

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Факултет за физичку хемију

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области природних наука

Датум: 09.04.2026.
Захтев број: 529/2

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно чл. 48 ст. 5 тач. 3) Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ бр. 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22, 233/22, 236/22, 241/22, 243/22, 244/23, 245/23, 247/23 и 251/23), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

Добијање тврдых и меких Fe_2O_3 магнетних наночестичних материјала модификацијом хидролизе FeCl_3

НАУЧНА ОБЛАСТ: **Физичка хемија материјала, физичка хемија чврстог стања**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата: **Марко (Александра) Ђошић**
2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):
Универзитет у Београду - Факултет за физичку хемију, мастер академске студије физичке хемије
3. Година дипломирања: **2023.**
4. Година уписа на докторске студије: **2023.**
5. Назив студијског програма докторских студија: **Докторске академске студије физичке хемије**
6. Датум подношења пријаве теме докторске дисертације: **24.03.2026.**

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: **др Никола Цвјетићанин**

Звање: **редовни професор, Универзитет у Београду - Факултет за физичку хемију**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

- 1) T. Barudžija, V. Kusigerski, N. Cvjetićanin, S. Šorgić, M. Perović, M. Mitrić, Structural and magnetic properties of hydrothermally synthesized β -MnO₂ and α -KxMnO₂ nanorods, Journal of Alloys and Compounds 665 (2016) 26 M21a
- 2) V. N. Nikolić, M. Tadić, M. Panjan, L. Kopanja, N. Cvjetićanin, V. Spasojević, Influence of annealing treatment on magnetic properties of Fe₂O₃/SiO₂ and formation of epsilon-Fe₂O₃ phase, Ceramics International 43 (2017) 3147-3155 M21a
- 3) T. Barudžija, N. Cvjetićanin, D. Bajuk-Bogdanović, M. Mojović; M. Mitrić, Vibrational and electron paramagnetic resonance spectroscopic studies of β -MnO₂ and α -KxMnO₂ nanorods, Journal of Alloys and Compounds 728 (2017) 259 M21a
- 4) T. Barudžija, M. Perović, M. Bošković, N. Cvjetićanin, S. Gyergyek, M. Mitrić, Magnetic memory effect in hollandite-type α -KxMnO₂ monocrystalline nanorods, Journal of Alloys and Compounds 820 (2020) 153406 M21a
- 5) N.JovićOrsini, B. BabićStojić, V. Spasojević, M.P. Calatayud, N. Cvjetićanin, G.F. Goya, Magnetic and power absorption measurements on iron oxide nanoparticles synthesized by thermal decomposition of Fe(acac)₃, Journal of Magnetism and Magnetic Materials 449 (1) (2018) 286 M21

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: **др Марин Тадић**

Звање: **научни саветник, ИНН "Винча"**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

- 1) Marin Tadic, Jelena Lazovic, Matjaz Panjan, Biljana Vucetic Tadic, and Yoann Lalatonne. "Low-coercivity behavior and biomedical potential of cube-like and rounded hematite (α -Fe₂O₃) nanoparticles: Insights from hydrothermal synthesis." Materials Science and Engineering: B 317 (2025): 118204. M21
- 2) Marin Tadic, Jelena Lazovic, Matjaz Panjan, Biljana Vucetic Tadic, and Yoann Lalatonne. "Solvothelmal synthesis of hematite (α -Fe₂O₃) nanoparticles: Influence of surfactants on morphology, magnetic anisotropy, MRI relaxivity and biocompatibility." Inorganic Chemistry Communications 176 (2025): 114290. M21a
- 3) Marin Tadic, Matjaž Panjan, Janez Kovač, Miha Čekada, and Peter Panjan. "Nickel films deposited between amorphous silicon layers: Effects of annealing, Ni/Si interface and magnetic properties." Applied Surface Science 686 (2025): 162122. M21a+

