

VU FF TEORINĖS FIZIKOS IR ASTRONOMIJOS INSTITUTAS

Direktorė habil. dr. Gražina Tautvaišienė

2022 m. ATASKAITA

Darbuotojai, bendradarbiavimas, apdovanojimai

2022 m. institute dirbo 90 darbuotojų ir doktorantų, iš jų 82 mokslo darbuotojai ir kiti tyrėjai, iš jų 5 habilituoti daktarai, 3 atlikę habilitacijos procedūrą ir 49 mokslų daktarai (prie mokslinių tyrimų prisidėjo 7 afilijuotieji mokslininkai, institute studijavo 13 doktorantų). Giedrius Žlabys 2022 m. birželio mėn. 21 d. ir Carlos Viscasillas Vazquez 2022 m. rugsėjo 14 d. apgynė daktaro disertacijas. Institute dirbo devynios mokslinės grupės. Bendradarbiavimo tikslais į institutą buvo atvykę aštuoni užsienio mokslininkai, instituto darbuotojai į užsienio mokslo centrus buvo išvykę 25 kartus.

Lietuvoje buvo suorganizuoti du tarptautiniai mokslo renginiai: (1) 2022 m. birželio 27–liepos 1 d. Vilniuje surengta 14-toji Europos atomų, molekulių ir fotonų konferencija (angl. ECAMP'14), (2) 2022 m. vasario 9-11 d. buvo suorganizuota tarptautinė konferencija "Europlanet Telescope Network Science Workshop".

2022 m. buvo apdovanoti prof. Gediminas Gaigalas, dr. Vidas Regelskis, dr. Carlos Viscasillas Vazquez, dr. Mažena Mackoit-Sinkevičienė bei jaunieji tyrėjai Vilius Bagdonas, Jakov Braver ir Domantas Burba.

Mokslinė, studijų ir mokslo sklaidos veikla

Instituto darbuotojai dalyvavo vykdant 10 VU FF tarybos patvirtintų mokslinių temų, finansuojamų iš Lietuvos biudžeto ir 28 projektus, finansuojamus Europos komisijos Horizon 2020 programos, Lietuvos mokslo tarybos ir ES struktūrinių fondų bei kitų institucijų.

2022 m. paskelbė 160 VU TFAI vardu įregistruotų mokslinių publikacijų, iš jų 131 – žurnaluose, įtrauktuose į Claritive Analytics Web of Science (CA WoS) duomenų bazę, ir penkias knygas ar jų dalis. 59 straipsniai buvo parengti CERN tyrimų pagrindu. 37 mokslinių publikacijų buvo parengtos, panaudojant Molėtų observatorijoje atliktus stebėjimus.

Instituto darbuotojai dalyvavo visų pakopų studijose, studijų programų komitetų veikloje, vadovavo FF studentų baigiamiesiems ir kursiniams darbams. Viso skaitytos daugiau kaip 40 dalykų paskaitos, 2022 m. vadovauta 24 studentų baigiamiesiems darbams ir praktikoms.

Mokslo sklaidos veikla buvo įvairialypė, ji apėmė ir dalyvavimą tarptautinėse konferencijose su 10 kviestinių, 36 žodiniais ir 25 stendiniais pranešimais, 82 mokslo populiarinimo paskaitas bei daugiau kaip 205 mokslo populiarinimo straipsnius ir interviu, aktyviai buvo reikštasi ir socialiniuose tinkluose. Molėtų astronomijos observatorijoje paskaitas išklausė per 10 tūkst. su ekskursinėmis grupėmis atvykusių lankytojų, Facebook paskyrą seka virš 13 tūkst. žmonių. Buvo išleistas kasmetinis leidinys „Lietuvos dangus 2023“.

Instituto finansavimas

2022 m. VU TFAI gavo 2393,5 t. Eur asignavimu, iš kuriu 1622,3 t. Eur sudarė biudžeto asignavimai, 707,4 t. Eur – Lietuvos mokslo tarybos ir EU SF finansuojamų projektų lėšos. Specialiosios mokslo plėtojimo programos lėšos sudarė 63,8 t. Eur.

Turinys

Astrofotometrijos grupės ataskaita.....	2 psl.
Astrospektroskopijos ir egzoplanetų grupės ataskaita.....	5 psl.
Atomų struktūros skaičiavimų grupės ataskaita.....	16 psl.
Atominių procesų fizikos grupės ataskaita.....	19 psl.
Branduolio ir elementariųjų dalelių fizikos grupės ataskaita.....	22 psl.
Kompleksinių fizinių ir socialinių sistemų grupės ataskaita.....	30 psl.
Šaltųjų atomų ir kondensuotų molekulinį darinių grupės ataskaita.....	32 psl.
Žvaigždžių atmosferų fizikos grupės ataskaita.....	45 psl.
Žvaigždžių sistemų laboratorijos ataskaita.....	50 psl.
Žiniasklaidos Molėtų astronomijos observatorijoje ataskaita.....	51 psl.

ASTROFOTOMETRIJOS GRUPĖ

Vadovas **dr. Kazimieras Černis**

2022 m. grupėje dirbo 5 žmonės:

Vyriausieji m.d.: dr. K. Černis

Vyresnieji m.d.: dr. J. Zdanavičius, dr. A. Kazlauskas (afiliuotas)

Mokslo darbuotojai: dr. M. Maskoliūnas, dr. V. Čepas

Grupės darbuotojai vykdė dvi biudžetines temas ir vieną LMT projektą. Spauldoje paskelbtos 32 mokslinės publikacijos: 4 straipsniai WoS sąrašo žurnaluose ir 28 straipsniai kituose leidiniuose. Tarptautinėse konferencijose pateiktas vienas pranešimas. Paskelbti 6 mokslo populiarinimo straipsniai ir interviu, perskaitytos trys mokslo populiarinimo paskaitos visuomenei.

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

1.1. „Žvaigždėdara ir dulkių debesys Galaktikos Oriono ir Persėjo vijose“

2021–2025 m. vad. dr. K. Černis, vyriaus.m.d., dr. A. Kazlauskas, afil. vyr.m.d., dr. J. Zdanavičius, vyr. m.d., dr. M. Maskoliūnas, m.d., dr. V. Čepas, j.m.d.

Buvo vykdomi astronominiai stebėjimai su 1.83 m skersmens Vatikano observatorijos teleskopu (Mount Graham, Arizona, JAV) įvairių Galaktikos objektų Vilniaus fotometriniame sistemoje. Gautos naujos CCD nuotraukos Cygnus OB1 asocijacioje Gulbės žvaigždyne, taip pat Driežo (FSR 384) ir Kasiopėjos (NGC 7789) žvaigždžių kompleksuose.

Padrikieji žvaigždžių spiečiai Berkley 86 ir 87 Gulbės žvaigždyne buvo tyrinėti panaudojant dviejų dimensijų fotometrines žvaigždžių klasifikacijas, gautą naudojant Vilniaus 7-spalvę fotometrines sistemas. Spiečių narės identifikuotos panaudojant Gaia EDR3 paralaksus ir savuosius judėjimus. Stebėtos žvaigždės iki $V = 19-20$ mag. Abu spiečiai yra jauni ir turi daug karštų B spektrinio tipo žvaigždžių ir jaunų objektų (YSO). Berkley 86 rajone stebėtos 1085 žvaigždės. Tarp jų gauta tiksli spektrinė dvimatė klasifikacija 740 žvaigždėms. Identifikuoti spiečiaus nariai. Nustatytas spiečiaus nuotolis (1690 pc), amžius (apie 6 mln. metų) ir vidutinė tarpžvaigždinė ekstinkcija (3.54 mag). Gauta tarpžvaigždinės ekstinkcijos eiga kintant nuotoliui. Mes matome staigų ekstinkcijos padidėjimą ties 500 – 600 pc. Toks ekstinkcijos padidėjimas yra susijęs su dulkių kompleksu Great Cygnus Rift. Ekstinkcija toliau

kyla tolygiai nuo 3 iki 3.6 ryškio ties 3 kpc atstumu. Kitas spiečius, Berkley 87 yra keliais laipsniais atstumu nuo spiečiaus Berkley 86. Tarpžvaigždinė ekstinkcija spiečiaus Berkley 87 kryptimi yra didesnė. Vidutinė tarpžvaigždinė ekstinkcija 4.22 mag. Mes čia matome mažiau žvaigždžių. Ištirtų žvaigždžių katalogas Berkley 87 kryptimi turi 502 žvaigždes iki 20-jo ryškio. Identifikuoti spiečiaus nariai. Spiečiaus kryptimi identifikuoti artimiausio fono dulkių debesys Great Cygnus Rift, esantys 550 pc atstumu nuo Saulės. Už Great Cygnus Rift dulkių debesų komplekso matosi ekstinkcijos tolygus padidėjimas iki 5 ryškių. Iš nustatytų spiečiaus parametrų seka, kad spiečius Berkley 87 yra jaunesnis (apie 4 mln. metų), nors atstumas iki jo yra panašus (1680 pc). Pačios ankstyviausios spiečiaus žvaigždės yra B6-B7 spektrinės klasės. Nustatyta, kad abu spiečiai yra Cygnus OB1 asociacijos žvaigždėdaros rajone, netoli nuo Galaktikos vietinės vijos.

Šia tema paskelbtas Amerikos Astronomų Draugijos (AAS) konferencijoje pranešimas ir paruoštas straipsnis WoS žurnalui.

1.2. „Mažųjų Saulės sistemos kūnų astrometrija ir fotometrija“

2021–2025 m., vad. dr. K. Černis, vyriaus.m.d. Vykdytojai: dr. J. Zdanavičius, vyr. m.d., dr. M. Maskoliūnas, m. d.

2022 m. atradome 22 naujus asteroidus: 5 objektai kartu su J. Zdanavičiumi Molėtų astronomijos observatorijoje, 7 asteroidus atradome Baldonės observatorijos teleskopu (Latvija) kartu su I. Egličiu ir 10 asteroidų su Vatikano observatorijos (Arizona, JAV) astronomu R. Boiliu. Stebėti 1700 asteroidai ir 3 kometos. Publikuota virš 11000 pozicinių ir fotometrinių asteroidų ir kometų matavimų.

Pagrindinį dėmesį kreipėmė į naujai atrastą, didelį ir tolimą TNO objektą 2021 XD7. Šį unikalų transneptūninį objektą atradome 2021 m. gruodžio 6 d. Tai antras tokio tipo objektas aptiktas Lietuvoje. Sausio mėn. buvo surinkta apie 20 asteroido stebėjimų. Buvo apskaičiuota pirminė apytikslė orbita. Po ilgos pertraukos, spalio mėn. buvo atlikti pakartotiniai asteroido stebėjimai. Ilgą laiką asteroido negalėjome surasti apskaičiuotame taške. Pasirodo, objektas buvo nukrypęs nuo apskaičiuotos efemeridės net 5 kampines minutes. Buvo pavojus, kad objektas apskritai galėjo būti pamestas. Lenkų astronomas I. Vlodarčikas (I. Włodarczyk) apskaičiavo naują asteroido orbitą remdamasis visais turimais asteroido stebėjimais. Pasirodė, kad naujasis TNO objektas priklauso vadinamai SDO asteroidų grupei (Scattered Disc Objects). Tai patys šalčiausi ir tolimiausi Saulės sistemos objektai. Tokie objektai turi tamsiai rausvos spalvos paviršių. Objekto 2021 XD7 apsisukimo periodas aplink Saulę lygus 339 metams. Jo išstetos orbitos afelio taškas nutolsta iki 65 astronominių vienetų. Beveik dvigubai toliau už Plutono orbitą. Orbitos ekscentricitetas $e=0.29$. Vėliau, 2022 metų lapkričio ir gruodžio mėnesiais mūsų stebėjimai dar labiau patikslino asteroido orbitos parametrus. Fotometriniai objekto stebėjimai leido nustatyti asteroido absoliutinį ryškį, kuris lygus $H=6.95$. Skaičiavimai rodo, kad objekto skersmuo yra apie 200 km. Šiuo metu asteroidas yra 5.2 mld. km (35 av) nuo Saulės. Galutiniai asteroido atradimo rezultatai paskelbti 2022 m. spalio 12 d. Tarptautinės Astronomų Sąjungos cirkuliare M. P. E. C. 2022–T132.

Apskaičiuotos orbitos 1980-2006 metais atrastų kometų Vilniaus observatorijoje. Ypatingas dėmesys buvo skiriamas periodinei kometai P/322 (SOHO), kuri turi labai trumpą orbitos periodą (4 metai). Jos orbitos evoliucijos analizė parodė, kad kometa prieš 100 tūkst. metų judėjo atbuline ($i > 90$ laipsnių) arba retrogradine orbita. Bet kometos orbita smarkiai evoliucionavo dėl Jupiterio gravitacinio poveikio (būdama rezonanse 3:1 su Jupiterio orbita) ir kometos orbita tapo tiesiogine ($i < 90$ laipsnių). Publikuotas ISI straipsnis.

Galutinai patikslinti 2010-2012 metais mūsų atrastų su Vatikano observatorijos teleskopu asteroidų orbitų parametrai. Apskaičiuota TNO asteroido Praamžius orbitos

evoliucija. Publikuotas ISI straipsnis.

Apskaičiuotos tikslios orbitos ir suteikti vardai keturiems Lietuvoje atrastiems asteroidams: Mažvydas (309206), Daukantas (592249), Karazija (363706), Rietavas (604827).

Kartu su prof. A. Dubiečiu dalyvauta sidabriškųjų debesų stebėjimų, susijusių su Žemės atmosferos viršutinių sluoksnių tyrimais, programoje. Gauta apie 10000 nutraukų. Pastebėtas sumažėjęs palyginus su praeitais metais sidabriškųjų debesų pasirodymų skaičius per sezoną. 2022 metais buvo užfiksuoti 24 atvejai.

Šia tema paskelbti 2 ISI straipsniai ir 24 straipsniai LMT patvirtintose duomenų bazėse.

2. Dalyvavimas Lietuvos ir tarptautiniuose bendradarbiavimo projektuose

Dalyvauta tarptautiniame projekte „Mažųjų Saulės sistemos kūnų mokslinis tyrimas“ pagal bendradarbiavimo sutartį tarp VU TFAI ir Latvijos universiteto Astronomijos Instituto (IA LU). Vykdytojai: K. Černis ir I. Eglitis.

