

НАУЧНОМ ВЕЋУ
АСТРОНОМСКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ

Научно веће Астрономске опсерваторије на седници дана 27.04.2026. именовала нас је за чланове Комисије која треба да утврди да ли Никола Кнежевић испуњава услове за стицање звања **ИСТРАЖИВАЧ-САРАДНИК**. После прегледа и анализе достављеног материјала подносимо следећи

РЕФЕРАТ

1. Биографски подаци

Никола Кнежевић је рођен 1985. године у Београду. У родном граду завршио је основну и средњу школу, а 2004. године уписао се на Математички факултет Универзитета у Београду, смер астрономија. Дипломирао је 2011. године са просечном оценом 8.28 и стекао звање дипломирани математичар-астроном.

Докторске академске студије уписао је школске 2020/2021. године на Катедри за астрономију Математичког факултета Универзитета у Београду. Положио је све испите на докторским студијама са просечном оценом 9.63 и одбранио научну заснованост теме докторске дисертације 13.03.2026. Тема је прихваћена на седници Научно-наставног већа Математички факултет Универзитета у Београду, одржаној 27.03.2026. године, као и на седници Већа научних области природно-математичких наука Универзитет у Београду, одржаној 04.05.2026. године. Рад на докторској тези напредује и у току је припрема рада са новим резултатима.

Радна биографија

У периоду од 2013. до 2014. године радио је као програмер на изради *Windows* апликација, као и на базама података у јавном предузећу "Србијашуме". Наредне три године (од 2015. до 2018.) провео је на Вајцмановом институту у Реховоту у Израелу, на одељењу за физику честица и астрофизику, где је као програмер у науци био један од најзаслужнијих за развој и имплементацију две астрономске платформе: TNS¹ и WISeREP², што се може видети на <https://www.wis-tns.org/content/tns-getting-started> и <https://www.wiserep.org/content/wiserep-getting-started> страницама ових платформи. Радио је на изради мапа транзијената као потенцијалних извора LIGO³ гравитационих таласа. Такође, у оквиру Вајцман групе, сарађивао је са PTF/iPTF, ZTF⁴ и PESSTO/ePESSTO⁵ групама на имплементацији и класификацији њихових података у оквиру TNS-а и WISeREP-а. Поред тога, радио је на развоју софтвера за аутоматско преузимање и индентификацију спектралних линија из NIST⁶ база података и њихову идентификацију у астрономским спектрима, што је касније коришћено у анализама представљеним у радовима објављеним у часопису *Nature*. Учествовао је и у развоју и имплементацији метода за кластеровање транзијената на основу података из TNS-а, при чему се публикације са резултатима овог рада очекују у наредном периоду. Запослен је на Астрономској опсерваторији од 01.08.2021. године.

- ¹ **TNS** - Transient Name Server (<https://www.wis-tns.org/>) је званично глобално средиште за именовање супернових, као и за извештавање о новим астрономским транзиентима. Почев од 1. јануара 2016. године ова платформа ради под покровитељством Међународне Астрономске Уније у оквиру радне групе за супернове.
- ² **WISeREP** - The Weizmann Interactive Supernova Data Repository је водећа база фотометријских и спектроскопских посматрања супернових која бележи више од 790 цитата (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2012PASP..124..668Y/citations>)
- ³ **LIGO** - Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (<https://www.ligo.caltech.edu/>) је највећа опсерваторија гравитационих таласа на свету.
- ⁴ **PTF/iPTF** - (intermediate) Palomar Transient Factory је пројекат Паломар опсерваторије за откривање оптичких транзиената (изненадних, краткотрајних астрономских феномена).
ZTF - Zwicky Transient Factory је наследник PTF/iPTF пројекта који користи савременије инструменте и технологију (<https://www.ptf.caltech.edu/>).
- ⁵ **PESSTO/ePESSTO** - Public European Southern Observatory Spectroscopic Survey of Transient Objects је један од два тренутно активна јавна пројекта спектроскопске класификације транзиената (<https://www.pessto.org/>)
- ⁶ **NIST Atomic Spectra Database (ASD)** – референтна база спектралних линија атома и јона коју одржава National Institute of Standards and Technology (NIST), широко коришћена у астрономији и астрофизици за идентификацију и анализу спектралних линија (<https://physics.nist.gov/asd>).

2. Научно-истраживачки рад

Научно-истраживачки рад кандидата обухвата проучавање структуре резонанци у средњем кретању са Јупитером у Главном астероидном појасу, са посебним нагласком на улогу секуларних углова (лонгитуде перихела ϖ и лонгитуде узлазног чвора Ω) у одређивању динамичке структуре резонанци и процесима транспорта астероида кроз ове области фазног простора. Истраживање полази од чињенице да резонантна ширина и стабилност орбита представљају фазно зависне величине које одражавају унутрашњу геометрију резонантног фазног простора.

У свом раду кандидат резонанце у средњем кретању третира као вишедимензионалне динамичке структуре у којима брзи резонантни углови интерагују са споро еволуирајућим секуларним степенима слободе. Посебну пажњу кандидат посвећује испитивању утицаја почетних вредности секуларних углова ϖ и Ω на геометрију резонантних острва, положај сепаратриса и расподелу стабилних и хаотичних области. За ту сврху користи индикатор брзог Љапуновљевог раста (енг. Fast Lyapunov Indicator, FLI), који омогућава ефикасно мапирање динамичке стабилности и идентификацију финих подструктура у резонантном фазном простору, при чему се прорачун врши применом нумеричког N-body пакета REBOUND у програмском језику Python.

