

ATROFYZIKA

Poznámka: v čase nástupu na štúdium bude po zosúladení študijných programov tento program mať názov **Teoretická fyzika**

Aplikácia metód strojového učenia na zákrytové dvojhviezdy.

školiteľ: doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.

forma štúdia: denná

Anotácia: Zákrytové dvojhviezdy patria medzi premenné hviezdy, ktorých analýzou svetelnej krivky sme schopný získať základne parametre zložiek, ako je ich efektívna teplota, polomery, svietivosti a v kombinácii s radialnými rýchlosťami aj hmotnosti a vzájomné vzdialenosti zložiek. Tieto premenné hviezdy sú jedným z najčastejšie objavovaných typom premenných hviezd. Archívne dáta z družicových (KEPLER, TESS, GAIA) ako aj pozemských prehliadok (SuperWASP, ASASS...) obsahujú niekoľko desiatok tisíc týchto objektov. Predpokladá sa, že plánované veľkoškálové prehliadky ako napr. PLATO a Vera C. Rubin Observatory (LSST) objavia niekoľko miliónov nových zákrytových dvojhviezd. Ich analýza súčasnými metódami je prakticky nemožná. Jednou z možných ciest ich výskumu je aplikácia metód strojového učenia (machine-learning) na veľké súbory dát a určenie hraníc parametrov z ich svetelných kriviek.

Literatúra:

Gimenez A. et al., 2007, Close Binaries in the 21st Century: New Opportunities and Challenges, Springer
Hearty J., 2016, Advanced Machine Learning With Python, Packt Publishing
Kallrath J., Milone E.F, 2009, Eclipsing Binary Stars: Modeling and Analysis, Springer
Prsa A, 2017, Modeling and Analysis of Eclipsing Binary Stars, IOP Publishing
Unpingco J., 2016, Python for Probability, Statistics, and Machine Learning, Springer

Multifrekvenčný výskum aktivity symbiotických dvojhviezd.

školiteľ: doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.

forma štúdia: denná

Anotácia: Symbiotické systémy patria do skupiny interagujúcich dvojhviezd, v ktorých fyzikálne procesy súvisiace s prenosom a akréciou látky spôsobujú pozorovateľné prejavy aktivity týchto erupčných premenných hviezd. Z nášho predchádzajúceho výskumu vyplýva, že pre lepšie pochopenie prebiehajúcich fyzikálnych mechanizmov je potrebné dlhodobo sledovať tieto objekty v rôznych štádiách aktivity, v čo možno najširšej spektrálnej oblasti. Hlavným cieľom tejto dizertačnej práce je analýzou vlastného fotometrického, ako aj spektroskopického materiálu a modelovaním svetelných kriviek a spektier študovať vlastnosti akréčných diskov, výtryskov a ďalších javov spojených s prenosom hmoty v rôznych štádiách cyklov aktivity symbiotických systémov, ktoré sa v nedávnej dobe prejavili vzplanutiami typu Z And, ako napr. AX Per, AG Dra a Z And.

Literatúra:

Kenyon, S. J., 1986, The symbiotic stars, Cambridge University Press, Cambridge
Hellier, C.: 2001, Cataclysmic Variable Stars - How and Why they Vary, Springer, Chichester
Warner, B.: 1995, Cataclysmic Variable Stars, Cambridge University Press, Cambridge

Kratkoperiodická medza kontaktných dvojhviezd.

školiteľ: RNDr. Theodor Pribulla, CSc.

forma štúdia: denná, Astronomický ústav SAV

Anotácia: Kontaktné dvojhviezdy majú zdola ohraničené obežné doby pri zhruba 0.20 dňa. Sústavy s kratšími obežnými dobami sa nepozorujú. Doteraz nie je táto pozorovacia skutočnosť vysvetlená a počet známych objektov s obežnými dobami kratšími ako 0.22 dňa je asi len 25. To má súvis s ďalším pozorovacím faktorom: kontaktné dvojhviezdy so spektrálnymi typmi neskoršími ako K sa nepozorujú. Nie je jasné, či je hranica periódy výberovým efektom (tieto sústavy sú málo jasné) alebo je reálna a spôsobená zmenou vnútornej stavby zložiek pri prechode od hviezd spektrálneho typu K ku typu M (úplne konvektívne vnútro od M5). Možným vysvetlením je aj pomalý vývoj málo hmotných hviezd, takže v súčasnom Vesmíre sa ešte takéto sústavy nevytvorili.

Literatúra:

Benacquista, M., 2012, An Introduction to the Evolution of Single and Binary Stars, Springer
Claret, A., Gimenez, A., 2001, Binary Stars. Selected Topics on Observations and Physical Processes, Springer

Hilditch, R.W., 2001, An Introduction to Close Binary Stars, Cambridge University Press

Rucinski, S.M., 1992, Can Full Convection Explain the Observed Short-Period Limit of the W UMa-Type Binaries?, *Astronomical Journal*, 103, p960-966

Rucinski, S.M., 2007, The short-period end of the contact binary period distribution based on the All-Sky Automated Survey, *MNRAS* 382, p393-396

Zhang, X.D., Qian, S.B., 2020, Orbital period cut-off of W UMa-type contact binaries, *MNRAS* 497, 3493- 3503