



**Vilniaus  
universitetas**

---

# **Ataskaitinė informatikos krypties doktorantų konferencija 2025-03-28**

Aivaras Bielskis (VU DMSTI doktorantas, Išmaniųjų technologijų tyrimų grupė)

## **Darbo tema.**

Vertybinių popierių kainų prognozavimas ir investicinio portfelio formavimas naudojant mašininio mokymosi algoritmus.

Stock price forecasting and investment portfolio formation using machine learning algorithms.

## **Darbo vadovas.**

prof. dr. Igoris Belovas.

## **Doktorantūros studijų laikotarpis.**

2022 m. spalio mėn. 1 d. – 2026 m. rugsėjo mėn. 30 d.

## **Ataskaitinis laikotarpis.**

2024 m. spalio mėn. 4 d. – 2025 m. kovo mėn. 28 d.

# Visų studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

Vilniaus  
universitetas

| Studijų metai   | Egzaminai |          |
|-----------------|-----------|----------|
|                 | Planas    | Įvykdyta |
| I (2022/2023)   | 2         | 3        |
| II (2023/2024)  | 1         | 1        |
| III (2024/2025) | 1         |          |
| IV (2025/2026)  |           |          |
| Iš viso:        | 4         | 4        |

# Visų studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

| Studijų metai   | Dalyvavimas konferencijose |                  |               |          | Publikacijos       |          |       |                    |          |                         |
|-----------------|----------------------------|------------------|---------------|----------|--------------------|----------|-------|--------------------|----------|-------------------------|
|                 | Tarptautinėse              |                  | Nacionalinėse |          | Su citav. rodikliu |          |       | Be citav. rodiklio |          |                         |
|                 | Planas                     | Įvykdyta         | Planas        | Įvykdyta | Planas             | Įvykdyta | Būklė | Planas             | Įvykdyta | Būklė                   |
| I (2022/2023)   |                            |                  |               |          |                    |          |       |                    | 1        | Publikuota <sup>1</sup> |
| II (2023/2024)  |                            | 1 <sup>2,3</sup> |               |          |                    |          |       |                    |          |                         |
| III (2024/2025) | 1                          |                  |               |          | 1                  |          |       |                    |          |                         |
| IV (2025/2026)  | 1                          |                  |               |          | 1                  |          |       |                    |          |                         |
| Iš Viso         | 2                          | 1                | 0             | 0        | 2                  | 0        | 0     | 0                  | 1        | 1                       |

<sup>1</sup> Bielskis A., Belovas, I. *Akcijų kainų ARIMA ir LSTM prognozavimo metodų lyginamoji analizė*. Lietuvos matematikos rinkinys. Serija B, 2022, 63, p. 21-27.

# Visų studijų planas ir jo vykdymo suvestinė

| Studijų metai   | Dalyvavimas konferencijose |                  |               |          | Publikacijos       |          |       |                    |          |                         |
|-----------------|----------------------------|------------------|---------------|----------|--------------------|----------|-------|--------------------|----------|-------------------------|
|                 | Tarptautinėse              |                  | Nacionalinėse |          | Su citav. rodikliu |          |       | Be citav. rodiklio |          |                         |
|                 | Planas                     | Įvykdyta         | Planas        | Įvykdyta | Planas             | Įvykdyta | Būklė | Planas             | Įvykdyta | Būklė                   |
| I (2022/2023)   |                            |                  |               |          |                    |          |       |                    | 1        | Publikuota <sup>1</sup> |
| II (2023/2024)  |                            | 1 <sup>2,3</sup> |               |          |                    |          |       |                    |          |                         |
| III (2024/2025) | 1                          |                  |               |          | 1                  |          |       |                    |          |                         |
| IV (2025/2026)  | 1                          |                  |               |          | 1                  |          |       |                    |          |                         |
| Iš Viso         | 2                          | 1                | 0             | 0        | 2                  | 0        | 0     | 0                  | 1        | 1                       |

<sup>2</sup> Bielskis A. *Advanced Machine Learning Techniques for Investment Forecasting: An Integrated Approach*. ECML PKDD 2024, Vilnius. Poster session.