Publikacijų skaičius iš šio projekto: 9.

3. Lietuvos mokslo tarybos finansuoti projektai

Projektas „**Lenkijos – Lietuvos juodųjų skylių paieška**“ (2019–2022 m.), projekto vadovas M. Maskoliūnas, vykdytojai: J. Zdanavičius, E. Pakštienė, R. Janulis, V. Čepas, R. Urbonavičiūtė. Lietuvos mokslo tarybos finansavimas (projektas Nr. S-LL-19-2), finansavimas 2022 m.: 0.00 Eur.

Vykdamas projektą buvo atliekami antžeminiai fotometriniai stebėjimai pagal „Gaia Alerts“ (GA) programą naudojant Molėtų astronomijos observatorijos (MAO) teleskopus. Projekto nariai organizavo ir atliko stebėtų objektų duomenų analizę. Per 2022 m. MAO stebėjimų laikotarpį surinkta daugiau nei 1800 matavimo taškų, reikalingų 18 objektų šviesos kreivių tyrimams. Visi stebėjimo duomenys patalpinti į „Cambridge Photometric Calibration Server“ (CPCS) duomenų banką. Tai tarptautinė duomenų sistema, skirta visų GA programoje dalyvaujančių observatorių tinklui.

Viso iš projekto publikuoti 4 (iš jų 2 ISI) straipsniai.

4. Pedagoginė veikla

M. Maskoliūnas. Dėstytojas FF Elektros mokomoji laboratorija (710 kab.) 2022/2023 m. rudens semestras. Fizika, 2 pogr. 2 kursas.

M. Maskoliūnas. Dėstytojas FF Elektros mokomoji laboratorija (710 kab.) 2022/2023 m. rudens semestras. Fizika, 4 pogr. 2 kursas.

M. Maskoliūnas. Dėstytojas FF Elektros mokomoji laboratorija (710 kab.) 2022/2023 m. rudens semestras. Fizika, 6 pogr. 2 kursas.

5. Mokslo žiniasklaida

Skaitytos paskaitos:

M. Maskoliūnas. Mokslo festivalyje „Erdvėlavivis Žemė 2022“ rugsėjo 12 d. skaitė paskaitą „Kas įdomaus vyksta Saulės sistemos planetų atmosferose?“.

M. Maskoliūnas. Renginyje „Studentas vienai dienai“ spalio 26 d. FF 710 elektros

laboratorijoje 10:00 ir 11:30 vedė demonstracines paskaitas „Garso vizualizavimas“.

J. Zdanavičius ir V. Čepas skaitė 4 val. trukmės Astronomijos kursą, kuriame buvo pristatyti dangaus mechanikos ir Saulės sistemos pagrindai bei buvo sprendžiami su išdėstytomis temomis susiję uždaviniai. Mokykla „Fizikos olimpas“ rudens sesija. Spalio 13 d. Vilnius.

K. Černis davė keletą interviu radijo kanalų ir laikraščių žurnalistams apie Pavojingus Žemei asteroidus ir kai kurių kometų stebėjimų sąlygas.

Leidinyje „Lietuvos dangus 2023“ paskelbti grupės narių 6 straipsniai:

K. Černis. „2022 metais atrasti asteroidai ir įdomių dangaus objektų stebėjimai.“ Lietuvos dangus 2023.

M. Maskoliūnas. Pirmasis gyvybės atsiradimo Žemėje eksperimentas. Lietuvos dangus 2023.

A. Kazlauskas. „Datos ir jubiliejai 2023 metais.“ Lietuvos dangus 2023.

A. Kazlauskas. „Saulės ir Mėnulio užtemimai.“ Lietuvos dangus 2023.

A. Kazlauskas. „Planetų ir Mėnulio stebėjimo sąlygos.“ Lietuvos dangus 2023.

A. Kazlauskas. Saulės ir Mėnulio tekos ir laidos momentai bei pusiaujinės koordinatės. Lietuvos dangus 2023.

6. Seminarai ir kvalifikacijos kėlimas

M. Maskoliūnas tarptautinio renginio „13th ORP and Gaia Science Alerts Workshop 2022“ organizacinio komiteto narys. Renginys vyko 2022 spalio 4-7d. Pula, Sardinija, Italija.

7. Pranešimai konferencijose

Boyle, R. P., Janusz, R., Straizys, V., Černis, K., V. Zdanavičius, J., Raudeliūnas, S., Kazlauskas, A. Two young clusters in Cygnus. American Astronomical Society Meeting #240, Jun. 2022.

M. Maskoliūnas skaitė žodinį pranešimą „Comprehensive way of distance estimation to the source stars“, konferencijoje „13th ORP and Gaia Science Alerts Workshop 2022“, 2022 spalio 4-7d. Pula, Sardinija, Italija.

8. Kita veikla Vilniaus universitete

M. Maskoliūnas Vilniaus universiteto liaudiškos muzikos ansamblio „Jaunimėlis“ narys. Groja variniu pučiamuoju muzikos instrumentu - tūba.

K. Černis Fizikos fakulteto doktorantūros komiteto narys.

ASTROSPEKTROSKOPIJOS IR EGZOPLANETŲ GRUPĖ

Vadovė habil. dr. Gražina Tautvaišienė

2022 m. grupėje dirbo 17 tyrėjų:

Vyriausieji m.d.: dr. habil. G. Tautvaišienė, dr. habil. L. Piliugin, dr. habil. A. Bartkevičius (afilijuotas);

Vyresnieji m.d.: dr. A. Drazdauskas; dr. R. Janulis, dr. Š. Mikolaitis, dr. R. Minkevičiūtė, dr.

E. Pakštienė, dr. E. Stonkutė;

Projekto vyresnieji m.d.: dr. C. Von Essen;

Mokslo darbuotojai: dr. Y. Chorniy, dr. C. Viscasillas Vazquez;

Doktorantai: M. Ambrosch, B. Bale, A. Sharma, R. Urbonavičiūtė;

Projekto specialistai: V. Bagdonas.

Grupės darbuotojai vykdė biudžetinę temą, Lietuvos mokslo tarybos ES dotacijos remiamą projektą, Europos komisijos Horizon 2020 programos remiamą ir tris kitus tarptautinius projektus. Dalyvaujant projektuose buvo gauta virš 148,1 tūkst. Eur. Spaudoje paskelbti 18 straipsnių WoS sąrašo žurnaluose. Tarptautinėse konferencijose pateikti du kviestiniai, 9 žodiniai ir 7 stendiniai pranešimai. Suorganizuotos dvi mokslinės konferencijos ir Europos tyrėjų nakties renginys. Publikuotos trys mokslo ir mokslo populiarinimo knygos. Paskelbti daugiau kaip 20 mokslo populiarinimo straipsnių ir interviu, perskaityta 13 mokslo populiarinimo paskaitų visuomenei. Vilius Bagdonas ir Carlos Viscasillas Vázquez buvo apdovanoti.

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

1.1. „Žvaigždžių cheminės sudėties ir egzoplanetų ypatumai bei Galaktikos cheminė evoliucija“ (2021–2025 m., vad. G. Tautvaišienė, vykdytojai: V. Bagdonas, B. Bale, Y. Chorniy, A. Drazdauskas, R. Janulis, Š. Mikolaitis, R. Minkevičiūtė, E. Pakštienė, L. Piliugin, A. Sharma, E. Stonkutė, R. Urbonavičiūtė, C. Viscasillas Vazquez, bei kolegos iš užsienio mokslo institucijų.

Apžvelgėme kai kuriuos per pastarąjį dešimtmetį gautus stebėjimų rezultatus, kurie padėjo geriau suprasti žvaigždžių asimptotinės milžinių sekos fazę: s-proceso gausos augimą ankstyvosiose epochose, t.y., jauniausiose žvaigždžių populiacijose; skirtingus amžiaus ir $[s/Fe]$ santykius skirtinguose Galaktikos disko regionuose; taip pat s-proceso cheminių elementų gausų panaudojimą kartu su α -elementų gausomis $[s/\alpha]$, siekiant įvertinti žvaigždžių amžių. Mes aptarėme šių stebėjimų reikšmę tiek žvaigždžių ir Galaktikos evoliucijos tyrimams, tiek gebėjimui nustatyti žvaigždžių amžių. Taip pat ištyrėme žvaigždžių masės ir metalingumo santykį išplėstinėje Vietinės Grupės galaktikų, su intensyvia žvaigždėdara, imtyje, bei galimą šio santykio priklausomybę nuo žvaigždžių formavimosi greičio. Iširtas 1125 ryškių žvaigždžių ($V < 8$ mag) asteroseisminis aktyvumas. Žvaigždės yra vėsesnės nei F5 spektrinės klasės ir buvo tirtos spektroskopiškai pagal stebėjimus, atliktus Molėtų astronomijos observatorijoje su 1.65 m teleskopu. Žvaigždės išsidėstę NASA planetų ir asteroseisminių tyrimų misijos „Transiting Exoplanet Survey Satellite“ (TESS) šiaurinėje nuolatinų stebėjimų zonoje (277 žv-ių) bei 12 laipsnių aplink šiaurinę TESS nuolatinio stebėjimo zoną. Tyrimams buvo naudojami TESS stebėjimai 13-26 sektoriuose. Žvaigždėms, kuriose buvo aptiktos saulės tipo pulsacijos, nustatytas asteroseisminis amžius.

Šia tema paskelbti 8 straipsniai WoS žurnaluose.

2. Europos komisijos finansuoti projektai

2.1 EK Horizon 2020 projektas EUROPLANET2024 – mokslinių tyrimų infrastruktūra”, projekto Nr. 871149, vykdymo trukmė 2020 – 2023 m., koordinatorius N. Mason (Kento universitetas), vad. G. Tautvaišienė, vykdytojai: E. Stonkutė, Š. Mikolaitis, R. Minkevičiūtė, A. Drazdauskas, E. Pakštienė; finansavimas 167 tūkst. eurų.

Vykdėme darbus grupėse, skirtose antžeminiams stebėjimams bei planetologų ir astronomų mėgėjų veiklos koordinacijai, mentoriavimui bei apmokymams, Ukrainos mokslininkų paramai. Molėtų astronomijos observatorijoje stebėjome lėtai besisukančius bei atsitiktinai pastebėtus asteroidus ir nustatėme jų parametrus. Taip pat buvo atliekami ir egzoplanetų stebėjimai ir tyrimai.

Europos astronomų draugijos metinėje konferencijoje birželio mėn 27 d. – liepos 1d., 2022 m., Valensijoje, Ispanija kviestiniu pranešimu pristatėme mentorystės programą ir ankstyvos karjeros mokymo ir ugdymo portalą (<https://eas.unige.ch/EAS2022/session.jsp?id=SS35>), o taip pat programą pristatėme ir 16-oje Europlanet planetų mokslo kongrese EPSC 2022 m., rugsėjo 18–23 d. Granadoje, Ispanija. Stendinis pranešimas: DOI:10.5194/epsc2022-808 ir žodinis pranešimas: DOI:10.5194/epsc2022-780. 2022 m. Spalio mėn. 25 d. pravedėme Europlanet draugijos vebinara: "Europlanet Mentorship Platform for Early Career Researchers". The Europlanet Magazine (Issue 3) parašėme straipsnį "Europlanet Mentorship Programme: Two Years After Launch" (<https://www.europlanet-society.org/europlanet-magazine/issue-3/europlanet-mentorship-programme/>)

Paskelbtas vienas WoS straipsnis.

3. Lietuvos mokslo tarybos finansuoti projektai

3.1. ES dotacija Žvaigždžių ir egzoplanetų tyrimai kosminių misijų TESS ir JWST kontekste (2018–2022), projekto vadovas G. Tautvaišienė, vykdytojai: dr. H. Kjeldsen, dr. Š. Mikolaitis, dr. F. Grundahl, dr. E. Stonkutė, dr. E. Pakštienė, dr. K. Brogaard, dr. R. Minkevičiūtė, dr. A. Drazdauskas, dr. C. von Essen, Y. Chorniy, M. Ambrosch, V. Bagdonas, C. Viscasillas Vázquez. Europos socialinio fondo finansavimas (Nr. 09.3.3-LMT-K-712-01-0103).

Papildydami NASA planetų ir asteroseismologijos tyrimų misijos „Transiting Exoplanet Survey Satellite“ (TESS) tikslus, mes atstebėjome visų 848 ryškių ($V < 8$ mag) žvaigždžių, kurios yra vėsesnės nei F5 spektrinė klasė ir yra iki 12 laipsnių aplink šiaurinę TESS nuolatinio stebėjimo zoną, didelės skiriamosios gebos spektrus ir homogeniškai nustatėme pagrindinius atmosferos parametrus, amžių, orbitų parametrus, greičio komponentes ir tiksliai iki 24 cheminių elementų gausas. Išanalizavę 25 mūsų pavyzdyje esančias žvaigždes su patvirtintomis planetomis, padarėme tokias išvadas: žvaigždės nykštukės prie kurių atrastos didelės masės planetos pasižymi didesniu metalingumu, negu tos prie kurių patvirtintos tik mažos masės planetos. Nustatėme C/O ir Mg/Si santykių mažėjimą link žvaigždžių su didelės masės planetomis. Visos mūsų imtyje esančios žvaigždės su mažos masės planetomis pasižymi teigiamomis $\Delta[Fe/Fe]$ priklausomybėmis nuo kondensacinės temperatūros. Ypač ryški priklausomybė matoma žvaigždei su didžiausiu skaičiumi planetų (tiek mažos tiek didelės masės). Žvaigždės su didelės masės planetomis pasižymi tiek teigiamomis tiek neigiamomis minėtomis priklausomybėmis, tačiau metalingesnėse, senesnėse ir vėsesnėse žvaigždėse dažniau stebimos teigiamos $\Delta[Fe/Fe]$ priklausomybės nuo elementų kondensacinės temperatūros.