4) Marin Tadic, Zvonko Jagličić, Jelena Lazović, Sebastjan Nemes, and Slavko Kralj. "SPION clusters with porous silica shell: Synthesis, core-shell structure, magnetic properties, biocompatibility and MRI application." *Ceramics International* 51, no. 12 (2025): 15521-15534. M21a

5) Marko Djošić, Matjaž Panjan, Miha Čekada, Jelena Lazović, and Marin Tadić. "Structure-property coupling in cracked iron oxide nanoparticles: synthesis conditions, magnetic properties, MRI relaxivity and biocompatibility." *Journal of Alloys and Compounds* 1053 (2026): 186216. M21a

Обавештавамо вас да је **Наставно-научно веће** на седници одржаној **09.04.2026. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог: 1. Одлука о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора.
2. Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације.

Датум: 09.04.2026.

Број: 529

На основу члана 33. Статута Универзитета у Београду - Факултета за физичку хемију, Наставно-научно веће Факултета на VI редовној седници одржаној 09.04.2026. године доноси следећу

О Д Л У К У
о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора

1.- Прихвата се позитивни извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата **маст. физ.-хем. Марка Ђошића, студента докторских студија**, под називом „Добијање тврдих и меких Fe_2O_3 магнетних наночестичних материјала модификацијом хидролизе $FeCl_3$ “, Комисије у саставу:

- 1) др Никола Цвјетићанин, редовни професор, Факултет за физичку хемију,
- 2) др Марин Тадић, научни саветник, ИНН „Винча“,
- 3) др Ивана Стојковић Симатовић, редовни професор, Факултет за физичку хемију.

2.- За менторе се именују др Никола Цвјетићанин, редовни професор Факултета за физичку хемију и др Марин Тадић, научни саветник ИНН "Винча".

3.- Ова одлука, са потребном документацијом, доставља се Универзитету у Београду – Већу научних области природних наука ради давања сагласности.

По добијеној сагласности, кандидат може да приступи изради дисертације.

4.- По урађеној докторској дисертацији, кандидат подноси Наставно-научном већу захтев за одбрану дисертације и доставља примерак дисертације.

Одлуку доставити:

- кандидату,
- ментору,
- Стручном већу Универзитета,
- Служби за студентска питања,
- архиви Факултета.

**Председник Наставно-научног већа
Факултета за физичку хемију**

**проф. др Мирослав Кузмановић,
декан**

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ЗА ФИЗИЧКУ ХЕМИЈУ
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

На IV редовној седници Наставно-научног већа Факултета за физичку хемију одржаној 12.02.2026. године именовани смо за чланове Комисије за одбрану теме и припрему извештаја о одобрењу предлога теме докторске дисертације у оквиру предмета Специјални курс кандидата Марка Ђошића, мастер физикохемичара, под насловом: „Синтеза тврђих и меких магнетних наноматеријала хидролизом FeCl_3 и сол-гел методом коришћењем тетраетил ортосиликата (ТЕОС-а)“.

Након прегледа поднетог материјала и успешне одбране Специјалног курса дана 24.02.2026. године, у коме је детаљно образложена тема докторске дисертације, Наставно-научном већу подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографија кандидата

Марко Ђошић, мастер физикохемичар, рођен је 13.10.1997. у Београду, Србија, где је стекао основно и средње образовање. Школске 2016/2017 године уписан је на основне академске студије на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду, које завршава у септембру 2021. године са просечном оценом 8,42 и оценом 10 на дипломском раду са темом „Спектроскопска и теоријска анализа тестостерона - форензички аспекти“. На мастер академске студије уписан је школске 2021/2022 године Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду, које завршава у септембру 2023. године са просечном оценом 8,67 и оценом 10 на мастер раду „Комплекси Ru(II) са бензилхидразином, нафтилхидразином и дериватима фенилхидразина: синтеза и физикохемијска карактеризација“. Експериментални делови мастер рада урађени су на Факултету за физичку хемију и Универзитету примењених наука у Мерсебургу, Немачка у оквиру међународног „HoMe“ пројекта. Током мастер студија кандидат је био запослен на позицији стручног сарадника у компанији „SGS Serbia Multilab“, где је стекао значајно искуство у контроли квалитета нафтних производа. Школске 2023/2024 године уписан је на докторске академске студије на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду.