<sup>3</sup> Bielskis A. *Advanced Machine Learning Techniques for Investment Forecasting: An Integrated Approach*. ECML PKDD 2024, Vilnius. MIDAS: The 9th Workshop on MIning DAta for financial applicationS. Paper presentation.

# Ataskaitinio pusmečio darbų planas ir jų vykdymo suvestinė

| Egzaminai                  |                                                                                                                                                                                       |                     |                    |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Planas                     | Įvykdyta                                                                                                                                                                              | Būklė               |                    |
|                            |                                                                                                                                                                                       |                     |                    |
| Dalyvavimas konferencijose |                                                                                                                                                                                       |                     |                    |
| Planas                     | Įvykdyta                                                                                                                                                                              | Konferencijos tipas |                    |
| Tarptautinė konferencija   | Įvykdyta praėjusio pusmečio metu<br><br>Bielskis A. Advanced Machine Learning Techniques for Investment Forecasting: An Integrated Approach. ECML PKDD 2024, Vilnius. Poster session. | Tarptautinė         |                    |
| Publikacijos               |                                                                                                                                                                                       |                     |                    |
| Planas                     | Įvykdyta                                                                                                                                                                              | Būklė               | Publikacijos tipas |
|                            |                                                                                                                                                                                       |                     |                    |

# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

| Darbo pavadinimas |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Atlikimo terminai                                | Pastabos |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|
| 1.                | <b>Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė:</b><br>1.1. Analitinės apžvalgos atlikimas.<br>1.2. Disertacijos tyrimo objekto detalizavimas.                                                                                                           | 2022 m. spalio mėn. –<br>2023 m. kovo mėn.       | Įvykdyta |
|                   | 1.3. Analitinės apžvalgos užbaigimas.<br>1.4. Mokslinių problemų susietų su tyrimo objektu identifikavimas ir tyrimo tikslo suformavimas                                                                                                                            | 2023 m. balandžio mėn.<br>– 2023 m. rugsėjo mėn. | Įvykdyta |
| 2.                | <b>Mokslinio tyrimo vykdymas:</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |          |
|                   | <b>2.1. Tyrimo metodikos sudarymas:</b><br>2.1.1. Uždavinių, skirtų tyrimo tikslui pasiekti, suformulavimas.<br>2.1.2. Tyrimo metodikos išsikeltiems uždaviniams spręsti parinkimas.<br>2.1.3. Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką. | 2023 m. spalio mėn. –<br>2024 m. kovo mėn.       | Įvykdyta |
|                   | <b>2.2. Teorinis tyrimas:</b><br>2.2.1. Mašininio mokymo metodų, planuojamų panaudoti tyrime parinkimas ir analizė.<br>2.2.2. Parinktų metodų adaptavimas ir modifikavimas, atsižvelgiant į problematikos specifiką.                                                | 2024 m. balandžio mėn.<br>– 2024 m. rugsėjo mėn. | Įvykdyta |

# Visų mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |          |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|
|           | <b>2.3. Empirinis tyrimas:</b><br>2.3.1. Parinktų mašininio mokymo metodų įdiegimas, algoritmų konstravimas.<br>2.3.2. Įdiegtų algoritmų bei jų modifikacijų efektyvumo palyginamasis tyrimas.                                                                                                                                                                                                      | 2024 m. spalio mėn. –<br>2025 m. kovo mėn.       | Įvykdyta |
|           | 2.3.3. Geriausių algoritmų adaptavimas ir jų taikymas sprendžiant konkrečius praktinius uždavinius.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2025 m. balandžio mėn.<br>– 2025 m. rugsėjo mėn. |          |
|           | <b>2.4. Gautų rezultatų analizė ir apibendrinimas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2025 m. spalio mėn. -<br>2026 m. kovo mėn.       |          |
| <b>1.</b> | <b>Atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų ir kt.) parengimas:</b><br>3.1. Tikslų, uždavinių, tyrimo metodikos, ginamųjų teiginių patikslinimas.<br>3.2. Analitinės disertacijos dalies parengimas.<br>3.3. Teorinės disertacijos dalies parengimas.<br>3.4. Eksperimentinės disertacijos dalies parengimas.<br>3.5. Bendrųjų išvadų formulavimas. | 2026 m. balandžio mėn. – 2026 m. rugsėjo mėn.    |          |
| <b>2.</b> | Daktaro disertacijos parengimas ir svarstymas padalinyje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2026 m. birželio mėn.                            |          |
| <b>3.</b> | Daktaro disertacijos gynimas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2026 m. rugsėjo mėn.                             |          |