Asteroseismiškai ištirtos trys saulės tipo kintamosios žvaigždės (γ Pav, ζ Tuc ir π Men). Tyrimams naudotas kosminio teleskopo TESS stebėtos 20 sekundžių kadencijos šviesos kreivės. Nustatyti šių žvaigždžių asteroseisminiai parametrai: spindulys, masė, tankis ir amžius, kurių tikslumas atitinkamai yra $\approx 1\%$, $\approx 3\%$, $\approx 1\%$ ir $\approx 20\%$. π Men buvo ištirta detalčiau, nes ji turi tranzitinę planetą π Men c. Šios sistemos tyrimams papildomai buvo panaudoti ir

radialinių greičių matavimai, chromosferos aktyvumo matavimai. Buvo naujai gauti planetos π Men c dydis ir masė bei dideliu tikslumu ir nustatyta, kad π Men c vis dar yra ties viršutine egzoplanetų dydžių spraga, o egzoplanetų spragoje vis dar nėra nei vienos užtikrintai aptiktos egzoplanetos.

Šia tema paskelbti du straipsniai WoS žurnaluose.

3.2 LMT studentų tyrimų vasaros metu projektas „**Neutronų pagavimo cheminio elemento itrio gausos tyrimas Saulės aplinkos žvaigždėse**“ finansuotas Lietuvos Mokslų tarybos (P-SV-22-108), 2022/07/01 – 2022/08/31. Studentas – Vilius Bagdonas, projekto vadovė – Habil. Dr. Gražina Tautvaišienė.

Vasaros praktikos metu studentas Vilius Bagdonas iš internetinių astronominių katalogų (2MASS, AllWISE, Gaia EDR3) surinko informaciją, reikalingą 100 Saulės aplinkos žvaigždžių kinematinėms parametrų ir amžių nustatymui. Pagal žvaigždžių kinematinius parametrus ir jau publikuotas lengvųjų cheminių elementų gausas, tirtos žvaigždės buvo priskirtos plonajam ir storajam Galaktikos diskams. Naudojantis sintetinių spektrų metodu, iš 100 žvaigždžių itrio gausa buvo nustatyta 93 žvaigždėse. Rezultatai buvo palyginti su teoriniais modeliais. Rezultatai patvirtino, kad itrio ir magnio santykis gali būti naudojamas kaip cheminis laikrodis Galaktikos plonojo disko žvaigždėse.

4. Kitų institucijų finansuoti projektai

4.1 Europos Pietų Observatorijos (ESO) stebėjimų programa „Gaia-ESO spektroskopinė apžvalga“ (The Gaia-ESO Spectroscopic Survey). 2011-2021 m., atsakingi koordinatoriai: G. F. Gilmore (Kembridžo universiteto Astronomijos institutas, D. Britanija); S. Randich (INAF – Arcetri observatorija, Italija), Vilniaus grupės koordinatė – G. Tautvaišienė, projekte dalyvauja M. Ambrosch, V. Bagdonas, Y. Chorniy, A. Drazdauskas, Š. Mikolaitis, R. Minkevičiūtė, E. Stonkutė, C. Viscasillas Vazquez, stebėjimų laiko vertė 20,5 mln. Eur. <https://www.gaia-eso.eu>

Pagrindinis mūsų šio projekto rezultatas gautas tiriant anglies, azoto ir deguonies gausas evoliucionavusių žvaigždžių milžinių atmosferose kamuoliniame spiečiuje NGC1851. Tyrimą atlikome norėdami patikrinti, ar spiečiuje identifikuotos dvi žvaigždžių populiacijos susiformavo tuo pačiu metu ar ne. Nustatėme, kad vidutinės A(C+N+O) vertės abiejose populiacijose nesiskiria, o tai gali reikšti, kad NGC1851 susideda iš dviejų spiečių, iš kurių metalingesnis yra maždaug 0,6 milijardo metų senesnis už mažiau metalingą. Kitais tyrimais atliktos NGC1851 apžvalgos ir išsami cheminių elementų gausų analizė leidžia daryti išvadą, kad jis galėjo susiformuoti nykštukinėje sferinėje galaktikoje, kuri gaėjo “įkristi” į mūsų Paukščių Tako galaktiką. Kiti svarbūs rezultatai pasiekti šiame projekte yra amžiaus nustatymas naudojant cheminių elementų gausas (cheminiai laikrodžiai) bei 63-iuose padrikuosiuose spiečiuose esančių žvaigždžių nariškumo nustatymai.

Priskiriamų publikacijų skaičius: 9 straipsniai WoS sąrašo žurnaluose.

4.2 COST programos CA18104 „Revealing the Milky Way with Gaia” (ORIGINS) (<https://www.cost.eu/actions/CA18104>). Vadovas: Nicholas Walton) (28 šalys). Dr. Š. Mikolaitis, Valdybos narys, Darbo grupės Nr. 5 vadovas. 2019–2023.

Darbo grupės užduotis buvo surengti devintąją MW-Gaia COST Action konferenciją. Ji vyko hibridine forma Santjago de Kompostelos universiteto Optikos ir optometrijos fakultete Santjago de Komposteloje, Ispanijoje, 2022 m. gegužės 23–25 d. Šio renginio, pavadinto „Breaking Barriers: Inspiring the Next Generation“, tikslas buvo aptarti Paukščių Tako galaktikos tyrimus bei pažangą, lygių galimybių, švietimo ir mokslo populiarinamo srityse. Mokslo organizacinio komiteto pirmininkas buvo Šarūnas Mikolaitis iš Vilniaus universiteto, vietinio organizacinio komiteto narys – Carlosas Viscasillas Vázquezas iš Vilniaus universiteto. Programoje buvo 11 kviestinių ir 19 žodinių pranešimų bei 7 stendiniai pranešimai. Renginyje užsiregistravo 85 dalyviai iš 24 šalių.

Paskelbta viena publikacija su padėka “MW-Gaia” COST programai (Viscasillas Vázquez C., Magrini L. Casali G., "The Gaia-ESO survey: Age-chemical-clock relations spatially resolved in the Galactic disc", 2022, A&A, 660A, 135).

5. Pagrindinis pasiekimas

NGC1851 yra vienas iš keletos kamuolinių žvaigždžių spiečių, kuriuose yra identifikuotos kelios submilžinių sekos turinčios skirtingą metalingumą. Svarbi informacija apie šio kamuolinio spiečiaus formavimosi istoriją buvo pateikta nustatant (C+N+O) gausų sumą dviejose populiacijose. Šių gausų analizė pateikė įrodymų, kad NGC1851 susideda iš dviejų spiečių, iš kurių metalingesnis spiečius yra apie 0,6 milijardo metų senesnis nei mažiau metalingas. NGC1851 savybių apžvalga ir išsami cheminių elementų gausų analizė leidžia daryti išvadą, kad jis galėjo susiformuoti nykštukinėje sferinėje galaktikoje, kuri galėjo “įkristi” į mūsų Paukščių Tako galaktiką. Tyrimą atliko G. Tautvaišienė, bendradarbiaudama su Gaia-ESO projekto mokslininkais.

6. Apdovanojimai

Viliui Bagdonui buvo paskirta Lietuvos mokslų akademijos įsteigta LR Prezidento Aleksandro Stulginskio stipendija.

Viliui Bagdonui abu 2022 metų magistrantūros semestrus (pavasario ir rudens) paskirta Vilniaus universiteto vienkartinė tikslinė stipendija.

Carlos Viscasillas Vázquez laimėjo tarptautinio konkurso "Adopta una Estrella", "Research in Astrophysics" pirmąją prizą (Ispanijos astronomijos draugija). Prizas ceremonijos metu Barselonoje buvo įteiktas 2022 m. spalio 9 d.

Carlos Viscasillas Vázquez buvo paskirta Italijos užsienio reikalų ministerijos ir Italijos kultūros instituto Vilniuje įsteigta stipendija moksliniam vizitui Italijoje.

7. Organizuoti moksliniai renginiai

2022 m. vasario 9-11 d. buvo suorganizuota tarptautinė konferencija “Europlanet Telescope Network Science Workshop”, kurioje nuotoliniu būdu dalyvavo 210 dalyvių iš 43 šalių. Konferencijos svetainė: <http://mao.tfai.vu.lt/europlanet2022>

Konferencijos pranešimai patalpinti Molėtų astronomijos observatorijos YouTube kanale: https://www.youtube.com/channel/UC5_rYbaQ-L2MnFb31pwYbdQ

8. Pedagoginė veikla

1. A. Drazdauskas, Š. Mikolaitis, R. Minkevičiūtė, E. Stonkutė ir G. Tautvaišienė skaitė paskaitas ir vedė seminarus VU BUS “Astronomija: tyrinėjant laiką ir erdvę” abu 2022 m. semestrus (viso 234 studentai).
2. G. Tautvaišienė dėstė doktorantūros kursą “Astrospektroskopija”.
3. A. Drazdauskas dėstė bakalauro kursą “Programavimo įvadas”.
4. Š. Mikolaitis vedė bakalauro kurso “Programavimo įvadas” seminarus.
5. Š. Mikolaitis vadovavo trečiųjų metų doktorantui M. Ambrosch.
6. E. Stonkutė vadovavo doktorantui Ashutosh Sharma.
7. E. Pakštienė vadovavo doktorantei Rūtai Urbonavičiūtei.
8. G. Tautvaišienė vadovavo doktorantei Barkhai Bale.
9. G. Tautvaišienė vadovavo Viliaus Bagdono magistrantūros studijų mokslo tiriamajam darbui.
10. A. Drazdauskas vadovavo Kristinos Jakavonytės bakalauro studijų baigiamajam darbui.
11. A. Drazdauskas vadovavo Karolio Bacevičiaus magistro tiriamajam darbui.
12. R. Minkevičiūtė vadovavo Chirag ullasKumar Pandya magistrantūros studijų mokslo tiriamajam darbui (1 semestras).
13. E. Stonkutė vadovavo Tomo Narbunto magistrantūros studijų mokslo tiriamajam darbui (2-as kursas: 1-as semestras), o taip pat vadovavo Martyno Gliaudelio ir Ugnės Jonauskaitės bakalauro mokslinei praktikai (4 kusus).

9. Leidyba

Parengtas ir išleistas metinis periodinis leidinys “**Lietuvos dangus 2023**” (ats. red. G. Tautvaišienė, redakcinės kolegijos nariai A. Drazdauskas, A. Kazlauskas, L. Klimka, S. Lovčikas, R. Minkevičiūtė, E. Pakštienė), 154 psl.

Šarūnas Mikolaitis ir Carlos Viscasillas yra the MW-Gaia konferencijos knygos “**Breaking Barriers: Inspiring the Next Generation**” (73 puslapiai) bendraautorai:

<http://mao.tfai.vu.lt/breakingbarriers/MWGaia-WG5-BreakingBarriers-BOOK.pdf>

Gražina Tautvaišienė buvo bendraautorė knygos “**The Sky is for Everyone. Women Astronomers in Their Own Words**”, Red. Virginia Trimble ir David. A. Weintraub. ISSN: 9780691237367. Princeton University Press, 2022, p. 301.

10. Mokslo žiniasklaida

Renginiai:

2022 m. rugsėjo mėn. 30 d., penktadienį, Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos instituto Molėtų astronomijos observatorija suorganizavo šešioliką Tyrejų naktį 2022 (apie 300 dalyvių iš visos Lietuvos).

<http://mao.tfai.vu.lt/sci/2022/08/31/tyreju-naktis-2022-moletu-astronomijos-observatorijoje/>

Mokslo populiarinimo paskaitos:

2023 m. birželio mėn. 01-09 d.d. jubiliejiniame dvidešimtajame Mokslo festivalyje „Erdvėlaivis Žemė“ buvo skaitytos tokios paskaitos: Erika Pakštienė "Saulė - artima, bet paslaptinga"; Marius Maskoliūnas "Kas įdomaus Saulės sistemos planetų atmosferose?"; Doktorantas Markus Ambrosch "From the inside of stars to humans: A story of oxygen";

Renata Minkevičiūtė "Ar žvaigždės tikrai krenta?"; Doktorantė Barkha Bale "Seen and the Unseen Universe"; Yuriy Chorniy "Розвиток уявлень про будову та еволюцію Всесвіту (Visatos sandaros ir evoliucijos sampratų kūrimas)". (<https://www.mokslofestivalis.eu/8025-2/>).

2022 m. rugsėjo mėn. 30 d., Europos tyrėjų nakties renginyje paskaitas skaitė:
Edita Stonkutė „Lietuvos mokslininkų indėlis tiriant Paukščių Taką ir kitas galaktikas“
Arnas Drazdauskas „Keistieji mūsų Visatos objektai“
Renata Minkevičiūtė „Trumpa kosmoso istorija iki gyvybės Žemėje atsiradimo“
Arnas Drazdauskas „Nematomoji Visata – juodosios skylės“

2022 09 29 R. Minkevičiūtė dalyvavo VU Gyvybės mokslų centro organizuojamame seminare moksleiviams, skaitė paskaitą "Gyvybės atsiradimas Žemėje".

2022 09 22 R. Minkevičiūtė Vilniaus Žirmūnų gimnazijoje skaitė paskaitą "Ekskursija po Saulės planetų sistemą". Ši paskaita buvo LMA renginių ciklo "Mokslo žinių dienos" dalis.

2022 02 04 d. R. Minkevičiūtė su Vilniaus r. Maišiagalos kun. Juzefo Obrembskio gimnazijos moksleiviais ir jų mokytojais diskutavo apie fizikos bei astronomijos mokslą, šios srities mokslininko kelią ir savęs realizaciją moksliniame darbe.

Carlos Viscasillas Vázquez buvo Tarptautinės astronomų sąjungos (IAU) darbo grupės „Astronomijos mokyklų švietimo tinklas“ (Network for Astronomy School Education, NASE) UNESCO projekto „Latitude for traveling and navigate“ instruktorius, "Tarptautinių šviesos metų" renginyje, vykusiame Barselonoje pirmąjį 2022 m. spalio savaitgalį, kurio metu dalyvavo tūkstančiai studentų.

Mokslo populiarinimo straipsniai ir interviu:

Gražina Tautvaišienė "Europlanet Telescope Network Science Workshop", Europlanet Magazine, 2022, Nr. 3, p. 8.

Gražina Tautvaišienė "Planetary perspectives", Europlanet Magazine, 2022, Nr. 3, p.16-18.

Gražina Tautvaišienė "Support for Ukraine, Europlanet Magazine, 2022, Nr. 3, p.19.

Edita Stonkutė ir Jen deWitt "Europlanet Mentorship Programme: Two Years After Launch", 2022, Nr. 3, p. 29-30.

