

НАУЧНОМ ВЕЋУ
АСТРОНОМСКЕ ОПСЕРВАТОРИЈЕ БЕОГРАД

Научно веће Астрономске опсерваторије на седници дана 21.01.2026. именовало нас је за чланове Комисије која треба да утврди да ли Марко Гавриловић испуњава услове за стицање звања **ИСТРАЖИВАЧ-САРАДНИК**. После прегледа и анализе достављеног материјала подносимо следећи

РЕФЕРАТ

1. Биографски подаци

Марко Гавриловић је рођен 6. јула 1998. године у Београду. Завршио је средњу школу „Политехника – Школа за нове технологије“ (2013–2017) са просечном оценом 5,00/5,00, као ученик генерације и носилац Вукове дипломе.

Године 2017. уписао је основне академске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду (2017–2020), које је завршио са просечном оценом 10,00/10,00, при чему је проглашен за најбољег студента основних академских студија. Након тога је уписао мастер академске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду (2020–2022), које је завршио са просечном оценом 10,00/10,00, као најбољи студент мастер академских студија, као и студент генерације за свеобухватне студије (основне и мастер). За изузетна академска постигнућа добитник је и Награде Универзитета у Београду за најбољег студента генерације. Након тога је завршио и мастер академске студије на Математичком факултету Универзитета у Београду (2022–2024), са просечном оценом 10,00/10,00.

Кандидат је уписао докторске академске студије на Математичком факултету Универзитета у Београду 2024. године и налази се у фази израде докторске дисертације. Тренутна просечна оцена је 10,00/10,00. Наставно-научно веће Математичког факултета Универзитета у Београду је на седници одржаној 26.12.2025. године усвојило Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под називом „Ефекат Јарковског код астероида са сложенom ротацијом“, о чему је издата потврда под бројем 1/МГ дана 29.12.2025. године.

Награде и признања

1. *Emerging Space Leader Award*, Међународна астронаутичка федерација (2025)
2. *Талентовани млади истраживачи*, 1. место на националној ранг-листи, Министарство науке, технолошког развоја и иновација (2023)
3. *Најбољи студент генерације*, Универзитет у Београду (2021)
4. *Студент генерације*, (свеобухватне студије), Машински факултет (2022)
5. *Најбољи студент мастер студија*, Машински факултет (2022)
6. *Најбољи студент основних студија*, Машински факултет (2020)
7. *Награда Изузетно надарен студент Републике Србије*, Министарство науке, технолошког развоја и иновација (2019–2022)
8. *Годишња награда за изузетност*, Машински факултет (2018–2022)
9. Прво место из Механике на *Машинијади*, представник Универзитета у Београду, такмичар и ментор (2019, 2021)
10. *Награда града Београда*, Град Београд (2017)
11. *Награда Секретаријата за образовање*, Секретаријат за образовање (2017)
12. *Похвала Њ.К.В. Престолонаследника Александра*, Краљевска кућа Карађорђевић (2017)
13. *Ученик генерације*, Политехника – Школа за нове технологије (2017)
14. *Годишња награда за изузетност*, Политехника – Школа за нове технологије (2014–2017)

Радна биографија

Од 2024. године кандидат ради као примењени математичар и инжењер за истраживање и развој у Z-Prime (Немачка, Уједињено Краљевство), где је задужен за напредно математичко моделирање и нумеричке прорачуне у оквиру више европских HORIZON Europe и међународних истраживачко-развојних пројеката. Кандидат је члан конзорцијума на више Horizon Europe пројеката, који се реализују у сарадњи са институцијама и индустријским партнерима из Уједињеног Краљевства, Швајцарске, Немачке, Шпаније као и остатка ЕУ. У оквиру овог ангажмана бави се применом математике у динамичким прорачунима летелица, као и развојем спрегнутих термо-механичких и флуидно-динамичких модела за ласер-материјал интеракцију и процесе површинске и адитивне производње у ласерској индустрији. Поред тога, учествује у математичком и FEM моделирању ударне (low-velocity impact) динамике композитних структура у ваздухопловним применама.

