po dogovoru. Organizator osigurava prostor i ostale kadrovske i materijalne uvjete za realizaciju programa.

11. Studija izvodljivosti

Optimalan broj polaznika edukacije je 10, a procijenjeni ukupni troškovi edukacije po jednom polazniku iznose 500 EUR. Navedeni iznos pokriva provedbu teoretskog i praktičnog dijela nastave.

Projekcija prihoda i rashoda za jednu grupu

R.BR.	PRIHODI/RASHODI	IZNOS U €
1.	PRIHODI POSLOVANJA	
1.1.	Prihodi od školarina	5.000,00
2.	RASHODI POSLOVANJA	
2.1.	25% za unapređenje djelatnosti i podmirenje troškova fakulteta	1250,00
2.2.	1% Fond za razvoj Sveučilišta u Osijeku	50,00
	Honorar voditelja programa (10%)	
2.3.	74 % za plaćanje potrebnog rada izvan normirane redovne djelatnosti, odnosno plaćanje potrebnog rada zbog povećanog obima poslova za zaposlenike koji izravno ne sudjeluju u izvođenju nastave:	10% za voditelja programa
		90% za izvedbu programa
	Ukupni prihodi i primici	5.000,00
	Ukupni rashodi i izdaci	5.000,00
	Višak prihoda i primitka	0

12. Životopisi nastavnika

Ime i prezime	Mario Lovrić
Matični broj znanstvenika	397424
E-mail	mario@chemical.codes
Web stranica	www.chemical.codes
Ustanova zaposlenja	chemical codes d.o.o.
Zvanje	nasl. doc. dr. sc.
Datum zadnjeg izbora u zvanje	27. 5. 2022.
Kratki životopis	
Dr. sc. Mario Lovrić je znanstveni suradnik i voditelj Laboratorija za kemijsku i biomedicinsku informatiku pri Institutu za antropologiju u Zagrebu. Doktorirao je kemiju 2021. godine na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a diplomirao primijenjenu kemiju 2012. godine. Od 2022. kao naslovni docent predaje na Sveučilištu u Rijeci, kolegije Sistemska biomedicina i Umjetna inteligencija u bioznanostima. Objavio je više od 50 znanstvenih radova s naglaskom na primjenu strojnog učenja i kemometrije u okolišnim i biomedicinskim znanostima. Aktivno sudjeluje u međunarodnim projektima poput NextAIRE i EDIAQI (Horizon Europe), kao autor, koordinator i znanstveni direktor. Profesionalno iskustvo stekao je u znanstvenim i industrijskim institucijama kao što su Know-Center i RCPE u Austriji, Pliva u Hrvatskoj te tijekom istraživačkih boravaka na Harvard Medical School, Sveučilištu u Kopenhagenu i Sveučilištu u Baselu. Mentor je više doktoranada i Erasmus+ praktikanata, a sudjelovao je i u organizaciji međunarodnih znanstvenih skupova. Njegov istraživački interes uključuje primjenu umjetne inteligencije u biomedicini, bioinformatiku, okolišnu kemiju i razvoj novih računalnih modela za procjenu rizika.	
Najznačajniji znanstveni radovi (izbor)	
Lovrić, M., Horner, D., Chen, L., Brustad, N., Malby Schoos, A.-M., Lasky-Su, J., Chawes, B., Rasmussen, M.A., 2024a. Vertical Metabolome Transfer from Mother to Child: An Explainable Machine Learning Method for Detecting Metabolomic Heritability. <i>Metabolites</i> 14, 136. https://doi.org/10.3390/metabo14030136 Lovrić, M., Wang, T., Staffe, M.R., Šunić, I., Časni, K., Lasky-Su, J., Chawes, B., Rasmussen, M.A., 2024b. A Chemical Structure and Machine Learning Approach to Assess the Potential Bioactivity of Endogenous Metabolites and Their Association with Early Childhood Systemic Inflammation. <i>Metabolites</i> 14, 278. https://doi.org/10.3390/metabo14050278 Petrić, V., Hussain, H., Časni, K., Vuckovic, M., Schopper, A., Andrijić, Ž.U., Kecorius, S., Madueno, L., Kern, R., Lovrić, M., 2024. Ensemble Machine Learning, Deep Learning, and Time Series Forecasting: Improving Prediction Accuracy for Hourly Concentrations of Ambient Air Pollutants. <i>Aerosol Air Qual. Res.</i> 24, 230317. https://doi.org/10.4209/aaqr.230317 Poelzl, M., Kern, R., Kecorius, S., Lovrić, M., 2025. Exploration of transfer learning techniques for the prediction of PM10. <i>Sci Rep</i> 15, 2919. https://doi.org/10.1038/s41598-025-86550-6 Račić, N., Pehcec, G., Jakovljević, I., Štrukil, Z.S., Mureddu, F., Forsmann, M., Lovrić, M., 2025. Machine learning analysis of drivers of differences in PAH content between PM1 and PM10 in Zagreb, Croatia. <i>Atmospheric Pollution Research</i> 16, 102541. https://doi.org/10.1016/j.apr.2025.102541	