Тренутно је запослен у Лабораторији за теоријску физику и физику кондензоване материје Института за нуклеарне науке „Винча“ као истраживач приправник.

Б. Објављени научни радови и саопштења кандидата

- **Рад у водећем међународном часопису категорије M21a**

1. **M. Djošić**, M. Panjan, M. Čekada, J. Lazović, M. Tadić, Structure-property coupling in cracked iron oxide nanoparticles. Synthesis conditions, magnetic properties, MRI relaxivity and biocompatibility, *Journal of Alloys and Compounds*, 1053 (2026): 186216

- **Рад у међународном часопису категорије M22**

1. T. Eichorn, **M. Đošić**, D. Dimić, I. Morgan, D. Milenković, R. Rennert, A. Amić, Z. Marković, G.N. Kaluđerović, J. Dimitrić Marković, Ru(II)-Nitrophenylhydrazine/Chlorophenylhydrazine Complexes: Nanoarchitectonics, Biological Evaluation and In silico study, *European Journal of Inorganic Chemistry*, 27 (2024): e202300683

- **Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34)**

1. J. Lazović, A. Mraković, **M. Đošić**, S. Kralj, M. Tadić, Superparamagnetic iron oxide nanoparticle clusters with porous silica shell as a highly biocompatible theranostic platform, The 13th conference of the Serbian ceramic society "Advanced ceramics and application", September 8-10, 2025, 76-76
2. **M. Đošić**, A. Mraković, M. Tadić, Synthesis and characterization of high coercitivity ϵ -Fe₂O₃ nanoparticles via sol-gel process from akaganeite precursors, Twenty-Second Young Researchers Conference-Materials Science and Engineering, December 4-6, 2024, 44-44

- **Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)**

1. N. Ristivojević, D. Dimić, **M. Došić**, S. Mišić, A. Gavran, J. Đorović Jovanović, J. Dimitrić Marković, Spectroscopic and quantum chemical investigation of testosterone propionate, a commonly misused anabolic steroid, 1st International Conference on Chemo and Bioinformatics, October 26-27, 2021, 450-453

В. Образложење теме

1. НАУЧНА ОБЛАСТ

Истраживања планирана у оквиру предложене докторске дисертације кандидата Марка Ђошића обухватају синтезу наночестица хематита ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) високотемпературском хидролизом гвожђе(III)-хлорида (FeCl_3), као и синтезу наночестица ϵ -полиморфа гвожђе(III)-оксида ($\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$) где се горе поменута хидролиза комбинује са сол-гел поступком за добијање SiO_2 као матрице за раст кристала. Рад ће обухватити и детаљну структурну и морфолошку карактеризацију синтетисаних материјала, са циљем утврђивања корелације између структуре, морфологије и магнетних својстава. Планирана истраживања имају интердисциплинарни карактер и припадају научним областима **физичке хемије материјала и физичке хемије чврстог стања**.

2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања ове докторске дисертације биће синтеза и испитивање структурних и магнетних својстава наночестица хематита ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) са специфичном морфологијом, тј. са присуством дефеката у облику напрслина, као и наночестица метастабилног $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ полиморфа. Посебна пажња биће посвећена разумевању утицаја експерименталних параметара синтезе на морфологију, структуру и магнетна својства добијених наноматеријала.

У случају синтезе наночестица хематита, биће испитиван утицај параметара као што су температура реакције, време хидролизе и концентрација прекурсора на формирање карактеристичних напрслих наночестица. Циљ ових истраживања је разумевање механизма настанка оваквих дефеката код наночестица као и њиховог утицаја на магнетна својства, пре свега на коерцитивност и температуру Мориновог прелаза.