G. Tautvaišienė:

1. Interviu Lietuvos televizijai apie Džeimso Vebo kosminio teleskopo paleidimą <https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000223800/unikali-visatos-nuotrauka-su-webbo-teleskopu-galesime-pazvelgti-15-kartu-toliau-nei-anksciau>
2. Interviu LNK televizijos laidai "Labas vakaras, Lietuva" apie asteroido priartėjimą (2022. 10.31 nuo 1 val. 10 min.) <https://lnk.lt/labas-vakaras-lietuva/179434>
3. Interviu LRT Radijui <https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000176223/mokslas-skubantiems-privatumas-internete-kometos-ir-betonas-marse>

R. Minkevičiūtė ir Š. Mikolaitis:

Interviu internetinės televizijos LaisvėsTV laidoje "Antanas nori būti..."
<https://www.youtube.com/watch?v=Gt6Ft1YjCcQ>

R. Minkevičiūtė:

1. <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/perseidu-meteoru-lietus-nevienintelis-lietuvoje-kada-laukti-kito-ir-kokiu-spalvu-meteoru-tikėtis-1290-1917526>
2. <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/pokalbis-su-astrofizike-r-minkevicute-kaip-atrandamos-uz-milijonu-kilometru-esancios-planetos-1290-1900084>
3. <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/kaip-is-katastrofinio-filmo-scenarijaus-del-kosminiu-siuksliu-ateityje-galime-nebepakilti-i-kosmosa-1290-1685574>

E. Pakštienė:

1. Interviu LNK televizijai laidoje “Vidurdienio žinios” apie dalinį Saulės užtemimą 2022 m. spalio 25 d. <https://lnk.lt/zinios/lietuvoje/179235>
2. Interviu TV3 televizijai laidoje “TV3 žinios” apie dalinį Saulės užtemimą 2022 m. spalio 25 d. <https://www.tv3.lt/naujiena/video/lietuvoje-dalinis-saules-uztemimas-pamaciau-saule-bet-atrodo-kaip-menulis-n1197065>
3. Interviu portalui 15min.lt straipsnyje “Pasigrožėkite: Lietuvos dangų buvo nušvietusi Šiaurės pašvaistė” apie Saulės aktyvumą ir geomagnetines audras. 2022 m. rugpjūčio 18 d. <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/pasigrozekite-lietuvos-dangu-nusviete-siaures-pasvaiste-1290-1917840>
4. Interviu portalui lnk.lt straipsnyje “Naujas Saulės aktyvumo ciklas prasidėjo ir galimos stiprios magnetinės audros: ypač intensyvios galėtų elektrą išjungti visiems metams” 2022 m. liepos 27 d. <https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1747439/naujas-saules-aktyvumo-ciklas-prasidejo-ir-galimos-stiprios-magnetines-audros-ypac-intensyvios-galetu-elektra-ijungti-visiems-metams>

Metiniam periodiniam leidiniui “Lietuvos Dangus 2023” buvo parašyti mokslo populiarinimo straipsniai (<https://www.ff.vu.lt/tfai/apie/leidiniai#lietuvos-dangus>):

Renata Minkevičiūtė „Keisti ir paslaptingi objektai: rudosios nykštukės“

Erika Pakštienė „Saulė vėl bunda“

Šarūnas Mikolaitis „Džeimso Vebo kosminio teleskopo pirmųjų metų darbai“

Arnas Drazdauskas „Žmonės grįžta į Mėnulį“

Vilius Bagdonas „Asteroidai ir jų tyrimai“

Gražina Tautvaišienė „Tarptautinės astronomų sąjungos asamblėja“

12. Seminarai ir kvalifikacijos kėlimas

Carlos Viscasillas Vazquez apgynė daktaro disertaciją “Neutronų pagavimo cheminių elementų gausėjimo Paukščių Tako galaktikoje raida”, 2022/09/14.

Vilius Bagdonas sėkmingai pabaigė Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto magistrantūros studijų programos „Teorinė fizika ir astrofizika“ trečiąjį semestrą.

Rūta Urbonavičiūtė išlaikė du doktorantūros egzaminus: Astrospektroskopija 2022 - 10 - 19;

Galaktikos astronomija 2022 - 05 - 02.

Rūta Urbonavičiūtė 2022 m. birželio 20 d. - liepos 26 d. dalyvavo tarptautinėje PHOEBE vasaros mokykloje (nuotoliniu būdu).

Rūta Urbonavičiūtė 2022 m. rugsėjo 26-30 d. dalyvavo tarptautinėje ERASMUS+ mokykloje "School on Binaries and Asteroseismology" (La Palma, Ispanija)

Barkha Bale dalyvavo NEON Observing School, 2022 m. spalio mėnesį: 14 dienų trukmės mokykloje Observatoire de Haute-Provence observatorijoje, prancūzijoje vyko stebėjimai su 1.52 m ir 1.20 m teleskopais.

Barkha Bale dalyvavo konferencijoje "Large-Volume Spectroscopic Analyses of AGN and Star Forming Galaxies in the Era of JWST", 2022 m. kovo mėn.

Barkha Bale dalyvavo nuotoliniu būdu konferencijoje Sagan Exoplanet Summer Hybrid Workshop "Exoplanet Science in the Gaia Era", 2022 m. liepos mėn.

13. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

Molėtų astronomijos observatorijos stebėjimų laiko skirstymo komisijos narių pareigas vykdo R. Janulis, Š. Mikolaitis ir G. Tautvaišienė.

A. Drazdauskas yra EUROPLANET draugijos Šiaurės Europos padalinio "Įvairovė" atstovas.

R. Minkevičiūtė yra VU TFAI materialinio skatinimo komisijos narė nuo 2014 m.

R. Minkevičiūtė buvo "Opticon RadioNet Pilot" (OPR) stebėjimų su teleskopais laiko skirstymo komiteto narė iki 2022 m. vasaros.

E. Stonkutė yra "Opticon RadioNet Pilot" (OPR) stebėjimų su teleskopais laiko skirstymo komiteto narė nuo 2022 m.

E. Stonkutė yra VU Centrinės ginčų nagrinėjimo komisijos narė nuo 2022 m.

E. Stonkutė yra atsakinga už "Jungtiniai teorinės fizikos ir astronomijos seminarai" organizavimą.

E. Stonkutė yra mokslo festivalio "Erdvėlavis Žemė" TFAI koordinatore, nuo 2018 m.

E. Stonkutė 2022 m. birželio 6-9 dienomis buvo magistro studijų baigiamųjų darbų gynimo komisijos nare Vilniaus universitete, Fizikos fakultete.

C. Viscasillas Vázquez. Nuo 2019 m. rugsėjo mėn. Europlanet Society narys No 430., nuo 2019 m. spalio. Starlight Foundation Special Collaborator, nuo 2019 m. Lietuvos astronomų sąjungos narys. MW-Gaia COST veiklos CA18104 veiklos grupių WG1 ir WG5 narys. Nuo

2021 m. Europos astronomijos švietimo asociacijos (EAAE) atstovas Lietuvoje; nuo 2021 m. Tarptautinio astronomijos ir astrofizikos konkurso ambasadorius (IAAC), nuo 2022 m. Ispanijos astronomų sąjungos narys, nuo 2022 yra Tarptautinės astronomų sąjungos darbo grupės “Network for Astronomy School Education” (NASE) narys.

G. Tautvaišienė tapo Tarptautinės astronomų sąjungos (IAU) komisijos “Lokioji Visata” prezidente ir Lietuvos fizikų draugijos prezidente, yra IAU žinių sklaidos koordinatore Lietuvoje.

E. Pakštienė STEAM centro Vilniuje metodinės grupės narė, STEAM veiklų aprašų/metodikų autorė.

E. Pakštienė, neakivaizdinė fizikos mokykla “Fotonas”. Užduočių ir metodinės medžiagos rengimas, darbų taisymas.

E. Pakštienė 2022 m. rugpjūčio 15 d. - spalio 6 d. suorganizavo astronominių stebėjimų kampaniją, kurioje dalyvavo 8 observatorijos iš penkių skirtingų šalių (Lietuva, Norvegija, Izraelis, Turkija, Čilė, JAV). Kampanijos tikslas: vėsios ZZ Ceti tipo kintamos žvaigždės PG2303+243 stebėjimai.

E. Pakštienė yra VU FF Akademinės etikos komisijos narė, komisijos pirmininkės pavaduotoja.

14. Išvykos į mokslo institucijas bendradarbiavimo tikslais

Carlos Viscasillas Vázquez 2022 m. spalio 16-23 d. INAF-Observatorio Astrofísico de Arcetri, Italija.

15. Užsienio mokslininkų vizitai

Michael R. Meyer, Department of Astronomy, University of Michigan JAV, 2022 m. liepos 18-22 d.

16. Pranešimai konferencijose

1. Kviestinis pranešimas: **E. Stonkutė** "High-resolution spectroscopic follow-up of known exoplanet-hosts and candidates: star-planet connection", balandžio 5 d., Varšuvos Observatorija, Lenkija. Antradienio seminarų ciklas (nuotoliu).
2. Kviestinis pranešimas: **G. Tautvaišienė**, Opportunities of underrepresented countries at the Europlanet Telescope Network, European Astronomical Society Annual Meeting, birželio 27 - liepos 1, 2022, Valencija, Ispanija.
3. Žodinis pranešimas: **G. Tautvaišienė**, Carbon and nitrogen abundances as indicators of material mixing in evolved stars, tarptautinėje konferencijoje “NOT - a telescope for the future”, birželio 7-10, 2022, Ispanija.
4. Žodinis pranešimas: G. Tautvaišienė, “Europlanet 2024 RI: fostering the collaboration between professional and amateur astronomers”, Europlanet Science Congress, rugsėjo 18-23, 2022, Granada, Ispanija.
5. Žodinis pranešimas: G. Tautvaišienė, “SPFOT Survey for the TESS Space Mission”, Tarptautinės astronomų sąjungos Generalinė asamblėja, rugpjūčio 2-11, 2022, Busanas,

Pietų Korėja.

6. Žodinis pranešimas: L. Magrini, **C. Viscasillas Vázquez**, G. Casali, ir kt. „The abundance of s-process elements: temporal and spatial trends from open cluster observations“. Renginys - „13th Torino Workshop on AGB stars & the 3rd Perugia Workshop on Nuclear Astrophysics“, 2022 m. birželio 19-24 d.
7. Žodinis pranešimas: **C. Viscasillas Vázquez**; L. Magrini; G. Tautvaišienė ir kt. „Exploiting the abundances of neutron-capture elements from the latest Gaia-ESO Survey (GES) data release“. Renginys - „MW-Gaia workshop. Breaking Barriers: Inspiring the Next Generation.“, Santiago de Compostela, 2022 m. gegužės 23 d. (<https://www.youtube.com/watch?v=EwSRMpBMstU>)
8. Žodinis pranešimas: C. Doporto Regueira; **C. Viscasillas Vázquez**. „The Museum of Lalin "Ramon Maria Aller Ulloa", the first astronomical observatory in Galicia“. Renginys - „MW-Gaia workshop. Breaking Barriers: Inspiring the Next Generation.“, Santiago de Compostela, 2022 m., gegužės 23 d. (<https://www.youtube.com/watch?v=eZzUyLC187I>)
9. Žodinis pranešimas (įrašas): **C. Viscasillas Vázquez**. „Age-chemical-clock relations spatially resolved using open clusters from the Gaia-ESO Survey“. Renginys - „EAS 2022“, Valensija, 2022 m. birželio 29 d.
10. Stendinis pranešimas “Chemical composition study of bright planet hosting stars in the northern hemisphere”, **R. Minkevičiūtė**, G. Tautvaišienė, Š. Mikolaitis, E. Stonkutė, A. Drazdauskas, V. Bagdonas, EAS 2022 konferencijoje, birželio 27 - liepos 1 d., Valensijoje, Ispanijoje.
11. Stendinis pranešimas: **C. Viscasillas Vázquez** „Exploiting the abundances of neutron-capture elements from the latest Gaia-ESO Survey (GES) iDR6 data release“, Ispanijos astronomijos draugijos (SEA) XV susitikimas „Milky Way and its Components“, Lagunos universitetas, 2022 m. rugsėjis (nuotoliu).
12. Žodinis pranešimas: **E. Pakštienė** “Exoplanet transit photometry and spectroscopy with Europlanet Telescope Network” konferencijoje “Europlanet Telescope Network Science Virtual Workshop 2022“, 2022 m. vasario 9-11 d. (<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=22RtEMBRQ18>)
13. Stendinis pranešimas: **E. Pakštienė** “High-resolution spectroscopic and asteroseismic study of bright stars in the northern sky”, konferencijoje “RRLyr and Cepheid stars 2022”, 2022 m. rugsėjo 26-30 d., La Palma, Ispanija.
14. Stendinis pranešimas: **R. Urbonavičiūtė** “VARIABLE STARS IN BINARY SYSTEMS” konferencijoje Open Readings, 2022 m. kovo 15-18 d. (Vilnius, Lietuva)
15. Stendinis pranešimas: **R. Urbonavičiūtė** “VARIABLE STARS IN BINARY SYSTEMS” tarptautinėje konferencijoje ECAMP’14, 2022 m. birželio 27 d. - liepos 1 d. (Vilnius, Lietuva)
16. Stendinis pranešimas: **R. Urbonavičiūtė** “Spectroscopic VUES and photometric TESS survey of single and binary variable stars” tarptautinėje konferencijoje “Stellar evolution across the HR diagram with Gaia”, 2022 m. rugsėjo 19-23 d. (Neapolis, Italija)
17. Žodinis pranešimas: **Markus Ambrosch**, "Parameterization of Gaia-ESO stellar spectra with convolutional neural networks". European Astronomical Society Annual Meeting 2022, June 27, Valencia

18. E-stendinis pranešimas nuotoliniu būdu: **Barkha Bale** “CNO abundances in magnetically active RS CVn giants” konferencijoje “Cool Stars, Stellar Systems and the Sun” 2022 m. liepos mėnesį, Tulūza, Prancūzija.

ATOMŲ STRUKTŪROS SKAIČIAVIMŲ GRUPĖ

Vadovas prof. habil. dr. Gediminas Gaigalas

2022 m. grupėje dirbo 3 tyrėjai:

Vyriausieji m. d.: prof. habil. dr. Gediminas Gaigalas

Vyresnieji m. d.: dr. Pavel Rynkun

Mokslo darbuotojai: dr. Laima

Grupės darbuotojai vykdė biudžetinę temą ir vieną Lietuvos institucijų remiamą projektą. Dalyvaujant projektuose buvo gauta apie 23,7 tūkst. Eur. Spausdoje paskelbta 11 mokslinių publikacijų: 11 straipsnių WoS sąrašo žurnaluose.