Посебан део истраживања кандидат посвећује детаљној нумеричкој анализи 8:3 резонанце са Јупитером, као примера јаке резонанце вишег реда у централном делу Главног астероидног појаса. Кроз фазно условљене FLI мапе у равнима (a, σ) , (a, Ω) и (a, ϖ) , кандидат испитује зависност ефективне резонантне ширине и унутрашње структуре резонанце од резонантне фазе и секуларне геометрије, уз интерпретацију резултата у контексту доминантних резонантних хармоника и њихове повезаности са секуларним кретањем.

Поред анализе структуре резонанци, кандидат испитује и транспорт астероида кроз (преко) резонантне области под дејством не-гравитационих сила. У ту сврху спроводи нумеричке интеграције путања тест честица које укључују ефекат Јарковског, са циљем испитивања услова за привремено задржавање у резонанци, као и утицаја секуларне динамике на време задржавања.

Издвојени научни радови и конференцијска излагања

M21a+

- [1] Schulze, S., Gal-Yam, A., Dessart, L., et al. (including **Knežević, N.**), 2025, *Nature*, Vol. 644, pp. 634–639: "Extremely stripped supernova reveals a silicon and sulfur formation site", DOI: 10.1038/s41586-025-09375-3
- [2] Gal-Yam, A., Bruch, R., Schulze, S., et al. (including **Knežević, N.**), 2022, *Nature*, Vol. 601, pp. 201–204: "A WC/WO star exploding within an expanding carbon–oxygen–neon nebula", DOI: 10.1038/s41586-021-04155-1

M21a

- [3] **Knežević, N.**, Todorović, N., 2024, *Astronomy & Astrophysics*, Vol. 688, id. A121, 9 pp.: "The possible origin of three Apollo asteroids 3200 Phaethon, 2005 UD, and 1999 YC", DOI: 10.1051/0004-6361/202450665
- [4] Schulze, S., Yaron, O., Sollerman, J., et al. (including **Knežević, N.**), 2021, *Astrophysical Journal Supplement Series*, Vol. 255, id. 29: "The Palomar Transient Factory Core-Collapse Supernova Host-Galaxy Sample. I. Host-Galaxy Distribution Functions and Environment-Dependence of Core-collapse Supernovae", DOI: 10.3847/1538-4365/abff5e

M33

- [5] Todorović, N., **Knežević, N.**, 2024, *Publications of the Astronomical Observatory of Belgrade*, Vol. 104, pp. 181–187: "About some near-Earth orbits", DOI: 10.69646/aob104p181
- [6] Todorović, N., **Knežević, N.**, 2024, *Proceedings of the International Astronomical Union, Symposium S382: Complex Planetary Systems II: Latest Methods for an Interdisciplinary Approach*, Vol. 18, pp. 180–184: "Jovian encounter manifolds"

M63

- [7] Protić-Benišek, V., Benišek, Vl., Mihajlov, A., Jakšić, T., Pavičić, G., Nikolić, S., **Knežević, N.**, 2006, *Publications of the Astronomical Observatory of Belgrade*, Vol. 80, pp. 355–360: "On the Belgrade astrophotographic plate archive: preliminary results"

M34

[8] Knežević, N., Todorović, N., 2024, *XIV Serbian-Bulgarian Astronomical Conference*, Book of Abstracts, pp. 56–56: "Impact of varying integration time step on the transfer of asteroids", DOI: 10.69646/14sbac52a

[9] Knežević, N., Todorović, N., 2023, *XX Serbian Astronomical Conference*, Book of Abstracts, pp. 87–87: "Platform for Dynamical Mapping of the Solar System"

[10] Todorović, N., Knežević, N., 2023, *Complex Planetary Systems II – Kavli-IAU Symposium 382*, Book of Abstracts, pp. 31–31: "Encounter manifolds in the Solar System. Preliminary results"

Остало

[11] Nir, G., Ofek, E. O., Ben-Ami, S., et al. (Knežević, N. mentioned in Acknowledgements), 2021, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, Vol. 133, Issue 1025, id. 075002, 14 pp.: "The Weizmann fast astronomical survey telescope (W-FAST): system overview", DOI: 10.1088/1538-3873/ac0da0

Међународне конференције:

- ZWICKY TRANSIENT FACILITY TEAM MEETING (March 19-23, 2018, Caltech, Pasadena, California, USA).
- ZWICKY TRANSIENT FACILITY TEAM MEETING (March 11-15, 2019, The Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel).
- XX SERBIAN ASTRONOMICAL CONFERENCE (October 16-20, 2023, SASA, Belgrade, Serbia).
- XIV SERBIAN-BULGARIAN ASTRONOMICAL CONFERENCE (September 23-27, 2024, Vrnjačka Banja, Serbia).

3. Мишљење

На основу свега изложеног, Комисија сматра да кандидат Никола Кнежевић испуњава потребне услове за стицање звања ИСТРАЖИВАЧ-САРАДНИК, те Научном већу предлаже да донесе одлуку о избору кандидата у наведено звање.

У Београду, датум: 13.05.2026.

КОМИСИЈА:

Председник:

Др Ивана Милић Житник
научни сарадник, Астрономска опсерваторија Београд

Ивана Милић Житник

Чланови:

Др Бојан Новаковић
доцент. Математички факултет, Београд (ментор)

Бојан Новаковић

Др Еди Бон
виши научни сарадник, Астрономска опсерваторија Београд

Еди Бон