Истовремено, од 2024. године ангажован је као истраживач-приправник у Астрономској опсерваторији Београд, где ради на развоју математичко-нумеричких модела термо-орбиталне спреге и негравитационих ефеката у небеској механици (Јарковски ефекат), као и на моделирању орбиталне динамике вештачких сателита и малих тела Сунчевог система, са урачунатим гравитационим утицајима више небеских тела, соларним радијационим притиском и отпором атмосфере, као и на валидацији аналитичких и нумеричких модела. У оквиру овог ангажмана учествује у реализацији пројекта ENIGMA, финансираног од стране Фонда за науку Републике Србије (програм PRIZMA), као и билатералног пројекта MOSAIC, који обухвата развој првог српског сателита, са посебним фокусом на орбиталну динамику и дугорочну еволуцију орбите

У периоду 2022–2024 био је ангажован као асистент на Машинском факултету Универзитета у Београду, на Катедри за механику, где је изводио вежбе из динамике, кинематике и статике, учествовао у припреми и оцењивању испита, као и у менторисању студентских тимова и вођењу студената на такмичења из механике, при чему су под његовим менторством и вођством освајане златне медаље, а у појединим случајевима је у такмичењима учествовао и у улози капитена тима. У периоду 2021–2022 био је ангажован као сарадник у настави на Катедри за механику Машинског факултета Универзитета у Београду, где је изводио вежбе из динамике, учествовао у састављању и прегледу испитних задатака и такође водио студенте на такмичења из механике. Поред наставних активности, био је и члан Савета Машинског факултета Универзитета у Београду.

2. Научно-истраживачки рад

Научно-истраживачки и развојни рад кандидата Марка Гавриловића обухвата примењену математику, нумеричко моделирање и развој рачунарских алгоритама у домену небеске и примењене механике (авиоиндустрија, ласерска индустрија) и астрономије и астрофизике, као и у домену инжењерских примена спрегнутих термо-механичких и флуидно-динамичких процеса. Истраживачки профил кандидата карактерише интеграција аналитичких и нумеричких метода, развој сопствених алгоритама и примена у интердисциплинарним пројектима.

Тежиште истраживачког ангажмана кандидата на Астрономској опсерваторији Београд усмерено је на негравитационе ефекте у динамици малих тела Сунчевог система, пре свега на ефекат Јарковског, као кључни механизам дугорочне еволуције орбита астероида и један од главних извора несигурности у предикцији будућих путања потенцијално опасних објеката. Ефекат Јарковског настаје услед анизотропног емитовања топлотног зрачења, које, због коначне термалне инерције, генерише малу, али континуалну силу способну да током дугих временских интервала изазове мерљиве промене велике полуосе и орбиталних елемената, што има директан значај за транспорт астероида из Главног појаса ка популацији NEA и за процену ризика удара у Земљу.

У оквиру докторске дисертације под називом „Ефекат Јарковског код астероида са сложенom ротацијом“, кандидат истражује утицај сложене ротације (tumbling) на интензитет и варијабилност Јарковског ефекта. Дисертација обухвата развој новог нумеричког модела

који омогућава симулацију Јарковског ефекта за произвољне физичке параметре и различита ротациона стања, уз пуну контролу дискретизације астероида, као и орбиталне и временске резолуције. Циљ истраживања је да се изврши систематска параметарска анализа и утврди да ли постоје комбинације физичких параметара и ротационих режима које доводе до значајних разлика у односу на упоредиве случајеве просте ротације, са потенцијално важним импликацијама на динамичку еволуцију и процену вероватноће удара. Посебан значај ове проблематике истиче се у случајевима попут астероида (99942) Апофис, код кога је сложена ротација реалан сценарио и где моделовање Јарковског ефекта представља критичну компоненту процене орбиталне несигурности, нарочито у контексту блиских пролаза поред Земље који могу изменити ротационо стање и, посредно, будућу динамику.

Методолошки, кандидат полази од хипотезе да сложена ротација може имати значајан утицај на Јарковски ефекат који није нужно једнозначан (нпр. не мора довести само до његовог смањења), као и да може индуковати међугодишњу варијабилност која доводи до дугорочних средњих вредности различитих од оних добијених на основу краткотрајних посматрања. У истраживању се користе постојећи аналитички и нумерички модели као основа за валидацију, док је кључни допринос развој новог нумеричког модела који елиминира ограничења ранијих приступа (укључујући услове периодичности и самерљивости периода), и који омогућава реалистично моделовање сложене ротације кроз параметризацију ротације око вектора угаоног момента и прецесије главних оса инерције, уз могућност укључивања нутације.