Истраживање ће такође обухватити комбиновање сол-гел методе за добијање SiO_2 из тетраетил ортосиликата (ТЕОС) са високотемпературском хидролизом гвожђе(III)-хлорида, током синтезе $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$. У циљу повећања фазне чистоће $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$, током синтезе ће бити коришћени и јони баријума као структурни стабилизатори који могу утицати на локалну кристалну симетрију и стабилизацију епсилон фазе. Истовремено, раст честица ће бити ограничен унутар аморфне силицијумске матрице формиране сол-гел процесом, што може допринети спречавању агрегације и формирању честица контролисаних димензија.

3. НАУЧНИ ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ ове докторске дисертације је развој и оптимизација метода синтезе Fe_2O_3 у облику наночестица полиморфа $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ и $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ контролисане морфологије, као и разумевање утицаја параметара синтезе на њихова магнетна својства.

Посебни циљеви истраживања обухватају:

- синтезу наночестица хематита, $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, специфичне морфологије са присуством напрслина методом високотемпературске хидролизе гвожђе(III)-хлорида,
- оптимизацију синтезе $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ у присуству силицијумске матрице и стабилизатора фазе, ради унапређења магнетних својстава овог полиморфа
- испитивање утицаја величине честица, морфологије и дефектне структуре на магнетна својства,
- утврђивање корелације између параметара синтезе, структурних карактеристика и магнетних особина добијених наноматеријала.

Реализација ових циљева ће омогућити боље разумевање механизма раста наночестица $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, као и идентификацију фактора који утичу на стабилизацију метастабилног $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ полиморфа и на његова магнетна својства.

4. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Реализација планираних истраживања која подразумева синтезу материјала, као и део физичкохемијске карактеризације биће урађени у Институту за нуклеарне науке „Винча“ – Институт од националног значаја за Републику Србију. Преостала карактеризација материјала биће извршена у сарадњи са институтом „Јожеф Стефан“ у

Љубљани, Словенија.Применом различитих експерименталних метода биће извршена карактеризација материјала. Кристална структура узорака биће испитана дифракцијом X-зрачења на праху (XRPD). Морфологија, структура и површинска хемија материјала биће анализирани методама: трансмисионе електронске микроскопије (TEM), скенирајуће електронске микроскопије (SEM) и инфрацрвеном спектроскопијом са Фуријеовом трансформацијом (FTIC). Магнетна својства биће испитивана SQUID (енг. *Superconducting Quantum Interference Device*) магнетометром. Она укључују снимање кривих зависности магнетизације од температуре у опсегу 5-300 К при спољашњем пољу од 0,1 Т, као и снимање магнетних хистерезиса (зависност магнетизације од јачине примењеног поља) у пољу јачине до 5 Т.

5. АКТУЕЛНОСТ ТЕМАТИКЕ У СВЕТУ

Наночестични оксиди гвожђа су актуелна област истраживања захваљујући својим занимљивим структурно-морфолошким карактеристикама, магнетним својствима, као и великом потенцијалу за примену у различитим гранама индустрије [1]. Међу овим магнетним наноматеријалима, хематит се истиче као посебно атрактиван услед своје биокompatбилности и ниске цитотоксичности, као и могућности финог подешавања структуре и морфологије променом параметара синтезе [2]. У литератури је описана успешна синтеза хематита жарењем у атмосфери са ниским садржајем кисеоника у циљу добијања фотоактивног материјала са побољшаним карактеристикама [3]. Резултат студије је фотоанода сачињена од чистог, недопираног хематита који показује максималну вредност густине фотострује од 3,37 mA/cm² на 1,50 V у односу на реверзибилну водоничну електроду.