# Tyrimo tema

- Akcijų kainų prognozavimas yra plačiai nagrinėjama tema tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje. Egzistuojantys metodai yra nuolat tobulinami, yra ieškoma naujų kelių, vykdomi aktualių įvykių ir procesų tyrimai.
- Doktorantūroje pasirinkta tema „Vertybinių popierių kainų prognozavimas ir investicinio portfelio formavimas naudojant mašininio mokymosi algoritmus“ yra mano bakalauro baigiamojo darbo – „Investicinio portfelio optimizavimas“ ir magistro baigiamojo darbo – „Prognozavimo metodų analizė“ tęsinys.
- Pasirinkta tema yra svarbi, nes darbo rezultatai gali padėti investuotojams ir finansų analitikams, siekiantiems efektyviai valdyti investicinius portfelius ir priimti optimalius sprendimus.
- Mašininio mokymosi algoritmai yra aktualus įrankis prognozuojant vertybinių popierių kainų svyravimus sudarant investicinius portfelius.

# Tyrimo objektas

- Tyrimo objektas yra viešai kotiruojamų įmonių akcijos, biržoje prekiaujami fondai, prekės (angl. commodities), obligacijos, valiutos, išvestinės priemonės ir kiti produktai, kuriais galima prekiauti rinkose.
- Tyrimu siekiama ištirti, kaip naudojant mašininio mokymosi algoritmus galima prognozuoti vertybinių popierių kainų kitimus ir kurti investicinius portfelius, kurie būtų optimaliai sudaryti atsižvelgiant į kainų kitimo tendencijas.
- Darbo metu planuojama tyrinėti tiek Lietuvos, tiek pasaulio vertybinius popierius.

# Tyrimo tikslas

- Tyrimo tikslas yra pasiūlyti naujus (arba modifikuoti esamus) patobulintus algoritmus ir jų pagrindu sukurti programą, formuojančią optimalų investicinį portfelį.
- Programa turėtų naudojant mašininio mokymosi algoritmus efektyviai prognozuoti vertybinių popierių kainų (arba finansinių indeksų) svyravimus ir konstruoti portfelius, siekiant maksimizuoti pelną ir minimalizuoti riziką.

# Mokslinės problemos

1. Didelių finansinių duomenų surinkimo ir filtravimo (parengimo) proceso automatizavimas
2. Egzistuojančių mašininio mokymosi algoritmų vertybinių popierių kainų prognozavimui bei investicinio portfelio valdymui modifikavimas (tobulinimas):
  - Prognozės tikslumo problema;
  - Rizikos valdymo problema;
  - Strategijos parinkimo problema;
  - Stabilumo problema;
  - Palyginimo ir verifikacijos problemos;
3. Nefinansinių veiksnių (pvz., globalių reiškinių: pandemijų, soc. krizių) poveikis investicinio portfelio valdymo procesui.

# Tyrimo uždaviniai

1. Surinkti ir apdoroti finansinius duomenis, būtinus investicinių priemonių kainų prognozavimui ir portfelio formavimui. Išnagrinėti investicinių priemonių rinką, kad būtų galima įvertinti naujas investicines galimybes, kurias galima naudoti portfelio diversifikavimui ir rizikos minimizavimui.
2. Ištirti esančius mašininio mokymosi algoritmus, skirtus vertybinių popierių kainų prognozavimui ir investicinio portfelio formavimui. Ištirti esančius optimalaus investicinio portfelio formavimo metodus (algoritmus).
3. Palyginti mašininio mokymosi modelių prognozių tikslumą ir investicinių portfelių valdymo metodus, pasitelkiant istorinius bei sintetinius duomenis.