Ime i prezime	Krunoslav Aladić
Matični broj znanstvenika	346945
E-mail	kaladic@ptfos.hr
Web stranica	www.ptfos.hr
Ustanova zaposlenja	Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek
Zvanje	izv. prof. dr. sc.
Datum zadnjeg izbora u zvanje	29. 11. 2024.
Kratki životopis	
Krunoslav Aladić je izvanredni profesor u znanstvenom polju Prehrambene tehnologije, iz područja biotehničkih znanosti, s višegodišnjim iskustvom u akademskom podučavanju i istraživanju na Katedri za tehnološko projektiranje i farmaceutsko inženjerstvo. Njegov znanstveni i stručni rad usmjeren je na razvoj inovativnih tehnika ekstrakcije u proizvodnji i preradi hrane te u obradi nusproizvoda prehrambene industrije. Akademsko djelovanje temelji na strasti za unapređenjem područja prehrambene tehnologije kroz istraživačke projekte, suradnju i prijenos znanja. Kao predani nastavnik i istraživač, nastoji povezati teorijska znanja s praktičnom primjenom, potičući inovacije i napredak u ovom području.	
Najznačajniji znanstveni radovi (izbor)	
1. Cikoš, Ana-Marija ; Aladić, Krunoslav ; Velić, Darko ; Tomas, Srećko ; Lončarić, Petra ; Jerković, Igor Evaluation of ultrasound-assisted extraction of fucoxanthin and total pigments from three croatian macroalgal species// Chemical papers, 77 (2023) str. 1545-1559 . 10.1007/s11696-022-02524-2 2. Vladić, Jelena ; Kovačević, Strahinja ; Aladić, Krunoslav ; Jokić, Stela ; Radman, Sanja ; Podunavac-Kuzmanović, Sanja ; Duarte , Ana Rita C. ; Jerković, Igor Innovative Strategy for Aroma Stabilization Using Green Solvents: Supercritical CO2 Extracts of Satureja montana Dispersed in Deep Eutectic Solvents// Biomolecules, 13 (2023) 7 ; 1126, 19 . 10.3390/biom13071126 (izvorni znanstveni rad) 3. Nastić, Nataša ; Vasić, Ana ; Šoronja Simović, Dragana ; Vladić, Jelena ; Jokić, Stela ; Aladić, Krunoslav ; Vidović, Senka Underutilized Rosa canina Herbal Dust as an Innovative Natural Functional and Health Promoting Ingredient: A Proposal of Two-Novel Approaches// Waste and Biomass Valorization, 14 (2023) 4 ; str. 1207-1217 . 10.1007/s12649-022-01924-5 (izvorni znanstveni rad) 4. Banožić, Marija ; Weronika Wronska, Aleksandra ; Jakovljević Kovač, Martina ; Aladić, Krunoslav ; Jerković, Igor ; Jokić, Stela; Comparative Evaluation of Different Extraction Techniques for Separation of Artemisinin from Sweet Wormwood (Artemisia annua L.)// Horticulturae, 9 (2023) 6 ; 629, 12 . 10.3390/horticulturae9060629 (izvorni znanstveni rad) 5. Šafranko, Silvija ; Jandel, Kristina ; Kovačević, Monika ; Stanković, Anamarija ; Dutour Sikirić, Maja ; Mandić, Šimun ; Széchenyi, Aleksandar ; Glavaš Obrovac, Ljubica ; Leventić, Marijana ; Strelec, Ivica et al.; A Facile Synthetic Approach toward Obtaining N-Doped Carbon Quantum Dots from Citric Acid and Amino Acids, and Their Application in Selective Detection of Fe(III) Ions// Chemosensors, 11 (2023) 4 ; 205, 22 . 10.3390/chemosensors11040205 (izvorni znanstveni rad) 6. Banožić, Marija ; Aladić, Krunoslav ; Vladić, Jelena ; Jokić, Stela; Primjena sušenja raspršivanjem u procesiranju nusproizvoda prehrambene industrije// Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije 4/ Šubarić, Drago ; Jozinović, Antun ;	

Panjičko, Mario (ur.). Prehrambeno tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. str. 35-60 . (izvorni znanstveni rad)

7. Šeremet, Danijela ; Jokić, Stela ; Aladić, Krunoslav ; Butorac, Ana ; Lovrić, Marija ; Jurinjak Tušek, Ana ; Obranović, Marko ; Mandura Jarić, Ana ; Vojvodić Cebin, Aleksandra ; Carović-Stanko, Klaudija et al.; Comprehensive Study of Traditional Plant Ground Ivy (*Glechoma hederacea* L.) Grown in Croatia in Terms of Nutritional and Bioactive Composition// *Foods*, 11 (2022) 5 ; 658, 19 . 10.3390/foods11050658 (izvorni znanstveni rad)
8. Cikoš, Ana-Marija ; Aladić, Krunoslav ; Jokić, Stela : Živković, Domagoj ; Jerković, Igor
Chemical profiles of less-volatile organic compounds from the Adriatic Sea macroalgae obtained by supercritical CO₂ extraction// *Croatian journal of food science and technology*, 14 (2022) 7 ; str. 1-11 . (izvorni znanstveni rad)
9. Jokić, Stela ; Jerković, Igor ; Pavić, Valentina ; Aladić, Krunoslav ; Molnar, Maja ; Jakovljević Kovač, Martina ; Vladimir-Knežević, Sanda; Terpenes and Cannabinoids in Supercritical CO₂ Extracts of Industrial Hemp Inflorescences: Optimization of Extraction, Antiradical and Antibacterial Activity// *Pharmaceuticals*, 15 (2022) 9 ; 1117, 21 . 10.3390/ph15091117 (izvorni znanstveni rad)
10. Zorić, Marina ; Banožić, Marija ; Aladić, Krunoslav ; Vladimir-Knežević, Sanda ; Jokić, Stela; Supercritical CO₂ extracts in cosmetic industry: Current status and future perspectives// *Sustainable chemistry and pharmacy*, 27 (2022) 100688, 19 . 10.1016/j.scp.2022.100688 (izvorni znanstveni rad)