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

- 1.1. „Koreliaciniai ir reliatyvistiniai efektai daugiavalentiniuose atomuose ir jonuose“,**
2020 – 2024 m., vad. G. Gaigalas, vykdytojai: P. Rynkun, L. Radžiūtė.

Naudojant MCDHF ir RCI metodus, buvo apskaičiuotas Ce³⁺ jono energijos spektras 225 lygmenims. Šių gautų 5p₆nl konfigūracijos energijos lygmenų vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai nuo NIST duomenų yra 1270 cm⁻¹. Be to, buvo apskaičiuoti E1 šuolių linijų stiprumai, osciliatorių stiprumai ir perėjimo tikimybės tarp minėtų lygmenų. Papildomai buvo įvertintas gautų šuolių charakteristikų tikslumas, analizuojant linijos stiprio S priklausomybės nuo kalibruotės parametro G. Naudojant šiuos duomenis buvo apskaičiuoti neutroninių žvaigždžių susiliejimo metu išspinduliuotos materijos neskaidrumas.

Bendradarbiaujant su kolegomis iš „The National Institute for Fusion Science“ (Japonija) ir Tohoku universiteto (Japonija), toliau plėtojama duomenų bazė „Japan-Lithuania Opacity Database for Kilonova“ ([Japan-Lithuania Opacity Database for Kilonova \(nifs.ac.jp\)](http://Japan-Lithuania Opacity Database for Kilonova (nifs.ac.jp))). Dalis gautų mokslinių rezultatų yra patalpinti šioje duomenų bazėje.

Šia tema paskelbta 10 straipsnių WoS žurnaluose.

2. Lietuvos mokslo tarybos finansuoti projektai

2.1 ES fondų investicijų veiksmų programos priemonės Nr. 09.3.3-LMT-K-712 „Mokslininkų, kitų tyrėjų, studentų mokslinės kompetencijos ugdymas per praktinę mokslinę veiklą“ veiklos „Stażuočių po doktorantūros studijų skatinimas“ projektas „**Teorinis multipolių interferencijos tyrimas skirtas gravitacinių bangų šaltiniams**“ (2020 - 2022), podoktorantūros stažuotės vadovas G. Gaigalas, podoktorantūros stažuotojas Dr. L. Radžiūtė. Lietuvos mokslo Tarybos finansavimas (Nr. 09.3.3-LMT-K-712-02-0080) 2022 m.: apie 28 tūkst. Eur, bendras projekto biudžetas 84,00 tūkst. Eur.

Projekto metu buvo nagrinėjama Sb-izoelektronės sekos atomų ir jonų charakteristikos. Seka pasirinkta dėl Te jono, kuris yra aktualus nagrinėjant, besijungiančių neutronių žvaigždžių neskaidrumą. Atlikti teoriniai multipolių interferencijos tyrimai leido įverti galimus kandidatus interferencijos eksperimentams, bei įvertinti M1- šuolių charakteristikų tikslumą.

Šia tema paskelbtas straipsnis WoS žurnale.

3. Pagrindinis pasiekimas

Buvo toliau plėtojama šuolių tikslumo vertinimo metodika paremta šuolių priklausomybe nuo kalibruotės. Šis pasiekimas svarbus atomo teorijos vystymui, nes leidžia įvertinti ab initio būdu gautus duomenis.

Bendradarbiaujant su kolegomis iš „The National Institute for Fusion Science“ (Japonija) ir Tohoku universiteto (Japonija), toliau vystoma laisvai prieinama duomenų bazė „Japan-Lithuania Opacity Database for Kilonova“ ([Japan-Lithuania Opacity Database for Kilonova \(nifs.ac.jp\)](https://nifs.ac.jp)).

4. Apdovanojimai

G. Gaigalas apdovanotas Lietuvos mokslų akademijos Adolfo Jucio premija už mokslo darbą „Antrinis kvantavimas ir papildomos simetrijos atomo fizikoje: teorija ir praktinis pritaikymas”.

5. Organizuoti moksliniai renginiai

1. G. Gaigalas buvo tarptautinės konferencijos „14th European Conference on Atoms Molecules and Photons“, kuri vyko Vilniuje 2022.06.27 – 2022.07.01, organizacinio komiteto narys ([14th European Conference on Atoms Molecules and Photons | ECAMP14](https://ecamp14.eu)).

6. Pedagoginė veikla

1. G. Gaigalas skaitė „Atomo teorijos“ kursą (2,5 kreditai, 70 val.) Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto „Teorinės fizikos ir astrofizika“ magistrantūros studijų programos pirmojo kurso magistrantams.
2. G. Gaigalas konsultavo Tohoku universiteto (Japonija) doktorantę Smaranika Banerjee. Doktorantūros vadovas Masaomi Tanaka (Tohoku universitetas, Japonija).
3. G. Gaigalas konsultavo Malmės universiteto (Švedija) doktorantę Yanting Li. Doktorantūros vadovas Per Jönsson (Malmės universitetas, Švedija).

7. Seminarai ir kvalifikacijos kėlimas

G. Gaigalas dalyvavo 18-oje tarptautinės mokslinės grupės (VU TFAI ASS grupės, NIFS (Japonija) ir Tohoku University (Japonija)) nuotoliniuose seminaruose (2022.12.12, 2022-12-06, 2022-11-23, 2022.11.14, 2022.10.07, 2022.09.05, 2022.07.29, 2022.07.07, 2022.06.23, 2022.06.09, 2022.05.12, 2022.04.01, 2022.03.22, 2022.03.15, 2022.03.10, 2022.03.09, 2022.02.09, 2022.01.28).

G. Gaigalas dalyvavo tarptautinės mokslinės grupės CompAS seminare 2022.10.01-2022.10.03 Sopotas, Lenkija.

G. Gaigalas dalyvavo keturiuose tarptautinės mokslinės grupės CompAS nuotoliniuose seminaruose 2022-09-07, 2022-06-08, 2022-04-06, 2022-02-02.

G. Gaigalas, P. Rynkun ir L. Radžiūtė dalyvavo LUMCAS (Laser Induced Fluorescence measurements) nuotoliniame seminare 2022.05.04

8. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

1. G. Gaigalas yra tarptautinės mokslinės grupės „The International Collaboration on Computational Atomic Structure“ Tarybos narys. Internetinis adresas: ([CompAS | The international collaboration on Computation Atomic Structure](#)).
2. G. Gaigalas yra „Atoms“ žurnalo redakcinės kolegijos narys.
3. L. Radžiūtė yra TFAI skatinimo komisijos narė.
4. G. Gaigalas buvo daktaro Carlos Viscasillas Vázquez disertacijos „Chemical Abundances of Neutron Capture Elements in the Milky Way“ gynimo komiteto pirmininkas (Vilniaus universitetas, Teorinės fizikos ir astronomijos institutas), 2022.09.14.

9. Išvykos į mokslo institucijas bendradarbiavimo tikslais

1. 2022.04.24 – 2022.05.08 L. Radžiūtė stažavosi Malmės universitete, Švedijoje. Išvykos metu buvo bendradarbiaujama su Per Jönsson ir kitais mokslininkais. Susipažinta su tikslaus derinimo („Fine tuning“) programine įranga. Stažuotę finansavo Lietuvos mokslo taryba (Nr. 09.3.3-LMT-K-712-02-0080).
2. 2022.09.30-2022.10.04 G. Gaigalo komandiruotė į mokslinį CompAS (Computational Atomic Structure) grupės seminarą, Sopotas, Lenkija.

10. Užsienio mokslininkų vizitai

1. Masaomi Tanaka, 2022 m. rugsėjo mėn. 5 – 10 d., Tohoku University, Sendai, Japan.
2. Daiji Kato, 2022 m. gruodžio mėn. 2 – 5 d., NIFS, Toki, Japan.

11. Pranešimai konferencijose

1. **L. Radžiūtė, G. Gaigalas, P. Rynkun, M. Tanaka, D. Kato**, Investigation on ions of Ge-like iso-electronic sequence, *ITC31: The 31th International Toki conference on Plasma and Fusion Research*, Ceratopia Toki, Toki-city, Gifu, Japan, November 8-11, 2022.
2. D. Kato, P. Hiroyuki A. Sakaue, **G. Gaigalas**, M. Goto, I. Murakami, T. Oishi, M. Tanaka, N. Nakamura, Spectroscopic measurements of pellet ablation cloud of lanthanide for laboratory assessment of atomic data relevant to Kilonovae, *ITC31: The 31th International Toki conference on Plasma and Fusion Research*, Ceratopia Toki, Toki-city, Gifu, Japan, November 8-11, 2022.
3. **L. Radžiūtė, G. Gaigalas**, Accuracy of allowed and forbidden transition properties for atoms/ions in Sb-iso-electronic sequence, ECAMP14: 14th European Conference on Atoms Molecules and Photons, Vilnius, Lithuania, June 27-July 1, 2022.

4. **G. Gaigalas, P. Rynkun, L. Radžiūtė, S. Banerjee, M. Tanaka, D. Kato**, Theoretical study of energy spectra and radiative transitions of Pr^{3+} ion, ECAMP14: 14th European Conference on Atoms Molecules and Photons, Vilnius, Lithuania, June 27-July 1, 2022.

ATOMINIŲ PROCESŲ FIZIKOS GRUPĖ

Vadovas dr. Valdas Jonauskas

2022 m. grupėje dirbo 9 tyrėjai:

Profesorai: dr. habil. R. Karazija (afiliuotas)

Vyriausieji m.d.: dr. V. Jonauskas

Vyresnieji m.d.: dr. R. Karpuškienė, dr. R. Kisielius, dr. A. Kynienė, dr. S. Kučas, dr. Š. Masys

Mokslo darbuotojai: dr. A. Momkauskaitė

Doktorantai: J. Koncevičiūtė

Grupės darbuotojai vykdė biudžetinę temą. Perskaitytos 4 mokslo populiarinimo paskaitos visuomenei. Spauldoje paskelbta 5 mokslinės publikacija WoS sąrašo žurnaluose. Tarptautinėse konferencijose pateikti 3 stendiniai pranešimai.

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

1.1. „Daugiaelektroniniai procesai sudėtingose atominėse sistemose“, 2019–2023 m., vad. V. Jonauskas, vykdytojai: R. Karazija, R. Karpuškienė, R. Kisielius, S. Kučas, A. Kynienė, Š. Masys, J. Koncevičiūtė

Ištirtas spinduoliųjų ir Ožė šuolių kaskadas jodo jone sukūrus vakansiją K sluoksnyje, kai šuoliai nagrinėti tarp subkonfigūracijų. Išnagrinėta daugiadalelė fotojonizacija vykstant spinduoliųjų ir Ožė šuolių kaskadui susidarius vakansijoms 2s ir 2p sluoksniuose sąveikoje su fotonu. Išanalizuota daugiakrūvio W^{30+} jono energijos lygmenų struktūra ir radiaciniai multipoliniai šuoliai tarp 3 žemiausių konfigūracijų $4p^64d^8$, $4p^54d^9$ ir $4p^64d^74f$ lygmenų. Sumodeliuotos 30 paramagnetinių defektų struktūros šiuos įterpiant į vandenilio funkcinėmis grupėmis padengto C_{84} dydžio nanodeimantą ir atliekant geometrijos optimizaciją.

Šia tema paskelbti 5 straipsniai WoS sąrašo žurnaluose.

2. Europos komisijos finansuoti projektai

Projektas **“Magnetic properties of nanodiamonds: A large-scale ab initio modeling”** pagal PRACE DECI-17 Programme (Horizon 2020) priemonę. Vykdytojas: Š. Masys. 2021 – 2022.

Atlikti tankio funkcionalo teorijos skaičiavimai siekiant išsiaiškinti, kaip nanodeimantų dydis įtakoja į centrinę nanodeimantų dalį įterptų paramagnetinių defektų – azoto, silicio, germanio ir nikelio kompleksų, ypač patrauklių bioatvaizdavimo taikymams – elektroninio g-tenzoriaus

vertes. Parodyta, jog mažesnėms sistemoms labai didelę įtaką turi paviršiniai efektai. Taip pat atskleista, kad izotropinės elektroninio g-tenzoriaus vertės nepasiekia įsisotinimo net ir žymiai didesniems nanodeimantams.

3. Lietuvos mokslo tarybos finansuoti projektai

Integralaus gamtamokslio ugdymo 5 - 8 klasėse įgyvendinimo galimybių ir veiksmingumo tyrimas. LMT Projekto P-REP-21-8 vykdymo data: 2021.03.01 - 2022.02.28, vad. A.Kynienė

Projekto lėšomis atliekamas tyrimas IGMK pasiteisinimo Lietuvoje. Rengiamos išvados ir rekomendacijos integraliam gamtamoksliam ugdymui

4. Kitų institucijų finansuoti projektai

NSF bendradarbiavimo projektas AST/2009811 "Atominės fizikos duomenų paruošimas kosmoso cheminės evoliucijos spektroskopinei diagnostikai" Vadovai: Prof. V.P. Kulkarni, Dr. R. Kisielius, 2020.09 – 2023.09.

Skirtingais artiniais gauti pirmojo fosforo jono (P II) elektrinių dipolinių šuolių spektroskopiniai parametrai. Įvertintos astrofizikinio taikymo galimybės. Publikacija ruošiama.

Tarptautinė atominės energijos agentūra (TATENA), "Elektronų smūginė jonizacija į plazmą įvestoms priemaišoms" (projekto Nr. 26498/SU2213), Dr. V. Jonauskas, 2022-2027 m.

Tiriama elektronų smūginė jonizacija priemaišoms, įvestoms į branduolių sintezės įrenginių plazmą. Priemaišos naudojamos reaktorių sienelių komponentų šiluminei apkrovai sumažinti. Jonizacijos skerspjūviai reikalingi krūvio būsenų pasiskirstymui plazmoje įvertinti. N^+ jono tiesioginių ir netiesioginių jonizacijos procesų įnašams įvertinti naudojama iškreiptųjų bangų aproksimacija.