# Tyrimo uždaviniai

4. Pasiūlyti ir pritaikyti naujus mašininio mokymosi algoritmus, kurie geriau prognozuotų vertybinių popierių kainų kitimą ir leistų geriau optimizuoti investicinį portfelį. Pasiūlyti naujas strategijas, kaip naudoti mašininio mokymosi algoritmus investicinio portfelio valdyme ir kaip padidinti grąžą bei sumažinti riziką. Kombinuoti tradicinius finansų modelius su mašininio mokymosi algoritmais, kad būtų sukurti nauji investiciniai modeliai.
5. Palyginti sukurtų mašininio mokymosi modelių ir investicinių strategijų veiksmingumą su kitų autorių sukurtomis strategijomis ir modeliais.

- Skaidyti tyrimą į dvi dalis: prognozavimo užduotis ir portfelio formavimo užduotis.
- Prognozavimo uždaviniui atlikti – jungti visus:
  - long short term memory (LSTM),
  - gated recurrent unit (GRU),
  - temporal fusion transformer (TFT),
  - extreme gradient boost (XGBoost),
  - deep multilayer perceptron (DMLP) metodus,
  - šių metodų mažesnį mišinį.
- Prognozavimo uždaviniui atlikti – patobulinti, arba apjungti su kitais metodais Random Forest (RF) metoda.

- Portfolio formavimo uždaviniui atlikti naudoti ir palyginti
  - Markowitz mean-variance (MV),
  - diversified mean-variance with forecasting (DMVF),
  - omega portfolio optimization models (Omega-CVaR),
  - stochastic dominance (SD),
  - generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH),
  - independent factor analysis (IFA),
  - ordinary least squares (OLS) metodus.
- Prie tyrimo pridėti maximum-drawdown (MDD) metriką ir iš jos išplaukiančią calmar ratio (CR) metrikas vertinant rezultatus.

# Teorinio ir empirinio tyrimo planas

1. Prognozavimo uždaviniui naudojamų metodų (LSTM, GRU, TFT, XGBoost bei DMLP) įgyvendinimas ir šių metodų jungimas.
2. Prognozių atlikimas naudojant įgyvendintus metodus. Atliktų prognozių rezultatų lyginimas.
3. Trūkumų šalinimas ir esant poreikiui metodų modifikavimas.
4. Gautų rezultatų analizė.
5. Portfelio formavimo uždaviniui naudojamų metodų (MV, DMVF, Omega-CVaR, SD, Garch, IFA, OLS) įgyvendinimas.
6. Prognozavimo ir portfelio formavimo sistemos sudarymas.
7. Sistemos testavimas, trūkumų šalinimas ir esant poreikiui metodų modifikavimas.
8. Galutinių rezultatų analizė.

# Trumpas per pusmetį gautų mokslinių rezultatų pristatymas

- Parinktų mašininio mokymo metodų įdiegimas, algoritmų konstravimas
- Pasirinkti metodai prognozavimo uždaviniui atlikti:
  - long short term memory (LSTM),
  - gated recurrent unit (GRU),
  - temporal fusion transformer (TFT),
  - extreme gradient boost (XGBoost),
  - deep multilayer perceptron (DMLP).

# Trumpas per pusmetį gautų mokslinių rezultatų pristatymas

- Parinktų mašininio mokymo metodų įdiegimas, algoritmų konstravimas
- Pasirinkti metodai portfelio formavimo uždaviniui:
  - Markowitz mean-variance (MV),
  - diversified mean-variance with forecasting (DMVF),
  - omega portfolio optimization models (Omega-CVaR),
  - stochastic dominance (SD),
  - generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH),
  - independent factor analysis (IFA),
  - ordinary least squares (OLS).

# Trumpas per pusmetį gautų mokslinių rezultatų pristatymas

Vilniaus  
universitetas

## Mokslinio darbo, kuris bus teikiamas ruošimas.

1. Paruošta 80% straipsnio, kuris bus teikiamas spausdinimui iki birželio mėnesio. Paruošta įžanga, susijusių darbų dalis, metodologija ir didžioji dalis programinio kodo.
2. Šiuo metu dirbama ties eksperimentų analize ir rezultatais.