Издвојени пројекти

1. 2024 – *WAVETAILOR* (HORIZON–EUROPE), улога: математичко-нумеричко моделовање преноса топлоте и напонско–деформацијске еволуције
2. 2024 – *CLASCO* (HORIZON–EUROPE), улога: термомеханичке симулације и предвиђање температурних поља при ласерској функционализацији површина
3. 2025 – *iSURFACE* (UK, Germany, Switzerland), улога: моделирање удара ниске брзине и динамички прорачуни летелица
4. 2023 – *ENIGMA* (Science Fund of the Republic of Serbia), улога: нумеричко моделирање ефекта Јарковског и карактеризација астероида блиских Земљи
5. 2022 – *COSMIC WISPerS* (COST Action CA21106) — моделирање и дисеминација области тамне материје, аксионских честица и скривених фотона.
6. 2022 – *HISTRATE* (COST Action CA21155) — испитивање композитних материјала при великим брзинама деформација.

Издвојени научни радови и конференцијска излагања

Marčeta, D., Novaković, B., & Gavrilović, M. 2025, Numerical Validation of the Yarkovsky Effect in Super-Fast Rotating Asteroids, *Astronomy & Astrophysics*, accepted for publication.

Gavrilović, M. 2025, Characterization of Super-Fast Rotating Near-Earth Asteroids, 76th International Astronautical Congress (IAC 2025), IAF Digital Library.

Novaković, B., Marčeta, D., & Gavrilović, M. 2025, Numerical Modelling of the Yarkovsky Effect for Super-Fast Rotating Asteroids, EPSC–DPS Joint Meeting 2025, EPSC–DPS 2025 Abstracts, Vol. 18, EPSC–DPS2025-1040.

Planjanin, I., Stojanović, M., Tan, T., Marčeta, D., Svorcan, J., Zheng, Q., Jia, X., Gavrilović, M., Stamatović, S., Li, J., Wang, L., Miao, C., & Popović, L. 2025, Preliminary Mission Specifications of MOSAIC Satellite, ISSA 2024, Springer.

Planjanin, I., Stojanović, M., Čantrak, D., Svorcan, J., Marčeta, D., Gavrilović, M., Popović, L., & Kokić, I. 2025, Testing of X-ray Detection in Turbulent Flow for Space Applications Using Silicon Drift Detector, 10th International Congress of the Serbian Society of Mechanics.

Gavrilović, M., Jeremić, O., Radulović, R., Wei, L., & Trišović, N. 2023, Complex planar motion analysis using quasi-velocities with elements of non-smooth Lagrangian mechanics, EUROMECH Colloquium on Non-Smooth Dynamical Systems.

Trišović, N., Ribeiro, P., Manoach, E., & Gavrilović, M. 2023, Random vibrations of a beam with a breathing crack, EUROMECH Colloquium on Non-Smooth Dynamical Systems.

Marčeta, D., Svorcan, I., & Gavrilović, M. 2023, An overview of the current state and future prospects of space activities in Serbia, China Space Conference 2023.

Gavrilović, M., Radulović, R., Milić, M., & Trišović, N. 2023, Optimal number of cells in a numerical grid for fluid flow around the body, ISCAME 2023.

Radulović, R., Milić, M., Trišović, N., Jeremić, O., & Gavrilović, M. 2023, The modern approach to optimizing mechanical systems, ISCAME 2023.

Milić, M., Radulović, R., Trišović, N., & Gavrilović, M. 2023, Fracture analysis of composite beam element: Case study, ISCAME 2023.

Gavrilović, M. 2023, Analysis of planar complex motion of a homogeneous disk and a material point using Euler–Lagrange equations in quasi-velocities, 9th International Congress of the Serbian Society of Mechanics.

3. Мишљење

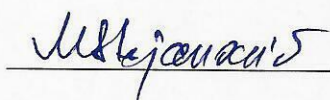
На основу свега изложеног, Комисија сматра да кандидат Марко Гавриловић испуњава потребне услове за стицање звања ИСТРАЖИВАЧ-САРАДНИК, те Научном већу предлаже да донесе одлуку о избору кандидата у наведено звање.

У Београду, [датум]. 22.01.2026.

КОМИСИЈА:

Председник:

Др Милан Стојановић
научни сарадник, Астрономска опсерваторија Београд



Чланови:

Др Миле Карлица
научни сарадник, Астрономска опсерваторија Београд



Др Душан Марчета
доцент, Математички факултет, Београд (ментор)