Други интересантан полиморф оксида гвожђа је и метастабилна епсилон фаза (ϵ -Fe₂O₃). Овај полиморф се годинама истражује због својих фасцинантних магнетних својстава, првенствено огромне вредности коерцитивног поља које на собној температури износи до 2 Т [4]. Наведена вредност чини овај материјал изузетно значајним за конструкцију уређаја са магнетним складиштењем података [5] и развој перманентних магнета. У студији коју су спровели Окоши и сарадници [6] синтетисан је материјал на бази епсилон полиморфа допираног галијумом (ϵ -Ga_xFe_{2-x}O₃). Добијен материјал показује снажну феромагнетну резонанцију, при чему одређена фракција галијума ($x = 0,45$)

омогућава вредност рефлективног губитка (енг. *RLvalue*) циљане фреквенције $f = 79$ GHz од чак -21.4 dB ($\approx 99.3\%$). Захваљујући чињеници да је материјал базиран на допираном оксиду гвожђа, висока стабилност овог материјала након дугог временског периода омогућава још једну врло интересантну примену у виду премаза који блокирају електромагнетно зрачење из милиметарске области.

Магнетна својства наночестица зависе од великог броја фактора, од којих су неки од њих димензија и облик честица, време и температура жарења, морфологија и други. Ово значи да је могуће магнетна својства система подешавати променом услова синтезе. За формирање $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ потребна је висока температура (око 1000 °C) као и да димензија честица буде приближно 50 нанометара. Такође, неопходно је агрегацију честица свести на минимум. Из ових разлога, развој нових и модификација постојећих метода синтезе $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ представља изузетно заступљену и врло атрактивну област истраживања. Да би се решио проблем агрегације и раста наночестица, сол-гел метода се издвојила као једна од најзаступљенијих за добијање овог полиморфа услед чињенице да омогућава висок степен контроле наведених параметара, као и познатог механизма реакције [7,8].

Поред сол-гел методе, још један начин решавања проблема агрегације честица је такозвана стерна стабилизација [9]. Овај процес подразумева облагање наночестица неким органским молекулима како би се физички спречио контакт две честице, али и да би се омогућила стабилност честица у воденој средини. Иако популаран, овај приступ има одређене недостатке који се највише огледају у увођењу додатних корака хемијске обраде узорка, а последично и продужавању већ компликоване процедуре синтезе [10]. Из овог разлога, од великог је интереса пронаћи решење проблема агрегације честица, али истовремено одржати процедуру што једноставнијом.

Референце

1. K.A. Altammar, A review on nanoparticles: characteristics, synthesis, applications and challenges, *Frontiers of microbiology*, 14 (2023): 1155262
2. Z. Meirong, Z. Xin, Z. Wang, X. Huang, J. Zhou, Z. Wang, J.J. De Yoreo, X. Lu, K.M. Rosso, Synthesis of 2D Hexagonal Hematite Nanosheets and the Crystal growth Mechanism, *Inorganic Chemistry*, 58 (2019):16727–16735

3. Y. Ling, G. Wang, J. Reddy, C. Wang, J.Z. Zhang, Y. Li, The Influence of Oxygen Content on the Thermal Activation of Hematite Nanowires, *Angewandte Chemie*, 124 (2012): 4150-4155
4. M. Tadic, I. Milosevic, S. Kralj, M. Mitric, D. Makovec, M.L. Saboungi and L. Motte, Synthesis of metastable hard-magnetic ϵ -Fe₂O₃ nanoparticles from silica – coated akaganeite nanorods, *Nanoscale*, 9 (2017): 10579-10584
5. H. Tokoro, A. Namai, S. Ohkoshi, Advances in magnetic films of epsilon-iron oxide toward next-generation high-density recording media, *Dalton Transactions*, 50 (2021): 452-459
6. A. Namai, M. Yoshikiyo, J. McDougall, T. Ono, T. Asai, M. Hara, M. Kanai, T. Yoshida, Y. Miyamoto, K. Sakane, S. Kurahashi, T. Nishio, S. Ohkoshi, Ultrathin millimeter-wave-absorbing film for automotive radars based on an epsilon iron oxide/carbon nanotube composite material, *Material Advances*, 6 (2025): 9672-9677
7. P.P. Ghimire, M. Jaroniec, Renaissance of the Stöber method for synthesis of colloidal particles: New developments and opportunities, *Journal of Colloid and Interface Science*, 584 (2021): 838-865
8. A. Dos Santos da Silva, J.H.Z. Dos Santos, Stöber method and its nuances over the years, *Advances in Colloid and Interface Science*, 314 (2023): 102888
9. M. Madkour, A. Bumajdad, F. Al-Sagheer, To what extent do polymeric stabilizers affect nanoparticles characteristics?, *Advances in Colloid and Interface Science*, 270 (2019): 38-53
10. M.M. Milić, N. Jović Orsini, Heat triggered structural transformation of SiO₂ coated akaganeite nanoparticles: ϵ -Fe₂O₃ formation, *Solid State Sciences*, 168 (2025): 108017

6. ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС

Очекује се да ће резултати ове докторске дисертације допринети развоју нових приступа у синтези магнетних наноматеријала на бази оксида гвожђа, као и бољем разумевању односа између структуре, морфологије и магнетних својстава.

Најзначајнији очекивани резултати су:

- развој и оптимизација метода синтезе напрслих наночестица хематита са контролисаном морфологијом,

- утврђивање механизма формирања дефектне структуре код наночестица α -Fe₂O₃,
- оптимизација сол–гел методе синтезе ε -Fe₂O₃ наночестица са изражено високом коерцитивношћу,
- успостављање корелације између параметара синтезе, структуре и магнетних својстава добијених наночестица.

Научна новина ове дисертације огледа се у развоју модификоване методе синтезе за добијање хематитних наночестица са специфичном дефектном морфологијом и у утврђивању везе између њихове структуре и магнетних својстава. Поред тога, у раду ће бити оптимизована сол-гел метода за стабилизацију метастабилне ε -Fe₂O₃ фазе, као и идентификовани фактори који утичу на побољшање њених магнетних својстава.

Научни допринос дисертације огледаће се у бољем разумевању механизма раста наночестица оксида гвожђа, као и у утврђивању утицаја дефектне структуре, морфологије и језгро-омотач конфигурације на њихова магнетна својства. Добијени резултати могу бити значајни и за потенцијалну примену ових материјала у областима магнетног складиштења података, развоја перманентних магнета и материјала за апсорпцију електромагнетног зрачења.

Г. Закључак и предлог комисије

На основу изложеног и успешно одбрањеног семинарског рада, у оквиру предмета Специјални курс на Докторским академским студијама на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду, као и на основу образложења изнетих у овом Извештају, закључујемо да је предложена тема актуелна и научно заснована. Сматрамо да се истраживања могу ефикасно извршити у наведеним институцијама са одговарајућом лабораторијском опремом коју поседују. Имајући у виду резултате које је кандидат добио у свом досадашњем истраживању, њихов научни и практични значај, можемо оценити да кандидат испуњава све услове за прихватање теме ове докторске дисертације и предлажемо Наставно-научном већу Факултета за физичку хемију да кандидату Марку Ђошићу, мастер физикохемичару, одобри израду докторске дисертације под насловом који је комисија променила у:

„Добијање тврних и меких Fe_2O_3 магнетних наночестичних материјала модификацијом хидролизе FeCl_3 “

За менторе се предлажу др Никола Цвјетићанин, редовни професор Факултета за физичку хемију Универзитета у Београду и др Марин Тадић, научни саветник Института за нуклеарне науке „Винча“, Института од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду.

др Никола Цвјетићанин, редовни професор
Факултет за физичку хемију
Универзитет у Београду

др Марин Тадић, научни саветник
Универзитет у Београду - Институт за нуклеарне науке „Винча“
Институт од националног значаја за Републику Србију

др Ивана Стојковић Симатовић, редовни професор
Факултет за физичку хемију
Универзитет у Београду

У Београду, 24.03.2026. године