## Įdiegtų algoritmų bei jų modifikacijų efektyvumo palyginamasis tyrimas.

1. Parinktų metodų adaptavimas ir modifikavimas buvo atliktas remiantis penkių plačiai naudojamų investicinių indeksų duomenimis, gautais iš Yahoo Finance. Įdiegta paprasta ilgos ir trumpos pozicijos strategija, o tikslumas buvo vertinamas naudojant tokius rodiklius kaip MSE, MAE ir R-squared.
2. Mokyta keturių modelių (LSTM, DMLP, XGBoost, TFT, GRU) su penkių indeksų istorinių kainų duomenimis.
3. Buvo lyginti ir kiti plačiai naudojami metodai, bet pasilikta prie šių, nes jie davė geriausius rezultatus.

Nustatyti tyrimo naujumo elementai:

1. **Ansamblinis prognozavimo metodas** - Šis tyrimas nagrinėja ansamblinio mokymosi metodų efektyvumą finansinių laiko eilučių prognozavimui. Užuoat rėmęsi pavieniais modeliais, tyrimas optimizuoja jų kombinaciją, užtikrindamas didesnę prognozių tikslumą ir patikimumą.
2. **Finansinei veiklai orientuotas vertinimas** - Skirtingai nuo įprastų tyrimų, kurie daugiausia vertina modelių tikslumą pagal statistinius paklaidų rodiklius, šis darbas integruoja finansinį efektyvumo vertinimą. Naudojant Maximum Drawdown, Total Return ir Calmar Ratio, tyrimas pateikia praktines įžvalgas apie modelių pelningumą ir rizikos sureguliuotą efektyvumą realiomis rinkos sąlygomis.
3. **Pažangus ansamblinio svorių optimizavimas** - Siekiant pagerinti ansamblinio modelio prognozes, šiame tyrime naudojamas optimizuotas svorių paskirstymo metodas. Tam pasitelkiamos šios technikos:
  - Gradientinis nuolydžio optimizavimas (Gradient Descent Optimization)
  - Elastinis tinklas (Elastic Net)
  - Tiesinė regresija (Linear Regression)

# Bendruosius gebėjimus stiprinančios veiklos

Vilniaus  
universitetas

| Dalyko pavadinimas                                                  | Data                     | Programos trukmė<br>val. | Programos apimtis kreditais<br>ECTS | Trumpas turinio aprašas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lietuvos akademinė elektroninė biblioteka (eLABa): autoriaus sąsaja | 2022-11-08               | 1,5                      | 0,15                                | Paskaitos tikslas – supažindinti su Lietuvos akademinės elektroninės bibliotekos sistemos funkcijomis, struktūra, galimybėmis, eLABa autoriaus sąsaja, dokumentų registravimu ir viso teksto (failų) įkėlimu, įrašų importu, licencinių sutarčių pasirašymu ir eLABa ataskaitų formavimu.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| LATEX                                                               | 2022-11-08<br>2022-11-15 | 8                        | 1,25                                | Šiame dalyke studentai supažindinti su teksto redagavimo programa LaTeX. 1. Instaliavimas ir paruošimas darbui; 2. Preambulė; 3. Teksto redagavimas; 4. Formulės ir specialūs simboliai; 5. Paveikslėliai ir lentelės; 6. Nuorodos ir bibliografija; 7. Aplinkos; 8. Pateiktys.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Mokslinių tyrimų duomenų valdymo įvadas                             | 2023-11-08               | 1,5                      | 0,15                                | Mokymų tikslas – supažindinti su mokslinių tyrimų duomenų ir jų valdymo sąvokomis bei mokslinių tyrimų duomenų gyvavimo ciklu. Juose bus aptariami svarbiausi sudėtiniai mokslinių tyrimų duomenų valdymo aspektai ir pateikiama praktiškų darbinių duomenų priežiūros bei organizavimo patarimų.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Mokslinių tyrimų duomenų valdymo plano sudarymas                    | 2023-11-09               | 1                        | 0,1                                 | Paskaitos tikslas - supažindinti su duomenų valdymo plano kaip kartu su projekto paraiška teikiamo dokumento specifika. Paskaitoje bus aptariama, į ką vertėtų atkreipti dėmesį rengiant duomenų valdymo planą ir bus pristatyti duomenų valdymo plano rengimą palengvinantys įrankiai (DVP Vedlys, DMP Online ir kt.).                                                                                                                                                                                                                                    |
| FAIR duomenų principai                                              | 2023-11-09               | 1                        | 0,1                                 | Mokymų tikslas – supažindinti su mokslinių tyrimų duomenų pateikimo rekomendacijomis, plačiau žinomomis kaip „FAIR principai“. Šių principų laikymasis padidina mokslinio tyrimo metu sukurtų duomenų pridėtinę vertę, be to šių principų laikytis reikalauja Europos Sąjungos mokslo finansavimo programos ir kai kurie akademiniai leidėjai. Mokymuose sužinosite, kokias duomenų savybes įvardija kiekviena akronimo FAIR raidė ir ką daryti, kad šias savybes turėtų Jūsų sukurti duomenys. Formatas: paskaita (1 val.) ir savarankiško darbo užduotys |