5. Pagrindinis pasiekimas

Ištirtas spinduoliamųjų ir Ožė šuolių kaskadas jodo atome susidarius vakansijai K sluoksnyje. Įvertinta kaskado evoliucija laikui bėgant parodė, kad galinėms būsenoms pasiekti reikia apie 10^{-13} s. Stipriausios linijos Ožė spektre atitinka šuolius iš I^{2+} jono į I^{3+} jono būsenas.

6. Pedagoginė veikla

A. Kynienė Fizikos moksleivių olimpiados ir čempionato komisijos narė, užduočių rengėja ir vertintoja

Š. Masys buvo VU FF magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos narys.

V. Jonauskas buvo FF studento Vyliauto Paberžio bakalauro studijų profesinės praktikos darbo „Elementariųjų procesų kaskadas geležies jonuose“ vadovas.

V. Jonauskas buvo doktorantės J. Koncevičiūtės mokslinis vadovas.

7. Mokslinės aparatūros tobulinimas, įrangos pirkimas, kiti darbai

Palaikoma ir nuolat plečiama atominių duomenų bazė ADAMANT (www.adamant.tfai.vu.lt/database).

8. Mokslo žiniasklaida

Mokslo festivalis “Erdvėlaisis Žemė” 2 valandų trukmės užsiėmimai moksleiviams rugsėjo 18 d. A. Kynienė

Tarptautinė hadronų terapijos pamoka, 2022 02 11, A.Kynienė

Tarptautinė elementariųjų dalelių pamoka, 2022 03 30, A.Kynienė

V. Jonauskas davė interviu Verslo žinių leidiniui apie termobranduolinę sintezę (2022/12/22).

R. Karazija, Fizikos istorija. Trečias, pataisytas elektroninis leidimas.

R. Karazija, Žalias teorijos medis. Akad. A. Jucio gyvenimas ir mokslinė veikla. Antras, papildytas ir pataisytas elektroninis leidimas.

R. Karazija, Elektroniniams leidimams irgi buvo gauti ISBN kodai, pasirašytos sutartys juos skelbti laisvai prieigai Nacionalinėje M. Mažvydo ir MA Vrublevskių bibliotekose.

9. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

A. Kynienė LMS tarybos narė.

A. Kynienė VU edukologijos doktorantūros konsorciūmo narė.

Mokslinė grupė dalyvauja TATENA koordinuotų tyrimų projekto (angl. Coordinated Research Projects) Atominiai duomenys reikalingi įvestų priemaišų branduolių sintezės plazmoje veikloje (angl. Atomic Data for Injected Impurities in Fusion Plasmas) (<https://amdis.iaea.org/CRP/injected-impurities>)

Mokslinė grupė yra TATENA Pasaulinio plazmos atomų ir molekulių fizikos tinklo (The Global Network for the Atomic and Molecular Physics of Plasmas – GNAMPP) narė. Tinklą sudaro grupių konsorciūmas, dirbančių fundamentinėse atomų ir molekulių fizikos srityse, susijusioje su plazmos procesais. (<https://amdis.iaea.org/GNAMPP/groups/43>)

V. Jonauskas dalyvavo Lietuvos mokslo tarybos organizuotoje ekspertinėje veikloje.

V. Jonauskas buvo 12-tos ICAMDATA konferencijos Tarptautinio programos komiteto narys.

V. Jonauskas recenzavo straipsnius įvairiuose Web of Science (WoS) indeksuojamuose žurnaluose (Phys. Rev. A – 3, J. Phys. B – 1, J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer – 1, Atoms – 1). R. Kisieliūsus recenzavo 2 straipsnius (At. Data Nucl. Data Tables).

10. Pranešimai konferencijose

Š. Masys, V. Jonauskas, Electronic g-tensor dependence on the size of nanodiamonds: A test for geometries obtained with GFN2-xTB method, ECAMP14: 14th European Conference on Atoms, Molecules, and Photons, Vilnius, Lithuania, 27 June – 1 July 2022.

S. Kučas, A. Kynienė, Š. Masys, V. Jonauskas, Multiple photoionization for the 2p shell in the iron atom, ECAMP14: 14th European Conference on Atoms, Molecules, and Photons, Vilnius, Lithuania, 27 June – 1 July 2022.

S. Kučas, A. Momkauskaitė, A. Kynienė, Š. Masys, V. Jonauskas, Evaluation of radiative and Auger electron emission following K-shell vacancy creation in iodine, ECAMP14: 14th European Conference on Atoms, Molecules, and Photons, Vilnius, Lithuania, 27 June – 1 July 2022.

BRANDUOLIO IR ELEMENTARIŲ DALELIŲ GRUPĖ

Vadovas dr. Arnoldas Deltuva

2022 m. grupėje dirbo 9 tyrėjai, 3 doktorantai, 1 tyrėja projekte ir 4 projekto specialistai:

Vyriausieji m.d.: dr. Arnoldas Deltuva

Docentai: dr. Thomas Gajdosik

Vyresnieji m.d.: dr. (HP) Egidijus Norvaišas (afilijuotas), dr. Artūras Acus, dr. Vidas Regelskis, dr. Darius Jurčiukonis, dr. Andrius Juodagalvis, dr. Vytautas Dūdėnas (postdoc stažuotės projekte), dr. Vincentas Mulevičius (postdoc stažuotės projekte).

Jaunesnieji mokslo darbuotojai: Nana Chychkalo (projekte)

Doktorantai: Simonas Draukšas (j.m.d. projekte), Marijus Ambrozas (j.m.d. projekte), Aurimas Vitkus

Projekto specialistai: Deividas Macius, Mangirdas Neniškis, Nomeda Tvaskaitė, Kristijonas Mikas Silius

Grupės darbuotojai vykdė vieną biudžetinę temą, keturis Lietuvos institucijų remiamus, vieną Europos komisijos remiamą, tris Europos socialinio fondo remiamus ir kitus tarptautinius projektus. Dalyvaujant projektuose buvo gauta apie 228 tūkst. Eur. Spaudoje paskelbtos 9 mokslinės publikacijos WoS sąrašo žurnaluose, dar 59 publikacijos paskelbtos su CERN konsorciumu. Tarptautinėse konferencijose ir seminaruose pateikti 11 žodinių ir 2 stendiniai pranešimai, dar 2 žodiniai pranešimai nacionalinėse konferencijose. Perskaitytos 8 mokslo populiarinimo paskaitos visuomenei.

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

1.1. „Branduolių ir elementariųjų dalelių teorinis tyrimas“, 2021–2025 m., vadovas A. Deltuva, vykdytojai: E. Norvaišas, A. Acus, A. Juodagalvis, T. Gajdosik, D. Jurčiukonis, V. Regelskis, V. Dūdėnas, S. Draukšas, M. Ambrozas

Keturių ultrašaltųjų helio atomų sistema buvo nagrinėjama sprendžiant tiksliai sklaidos procesų lygtis impulsų erdvėje. Pasiūlytas specialus metodas įskaityti realistinius sąveikos modelius, kuriems būdinga itin stipri stūma esant mažiems atstumams. Gauti rezultatai keturių atomų molekulės ryšio energijai pagrindinėje bei sužadintoje būsenose, tampriai atomo sklaidai triatome molekule, bei dviejų dviatomių molekulių sklaidai, netampraus susidūrimo atveju įvertintas ir triatomių molekulių produkcijos greitis. Rezultatai publikuoti Phys. Rev. A žurnale, straipsnis išskirtas kategorijoje „Redaktoriaus rekomendacija“.

Buvo nagrinėtas He-3 izotopo branduolio suskaldymas elektronu, naudojant išplėstą branduolinės dinamikos modelį su Delta rezonanso laisvės laipsniu, ir sprendžiant tiksliai kvantmechanines trijų dalelių lygtis. Plačiame energijos ir impulso perdavimo intervale iširtos atsako funkcijos, reakcijų skerspjūviai bei asimetrijos, nustatytos sąlygos, kuriomis gali būti stebimi svarbūs, iki 50 proc., Delta rezonanso efektai.

Kartu su KVI (Nyderlandai) eksperimentine tyrėjų grupe buvo analizuojamos protono-deuteronų suskaldymo reakcijos, išmatuoti duomenys palyginti su teoriniais skaičiavimais.

Clifford algebrų $Cl(p,q)$ multivektoriams (MV) buvo užrašyta išreikštinė formulė leidžianti apskaičiuoti bet kokių multivektorių funkcijų vertes. Formulė kol kas tinka tik diagonalizuojamiems MV. Taip pat buvo publikuotos išreikštinės logaritmų formulės $p+q < 3$ realioms Cliffordo algebroms.

Buvo nagrinėti atvirųjų sukinių grandinelių su solitono-antisolitono kraštinėmis sąlygomis modeliai. Buvo surastos analitinės tikrinių būsenų išraiškos ir tikrinių energijų vertės. Taip pat buvo surasta tikrinių būsenų generuojančioji funkcija bei rekurentiniai sąryšiai. Rezultatai publikuoti SciPost Physics žurnale ir AMS Contemporary Mathematics „Hypergeometry, Integrability and Lie Theory“ rinkinyje.

Šia tema paskelbta 7 straipsniai WoS žurnaluose.

2. Lietuvos mokslo tarybos finansuojami projektai

2.1. Lietuvos Mokslo Tarybos mokslininkų grupių projektas „Keleto klasterių branduolinės reakcijos: link daugiadalelio uždavinio“ (projekto Nr. S-MIP-22-72). Finansavimas 2022 metais: 29095 Eur. Projekto trukmė: 2022-04-01 – 2025-03-31. Vadovas: dr. A. Deltuva. Pagr. vykdytojai: D. Jurčiukonis. Nepagr. vykdytojai: D. Macius

Pradėti tyrimai siekiant nukleono perkėlimo reakcijose atsizvelgti į kolektyvinius branduolio šerdies laisvės laipsnius. Nagrinėtos protonų (deuteronų) reakcijos su berilio izotopais, kurių masės skaičius 11 (10). Darbai bus tęsiami kitais metais.

Kartu su eksperimentine tyrėjų grupe iš Tohoku U. buvo analizuojami tamprūs 100 MeV protonų susidūrimai su helio-3 izotopo branduoliais, apskaičiuoti sklaidos skerspjūviai, analizinės gebos ir sukinių koreliacijos koeficientai. Rezultatai palyginti su išmatuotais duomenimis.

Paskelbta 1 bendra publikacija.

2.2. Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos 9 prioriteto „Visuomenės švietimas ir žmogiškųjų išteklių potencialo didinimas“ 09.3.3-LMT-K-712 priemonės „Mokslininkų, kitų tyrėjų, studentų mokslinės kompetencijos ugdymas per praktinę mokslinę veiklą“ veiklą „Stażuočių po doktorantūros studijų skatinimas“ projektas „Grimus-Neufeld modelio tyrimas“ (projekto Nr. 09.3.3-LMT-K-712-19-0013). Finansavimas 2022 metais: 42504,14 Eur. Projekto trukmė: 2020-09-14 – 2022-09-13. Podoktorantūros stažuotojas: dr. Vytautas Dūdėnas. Stažuotės vadovas: doc. dr. Thomas Gajdosik

Tirti leptono aromatai keičiantys procesai Grimus-Neufeld modelyje, esant mažyčio svorto scenarijui. Atlikti skenavimai per laisvųjų parametrų erdvę, naudojantis Flexible-SUSY paketu. Apribotas skaliarinis sektorius iš 2 ir 3 kūnų aromatai keičiančių skilimų, bei neutrino fizikos eksperimentinių duomenų. Identifikuoti panašumai tarp Grimus-Neufeld, Skotogeninio ir skoto-svertinio modelių, mažytės sterilios neutrino masės riboje ir pristatyti eksperimentiniai apribojimai visiems šiems trimis modeliams šioje riboje.

Rezultatai publikuoti 1 straipsnyje ir pristatyti dvejose žodinėse konferencijose.

2.3. Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos 9 prioriteto „Visuomenės švietimas ir žmogiškųjų išteklių potencialo didinimas“ 09.3.3-LMT-K-712 priemonės „Mokslininkų, kitų tyrėjų, studentų mokslinės kompetencijos ugdymas per praktinę

mokslinę veiklą“ veiklą „Stażuočių po doktorantūros studijų skatinimas“ projektas „Gardelinės sistemos topologinėse kvantinio lauko teorijose“ (projekto Nr. P-PD-22-025). Finansavimas 2022 metais: 2207 Eur. Projekto trukmė: 2022-12-01 – 2024-11-30. Vadovas: dr. V. Regelskis. Pagr. vykdytojai: V. Mulevičius

Pradėti tyrimai siekiant suprasti Kitaev-Levin-Wen tipo gardelines sistemas bet kokiose topologinėse lauko teorijose su defektais.

3. Kitų institucijų finansuoti projektai

3.1. CERN'o ir Lietuvos MA bendradarbiavimo projektas: Subatominių dalelių fizika CERN CMS eksperimente (DaFi2021 antri metai; projekto Nr. CERN-VU-2022-4). Projekto vadovas vyr. d. A. Juodagalvis. Projekto vykdytojai: doc. T. Gajdosik, vyr. m. d. D. Jurčiukonis, vyr. m. d. V. Dūdėnas, doktorantai (j. m. d.) S. Draukšas, M. Ambrozas ir N. Chychkalo, VU FF studentai (projekto specialistai) M. Neniškis, K. Silius ir N. Tvaskaitė. Gautas finansavimas – 155,383 Eur.

Bendradarbiaujant su CERN CMS kolektyvo nariais, buvo analizuojami priešpriešinių protonų srautų susidūrimų duomenys, aprašantys kvarko ir antikvarko anihilacijos (Drell-Yan) proceso diferencialinį reakcijos skerspjūvį pagal susidarančios leptonų poros invariantinę masę ($d\sigma/dm$). Daugiausia laiko buvo vykdyti 2016 metais užregistruotų duomenų, surinktų esant 13 TeV pilnai protonų susidūrimų energijai, tyrimai siekiant matavimų grįžtais metodais įvertinti Drell-Yan proceso foninių įvykių skaičių miuonų ir elektronų susidarymo atveju. Foniniai procesai gali būti suklasifikuoti į dvi kategorijas: foniniai įvykiai dėl izoliuotų leptonų ir foniniai įvykiai dėl džetų, iš kurių vienas arba abu džetai CMS detektoriuje sukurto signalo ypatybėmis yra panašūs į leptonus. Pradiniai įvertinimai buvo pradėti skaičiuoti ankstesniais metais, tačiau vis dar nepavyksta pasiekti norimo įverčio tikslumo. Pirmos kategorijos foninių įvykių įverčiai gaunami taikant $e\mu$ metodą, o antros kategorijos įvykių skaičius įvertinamas taikant fizikinio objekto klaidingo atpažinimo metodą. Rezultatai buvo aptariami CMS vektorinių bozonų tyrimo ekspertų grupėje. 2022 m. pradėta tobulinti bendrą programinės įrangos paketą „Shears“ ir analizuoti 2017-2018 metų duomenis, nes galutinis matavimo rezultatas turės įskaityti visus „CMS Run2“ duomenis. Taip pat pradėtas nagrinėti „vienodo krūvio metodas“, kaip alternatyvus fono su džetais įvertinimo būdas.

Tęsiant dalyvavimą CERN Elektrosilpnosios sąveikos darbo grupėje, bendradarbiaujant su keliomis kitomis CMS eksperimento mokslininkų grupėmis, buvo nagrinėta neapibrėžtumų koreliacijų įtaką matavimo rezultatų ir teorinio įverčio panašumo lyginimui taikant χ^2 kriterijų. Atlikti tyrimai buvo pristatyti CMS EWWG V+jets grupei.

2029 metais planuojamas užbaigti CERN Didžiojo hadronų greitintuvo patobulinimas, po kurio protonų susidūrimų skaičius per vieną protonų pluoštelių prasikeitimą išaugs apie 10 kartų. Tai sudarys nemažą iššūkį prie greitintuvo esantiems dalelių detektoriams, nes jie turės išskirti daug didesnę kiekį dalelių trekų bei atlaikyti 10 kartų išaugusią radiaciją. CMS eksperimente jau vyksta pasirošimo detektoriaus atnaujinimui darbai, planuojamas visiškai naujas trekų detektorius (vidinis CMS detektoriaus sluoksnis) su specialiai jam parašyta programine įranga. Grupė tęsė bendradarbiavimą su CMS trekų detektoriaus atnaujinimo grupe, vadovaujama Stefano Mersi (CERN). Prisidėta plėtojant CMS trekų detektoriaus valdymo ir duomenų nuskaitymo programinę įrangą (DAQ), atlikti tyrimai su detektoriaus prototipais, tikrinant jų veikimo kokybę bei optimizuojant detektoriaus kalibravimui svarbius parametrus. Rezultatai buvo pristatyti vidinių CMS grupių susirinkimuose, taip pat

stendiniame pranešime studentų konferencijoje Open Readings ir žodiniame pranešime tarptautinėje konferencijoje CERN Baltic Conference. Rugsjūčio mėnesį buvo atlikta stažuotė CERN laboratorijoje. Darbai bus tęsiami.

2022 m. projekto dalyviai dalyvavo dviejų Higgs bozonų vienalaikio susidarymo tyrime. Higgs bozono procesų nagrinėjimas yra viena iš nežinomos fizikos paieškos krypčių. Buvo prisidėta kuriant programinius įrankius, leidžiančius teoretikams įvertinti savo modelio teisingumą lyginant teorinius įverčius su žinomais eksperimentiniais matavimais.

Projekto dalyviai atliko 30 nuotolinių pamainos budėjimų (po 8 val.) prie CMS eksperimento DAQ sistemos, o kita eksperimentui naudinga veikla įvertinta 3 EPR mėnesiais. Buvo recenzuotas vienas CMS kolektyvo rankraštis.

Vykdytieji teoriniai dalelių fizikos tyrimai gali būti suskirstyti į dvi kryptis: Grimus-Neufeld modelio bei kitų išplėstinio standartinio modelio variantų nagrinėjimai. Grimus-Neufeld modelyje prie standartinio modelio laukų yra pridėtas papildomas Higgs dubletas (2HDM) bei vienas sunkus Majorana neutrinai. Anksčiau apibrėžta pernormavimo schema fermionų sektoriams buvo išplėsta kiekvienai perturbacijų teorijos eilei, šiuo metu (atnaujintas) rankraštis (arXiv:2107.09361) yra pateiktas žurnalui „European Physical Journal Plus“. Taip pat buvo susitelkta ir ties skaliariniu sektoriumi, kuriame pernormavimas papildomai apsunkinamas dėl fizikinių bei nefizikinių modų maišyosi (išilginės vektorinių bozonų modos bei Goldstone'o bozonai). Rankraštis aprašantis pernormavimą skaliariniuose sektoriuose yra ruošiamas.

Buvo tęsiamas leptono aromatai keičiančių skilimų tyrimas Grimus-Neufeld modelyje, kuris prieš tai buvo pradėtas ES finansuojamame projekte „Grimus-Neufeld modelio tyrimas“. Naudojantis anksčiau išvesta parametrizacija, buvo ištirta parametrų erdvės dalis, kurioje krūvį turintis Higgs bozonas yra sunkesnis negu vienas teraelektronvoltas, bei ištirta laisvos Majorana fazės įtaka šiems skilimams. Ankstesniame tyrime, kuriame buvo tirtos tik mažos visų skaliarinių dalelių masės, buvo gautas rezultatas, kad skilimų į tris daleles eksperimentinės viršutinės ribos visada silpniau apriboja parametrų erdvę negu skilimų į dvi daleles eksperimentinės viršutinės ribos. Ši savybė nebegalioja didesnėms skaliarų masėms, ir fenomenologija tampa kur kas turtingesnė dėl stiprios įtakos tokių reakcijos procesų, kurie aprašomi „dėžių“ Feynman'o diagramomis (angl. box diagrams). Parametrų erdvę apriboja kur kas daugiau retų skilimų procesų, todėl modelis tampa patikrinamas suplanuotuose ateities eksperimentuose. Šis tyrimas buvo atliktas bendradarbiaujant su Dreseno technikos universiteto grupe, o jo aprašymas pasiūlytas spaudai (arXiv:2211.14384).

Bendradarbiaujant su L. Lavoura (Lisabonos universitetas), buvo pradėtas nagrinėti elektrosilpnųjų stebimųjų formalizmas globos simetriją pažeidžiančiuose modeliuose. Buvo išvestos pagrindinės lygtys, apibendrinančios netiesioginių (angl. oblique) parametrų naudojimą tokiuose modeliuose, išsiaiškinta priežastis, kodėl ne visi netiesioginiai parametrai gali būti apibendrinti iš standartinio modelio išraiškų. Vykdomi vienos kilpos patikrinimai standartiniame ir realaus Higgs tripleto modelyje, kuris yra paprasčiausias globos simetrijos neišlaikančio modelio pavyzdys.

Tęsiant ankstesnę bendradarbiavimą su L. Lavoura, buvo nagrinėjamos dvi temos: $Zb\bar{b}$ viršūnės sąryšio konstantų įvertinimas kairiniame-dešiniame modelyje (left-right model – LRM) ir diskretinių grupių centrų paieška, kurie stabilizuoja tamsiąją materiją. Taip pat buvo užbaigta dviejų kūnų leptonų aromatai pažeidimo (lepton flavour violation – LFV) dviejų

Higso dubletų modelyje analizė, o rezultatai publikuoti JHEP žurnale.

Pirmoje temoje buvo nagrinėtos proceso $Z \rightarrow b\bar{b}$ sąryšio konstantos g_L ir g_R , apskaičiuojant vienos kilpos radiacines pataisas δg_L ir δg_R , kairinio-dešinio modelio atveju. Tyrimo metu buvo užrašytos analizinės išraiškos skaliariniam ir bozoniniam sektoriams, nustatytos unitarumo, skaliarinio potencialo apribojimų (BFB), Yukawa sąryšio konstantų ir kitos sąlygos. LRM modelis buvo pernormuotas bet kokios kalibruotės atveju, kad būtų panaikinti diverguojantys Lagranžiano nariai. Atlikus skaitmeninį modeliavimą buvo nustatyta, kad sąryšio konstantos g_R eksperimentinės vertės pasiekiamos tik prie mažų lengviausiojo pseudoskaliaro ir lengviausiojo neutralaus skaliaro masių verčių. Tyrimų rezultatai buvo pristatyti konferencijoje CBC2022, bei apibendrinti moksliniu straipsniu (arXiv:2212.12075), kurį numatoma publikuoti JHEP žurnale.

Darbinio pasitarimo FLASY2022 metu kilo idėja panagrinti diskretines grupes, kurių centrai (grupės elementų rinkinys, kurie komutuoja su visais tos grupės elementais) galėtų būti panaudoti modelių konstravime, stabilizuojant tamsiąją materiją. Tyrimo metu buvo surastos 87349 neizomorfinės SmallGroups bibliotekos baigtinės grupės, kurių eilė mažesnė nei 2001, turinčios tikslus (kai visi grupės elementai atvaizduojami skirtingomis matricomis) n dimensijos neredukuotinius įvaizdžius ir kurios nėra tiesioginė sandauga iš mažesnės grupės padaugintos iš ciklinės grupės. Taip pat buvo apskaičiuoti šių grupių centrai. Naudojantis grupių teorija, grupės buvo suklasifikuotos į $SU(n)$ pogrupius ir į $U(n)$ pogrupius, bet ne $SU(n)$. Ši analizė išplėtė anksčiau vykdytus tyrimus, kai buvo nagrinėjami tik $n = 3$ dimensijos pogrupiai. Suklasifikuotos grupės yra viešai prieinamos adresu <https://github.com/jurciukonis/GAP-group-search>. Tyrimų rezultatai buvo pristatyti konferencijoje DISCRETE2022, bei apibendrinti moksliniu straipsniu (arXiv:2210.12133), kuris bus publikuojamas PTEP žurnale.

Priskiriamų publikacijų skaičius: 60 straipsnių WoS sąrašo žurnaluose, iš jų 59 su CERN konsorciumu.

3.2 Projektas „Dėl Lietuvos asocijuotosios narystės Europos branduolinių mokslinių tyrimų organizacijoje 2022-2027 m. veiksmų plano patvirtinimo“. Projekto vykdytojai: dr. A. Juodagalvis, doc. dr. T. Gajdosik, dr. D. Jurčiukonis, dr. V. Dūdėnas, S. Draukšas, M. Ambrozas.

Šio projekto rėmuose buvo finansuojamas naujai suformuotas Lietuvos universitetų bendradarbiavimo su CERN konsorciumas, jau aprašytas „CERN‘o ir Lietuvos MA bendradarbiavimo projektas“ bei mokslo populiarinimo veiklos.

4. Apdovanojimai

V. Regelskis laimėjo ketvirtąją Lietuvos matematikų draugijos Jaunųjų matematikų premiją.

5. Organizuoti moksliniai renginiai

V. Regelskis padėjo organizuoti vienuoliktąjį „Lietuvos jaunųjų matematikų susitikimą“, kuris vyko KTU Santakos slėnyje, 2022.12.30.

A. Juodagalvis, kaip Lietuvos fizikų draugijos mokslinis sekretorius, padėjo organizuoti

Europos fizikų draugijos istorinės vietos – Teodoro Grotuso laboratorijos Žeimelyje (Pakruojo raj.) inauguracijos ceremoniją 2022 m. liepos 5 d.

S. Draukšas ir M. Ambrozas vasarą bakalauro studentams suorganizavo neformalią didelių energijų fizikos duomenų analizės mokyklą, joje dalyvavo 4 studentai.

6. Pedagoginė veikla

T. Gajdosik: pavasario semestre kursas Erasmus magistrantams „Kosmologija“; rudens semestre kursas magistrantams „Kvantinė lauko teorija 1“ (QFT1); pavasario semestre kursas bakalaurams „Teorinė elementariųjų dalelių fizika, pirma dalis“; rudens semestre kursas bakalaurams „Teorinė elementariųjų dalelių fizika, antra dalis“; rudens semestre BUS kursas su A. Juodagalviu ir Aurelijumi Rinkevičiumi „World of Particles“; vadovavo trimis magistrantams (Aurimas Vitkus, Povilas Račkauskas, Hakan Erkan) ir dviems doktorantams (Simonas Draukšas, Aurimas Vitkus);

Aurimas Vitkus pradėjo doktorantūros studijas, patvirtino doktorantūros studijų planą.

A. Acus (kartu su G. Gaigalu) pavasario semestre konsultacija doktorantams „Analizinių skaičiavimų pagrindai naudojant kompiuterinės algebros sistemas“.

V. Regelskis rudens semestre dviem Fizikos bakalauro pogrupiams vedė kurso „Programavimo įvadas“ pratybas.

A. Deltuva pavasario semestre vadovavo vieno bakalauro baigiamajam darbui.

A. Juodagalvis rudens semestre dėstė kursą bakalaurams „Unix OS“, vadovavo doktorantui M. Ambrozui ir bakalauro studentės N. Tvaskaitės profesinei praktikai.

V. Dūdėnas rudens semestre dėstė dviem I kurso bakalauro studentų pogrupiams dėstė kurso „Mechanika“ laboratorinius darbus.

V. Dūdėnas pavasario semestre dėstė magistrantūros kursą „Kvantinė lauko teorija II“.

S. Draukšas pavasario semestre dviem II kurso bakalauro pogrupiams vedė kurso „Teorinė mechanika“ pratybas.

S. Draukšas rudens semestre buvo dviejų profesines praktikas atliekančių IV kurso bakalauro studentų (I. Kontautas ir D. Malinauskas) vadovas.

S. Draukšas rudens semestre dviem III kurso bakalauro pogrupiams vedė kurso „Kvantinė Mechanika“ pratybas.

S. Draukšas pavasario semestre, I kurso magistrantams dėstė kurso „Kvantinė lauko teorija II“ pratybas.

D. Jurčiukonis rudens semestre buvo profesinę praktiką atliekančio IV kurso bakalauro studento E. Romanausko vadovas.

M. Ambrozas pavasario semestre Teorinės fizikos ir astrofizikos magistro programos pirmo kurso studentams vedė kurso „Kompiuterizuotieji optimizavimo metodai fizikoje“ pratybas.

M. Ambrozas rudens semestre dviem Fizikos bakalauro programos pogrupiams vedė kurso „Programavimo įvadas“ pratybas.

7. Mokslo žiniasklaida

Grupės nariai populiarino dalelių fiziką ir CERN vykdomus mokslinius tyrimus renginiuose.