# Bendruosius gebėjimus stiprinančios veiklos

|                                                                  |            |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Duomenų talpyklos ir duomenų žurnalai                            | 2023-11-10 | 1   | 0,1  | Paskaitos tikslas - supažindinti su mokslinių tyrimų duomenų saugojimui ir publikavimui skirtomis platformomis - duomenų talpyklomis. Bus aptariami pagrindiniai duomenų talpyklų tipai, pristatomos populiariausios bendro pobūdžio talpyklos, patariama, kaip pasirinkti tinkamą talpyklą savo duomenims. Taip kalbėsime, kas yra duomenų žurnalai ir kuo jie skiriasi nuo įprastų mokslinių žurnalų.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| MIDAS naudojimas                                                 | 2023-11-10 | 1   | 0,1  | Paskaitoje bus supažindinama su Nacionaliniu mokslinių tyrimų duomenų archyvu (MIDAS) bei jo funkcijomis: publikuotų duomenų peržiūra, duomenų įkėlimu ir publikavimu, bendradarbiavimą palengvinančiomis funkcijomis, naudotojo paskyros tvarkymu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Informacijos saugojimas ir citavimas naudojantis programa Zotero | 2023-11-14 | 1,5 | 0,15 | Trumpas programos Zotero pristatymas. Praktinis darbas su programa Zotero: Įdiegimas ir pasiruošimas darbui; Mokslinių informacijos šaltinių išsaugojimo galimybės; Citavimo nuorodų ir literatūros sąrašo sudarymas; Papildomos programos funkcijos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Pedagoginė veikla                                                |            |     | 1    | <p>2022-2023 mokslo metų pirmojo pusmečio metu dėčiau „Informacinės saugos pagrindai“ pratybas informacinių sistemų inžinerijos ketvirtakursiams.</p> <p>2023-2024 mokslo metų pirmojo pusmečio metu dėčiau „Finansų inžinerija ir modeliavimas“ pratybas informacinių sistemų inžinerijos trečiakursiams.</p> <p>2022-2023 mokslo metų antrojo pusmečio metu Recenzavau du Programų sistemų programos bakalauro baigiamuosius darbus „Giliųjų neuroninių tinklų taikymas kriptovaliutų kainų ir tendencijų prognozavimui“ ir „Nordpool elektros kainų prognozavimas naudojant dirbtinio intelekto algoritmus“;</p> <p>2023-2024 mokslo metų pirmojo pusmečio metu recenzavau Informacinių technologijų programos bakalauro baigiamąjį darbą „Decentralizuota vertybinių popierių valdymo sistema paremta blokų grandinių technologija“.</p> |

# Kito pusmečio darbo planas

1. Geriausių algoritmų adaptavimas ir jų taikymas sprendžiant konkrečius praktinius uždavinius.
2. Publikacija žurnale su citavimo rodikliu. Straipsnį planuoju įteikti iki birželio mėnesio į Q1 žurnalą Romanian Journal of Information Science and Technology (ROMJIST). <https://www.romjist.ro>
3. Pristatyti rezultatus tarptautinėje konferencijoje International Conference on Optimization and Decision Science, kuri vyks Milane rugsėjo 1-4 dienomis. <https://www.airoconference.it/>



**Vilniaus  
universitetas**

---

# Ačiū už dėmesį

Aivaras Bielskis

VU DMSTI doktorantas

[aivaras.bielskis@mif.stud.vu.lt](mailto:aivaras.bielskis@mif.stud.vu.lt)