A. Acus perskaitė dvi populiarias paskaitas „Juodosios skylės: nuo idėjos iki nuotraukų“ visuomenei/mokiniams (viena nuotolinė, kurią organizavo LMA, kita „Erdvėlaikis Žemė“ projekte).

M. Ambrozas, S. Draukšas ir D. Jurčiukonis prisidėjo prie fizikos populiarinimo nuotolinio renginio mokiniams „Tarptautinė hadronų terapijos meistriškumo pamoka“ (2022.02.11 d.) organizavimo.

A. Juodagalvis, M. Ambrozas, D. Jurčiukonis, S. Draukšas prisidėjo prie nuotolinio dalelių fizikos populiarinimo renginio mokiniams „CMS Tarptautinė meistriškumo pamoka 2022“ (2022.03.30 d.) organizavimo, skaitė pranešimus, koordinavo veiklas.

S. Draukšas ir M. Ambrozas vedė du dalelių fizikos viešinimo renginius mokiniams 2022.09.15 (paskaitos „Kaip išmatuoti matmenis, nematant objekto?“ ir „Pagauk dalelę iš kitos Visatos pusės“ festivalyje „Erdvėlaikis Žemė“).

8. Seminarai ir kvalifikacijos kėlimas

V. Regelskis dalyvavo konferencijoje „Recent Advances in Quantum Integrable Systems“, Lione, Prancūzijoje, 2022.08.29-09.02.

V. Regelskis dalyvavo nuotolinėje mokykloje „Quantum symmetries: Tensor categories, Topological quantum field theories, Vertex algebras“, Centre de Recherches Mathematiques, Monrealyje, Kanadoje, 2022.10.10-11.04.

T. Gajdosik, V. Dūdėnas, S. Draukšas dalyvavo konferencijoje „Workshop on Multi-Higgs Models“ Lisabonoje, 2022.08.30-09.02.

T. Gajdosik, V. Dūdėnas, S. Draukšas, M. Ambrozas, D. Jurčiukonis, A. Juodagalvis dalyvavo konferencijoje „CERN Baltic Conference (CBC2022)“, 2022 m. spalio 10-12, Vilniuje.

S. Draukšas dalyvavo mokykloje doktorantams „PSI Particle Physics Summer School - Vision and Precision“ Zuoz, 2022.08.14-08.20.

D. Jurčiukonis dalyvavo konferencijoje „FLASY2022 – 9th Workshop on Flavour Symmetries and Consequences in Accelerators and Cosmology“ Lisabonoje, 2022.06.27-07.01.

D. Jurčiukonis dalyvavo konferencijoje „DISCRETE2022 – 8th Symposium on Prospects in the Physics of Discrete Symmetries“ Baden Badene, 2022.11.07-11.

M. Neniškis vyko į vasaros mokyklą „Baltic School of High-Energy Physics and Accelerator Technologies 2022“, Saremo saloje, Estijoje, 2022.08.08-12.

A. Juodagalvis yvko į CERN Finansų komiteto posėdį ir kitus darbinus pasitarimus 2022.09.25 – 10.01.

9. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

A. Juodagalvis yra LFD mokslinis sekretorius, taip pat yra Lietuvos atstovas CERN Finansų komitete.

V. Dūdėnas ir M. Ambrozas, vykdydami CMS rankraščių institucinę patikrą, recenzavo 1 CMS straipsnį.

T. Gajdosik dalyvauja CERN Baltic group studijų grupės veikloje.

A. Deltuva yra tarptautinio komiteto Fadejevo medaliui skirti narys.

10. Išvykos į mokslo institucijas bendradarbiavimo tikslais

T. Gajdosik, Ryga, Latvijos universitetas. Vyko dėstyti Kosmologijos kursą pagal Erasmus+ programą 2022.03.14-03.18.

V. Dūdėnas keliavo į Vokietiją, Dresdeną, Dreseno technikos universitetą mokslinio bendradarbiavimo tikslais: 2022.04.06-2022.04.15; 2022.06.26-2022.07.02; 2022.10/30 – 2022.11.06

V. Dūdėnas keliavo į Lisabonos universitetą mokslinio bendradarbiavimo tikslais 2022.11.06 – 2022.11.12

S. Draukšas keliavo į Lisabonos universitetą mokslinio bendradarbiavimo tikslais 2022.11.06 – 2022.11.12

D. Jurčiukonis vyko į Lisabonos universitetą mokslinio bendradarbiavimo tikslais 2022.06.27 – 2022.07.01 ir 2022.10.16 – 2022.10.29.

D. Jurčiukonis vyko į CERN bendradarbiavimo tikslais 2022.09.25 – 2022.10.08.

A. Juodagalvis vyko į CERN bendradarbiavimo tikslais 2022.08.03 – 2022.08.30.

K. Silius vyko į CERN bendradarbiavimo tikslais 2022.08.04 – 2022.08.18.

M. Ambrozas vyko į CERN laboratoriją bendradarbiavimo tikslais 2022.08.04 – 2022.08.25.

11. Pranešimai konferencijose

1. A. Deltuva skaitė pranešimą “New developments in the description of four-nucleon continuum” Zakopanės branduolinės fizikos konferencijoje, Zakopanėje, Lenkijoje, 2022.08.28-09.03.
2. V. Regelskis skaitė kviestinį pranešimą „Reflection equation algebras: a survey“ 60-ame ARTIN susitikime, Nottingham, Anglijoje, 2022.08.25-26.
3. V. Regelskis skaitė plenarinį pranešimą „Kac-Moody ir Yangian algebras“ 63-oje Lietuvos matematikų draugijos konferencijoje, Kaune, 2022.06.16-17.
4. V. Mulevičius skaitė plenarinį pranešimą “Kvantinė topologija” 11-ame Lietuvos jaunųjų matematikų susitikime, KTU Santakos slėnyje, 2022.12.30.
5. T. Gajdosik skaitė žodinį pranešimą „Connecting the neutrino sector to the scalar sector with the Grimus-Neufeld model: Yukawa couplings“ konferencijoje „Workshop on Multi-

Higgs Models“ Lisabonoje, Portugalijoje, 2022.08.30-09.02.

6. T. Gajdosik skaitė žodinį pranešimą „Yukawa couplings in the Grimus-Neufeld model“ , „CERN Baltic Conference“, Spalio 10-12, Vilniuje.
7. V. Dūdėnas skaitė žodinį pranešimą „Charged lepton flavor violation in the Grimus-Neufeld model“, „CERN Baltic Conference“ Spalio 10-12, Vilniuje.
8. V. Dūdėnas skaitė žodinį pranešimą „Constraints on the scalar sector from neutrino oscillations and lepton flavour violating decays in the Grimus-Neufeld model“ konferencijoje „Work-Shop on Multi-Higgs Models“ Lisabonoje, Portugalijoje, 2022.08.30-09.02.
9. S. Draukšas skaitė žodinį pranešimą „On-Shell renormalization of scalar sectors“ konferencijoje „Work-Shop on Multi-Higgs Models“ Lisabonoje, Portugalijoje, 2022.08.30-09.02.
10. S. Draukšas skaitė žodinį pranešimą „On-Shell renormalization of scalar sectors“ konferencijoje „2nd CERN Baltic Conference“ Vilniuje, 2022.10.11.
11. D. Jurčiukonis skaitė žodinį pranešimą „The $Zb\bar{b}$ vertex in a CP-conserving Left-Right model“ konferencijoje „2nd CERN Baltic Conference“ Vilniuje, 2022.10.11.12.
12. D. Jurčiukonis skaitė žodinį pranešimą „The cyclic symmetries in the representations of unitary discrete subgroups“ konferencijoje „8th Symposium on Prospects in the Physics of Discrete Symmetries“ Vilniuje, 2022.11.08.13.
13. M. Ambrozas skaitė žodinį pranešimą „Characterization and calibration of the RD53B CMS Chip“ konferencijoje „2nd CERN Baltic Conference (CBC2022)“ Vilniuje, 2022.10.12.
14. N. Tvaskaitė su M. Ambrozu parengė stendinį pranešimą „Drell-Yan process background estimation using eμ method“ konferencijai „Open Readings 2022“ (P1-28).
15. M. Ambrozas parengė stendinį pranešimą „Calibration of pixel detector prototypes for the Phase-2 CMS inner tracker upgrade“ konferencijai „Open Readings 2022“ (P3-15).

KOMPLEKSINIŲ FIZINIŲ IR SOCIALINIŲ SISTEMŲ GRUPĖ

Vadovas dr. Vygintas Gontis

2022 m. grupėje dirbo 6 tyrėjai:

Vyriausieji m.d: dr. (HP) Vygintas Gontis

Afiliuotoji docentė: dr. Dalia Šatkovskienė

Vyresnieji m. d.: habil. dr. Bronislovas Kaulakys, dr. Aleksejus Kononovičius

Mokslo darbuotojai: dr. Rytis Kazakevičius, dr. Viktoras Novičenko (asocijuotasis grupės narys)

Grupės darbuotojai vykdė biudžetinę temą “Sudėtingi netiesiniai reiškiniai stochastinėse fizinėse ir socialinėse sistemose”. Vykdam projektus gauta 33,3 t. Eur. Spaudoje paskelbti 2 straipsniai WoS sąrašo žurnaluose. Paskelbtas 33 mokslo populiarinimo straipsniai anglų kalba portale “Rizikos fizika”,

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

1.1. „Sudėtingi netiesiniai reiškiniai stochastinėse fizinėse ir socialinėse sistemose“, 2022–2025 m., vad. Vygintas Gontis, vykdytojai: B. Kaulakys, A. Kononovičius, R. Kazakevičius, V. Novičenko.

Iš sandorių knygos finansų rinkose duomenų suformuotos sandorių disbalanso eilutės, kurias analizavome taikydami labai bendrą trupmeninį stochastinį Levy proceso modelį. Rezultatai parodė, kad anksčiau stebėti ilgosi atminties reiškiniai yra sietini su sandorių pavidimų dydžių laipsniniais skirstiniais ir kitais ne Gausinio pobūdžio reiškiniais.

Ištirtos taškinio proceso, gaunamo iš apribotu trupmeniniu Brauno judėjimu modeliuojamų tarplaikių, savybės. Šio ne Markovo taškinio proceso įvykių skaičius per laiko vienetą ir jo galios spektrinis tankis yra laipsninio pobūdžio. Šis rezultatas dar kartą patvirtina ryšį tarp reiškinų netiesinių ir ne Markoviškų savybių.

Publikacijos: 2 WoS straipsniai.

2. Lietuvos mokslo tarybos finansuoti projektai

2.1 LMT podoktorantūros stažuotės projektas **“Ilgos atminties tyrimas sudėtingose kelių būsenų stochastinėse agentų sistemose”** (09.3.3-LMT-K-712-02-0026). Stažuotojas R. Kazakevičius, vadovas V. Gontis, 2020–2022, finansavimas 2020 – 2022 m.: 66 499,55 Eur.

Kaip ir planuota projekte, įteiktas straipsnis Physical Review E, kuris atspausdintas 2023.

3. Pedagoginė veikla

A. Kononovičius dėstė VU FF Šviesos technologijų pirmakursiams kursą: “Skaitmeniniai metodai I”.

R. Kazakevičius rudens semestre vedė studijų įgūdžių ir darbo saugos pratybas dviem studijų programoms fizika pogrupiams.

3. Mokslo žiniasklaida

A. Kononovičius paskelbė 33 mokslo populiarinimo straipsnių anglų kalba portale “Rizikos fizika”.

4. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

V. Gontis

Tarpdisciplininio laisvos prieigos mokslo žurnalo Plos One akademinis redaktorius.

VU atstovas Europos gyvybės technologijų centre (ECLT),

Europos asociacijos “Euroscience” narys.

Lietuvos mokslininkų sąjungos tarybos narys.

B. Kaulakys

Jungtinės Karalystės Fizikos instituto narys.

Europos fizikų draugijos narys.

“Lietuvos fizikos rinkinio” redakcinės kolegijos narys.

Mokslinio žurnalo “Nonlinear Analysis. Modeling and Control” redakcinės kolegijos narys.

Lietuvos mokslininkų sąjungos tarybos narys.

D. Šatkovskienė

Europos Mokslininkų skėtinės asociacijos EPWS vykdomosios tarybos narė.
Baltijos šalių regioninės mokslininkų asociacijos BASNET Forumas prezidentė.
Vilniaus universiteto atstovė tarptautiniame fizikų tinkle GENERA.
COST projekto CA20137 - Making Early Career Researchers' Voices Heard for Gender Equality, projekto valdymo komiteto narė ir Grantų skyrimo komiteto koordinatorė.
EUREKA ir Horizon 2020 programų vertintoja ekspertė fizikos ir chemijos srityse.

5. Pranešimai konferencijose

R. Kazakevičius, A. Kononovicius, Anomalous Diffusion in Noisy Voter Model and Long-Range Memory 18th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids (DSL2022), Florencija, Italija.

ŠALTŲJŲ ATOMŲ IR KONDENSUOTŲ MOLEKULINIŲ DARINIŲ GRUPĖ

Vadovas habil. dr. Gediminas Juzeliūnas

2022 metais grupėje dirbo 17 tyrėjų bei 2 asociuoti grupės nariai:

Pagrindiniai grupės nariai:

Išskirtinis profesorius: habil. dr. Gediminas Juzeliūnas

Profesoriai: dr. (HP) Egidijus Anisimovas

Vyresnieji m.d.: dr. Jelena Tamulienė, dr. Gytis Vektaris, dr. Aušra Vektarienė, dr. Viktor Novičenko

Mokslo darbuotojai: dr. Hamid R. Hamedi, dr. Rytis Juršėnas, dr. Viačeslav Kudriašov, dr. Algirdas Mekys, dr. Giedrius Žlabys, dr. Mažena Mackoit-Sinkevičienė

Jaunesnieji mokslo darbuotojai: Mantas Račiūnas

Doktorantai: Jakov Braver, Edvinas Gvozdiovas, Eimantas Ledinauskas

Technikai: Domantas Burba

Asociuoti grupės nariai: vyr. m.d. dr. Artūras Acus ir afiliuotoji mokslininkė habil. dr. Viktorija Gineitytė

Grupės darbuotojai vykdė vieną biudžetinę temą, 6 Lietuvos institucijų remiamus, du Europos komisijos remiamus mokslinius projektus. Dalyvaujant projektuose, buvo gauta apie 195 tūkstančių Eurų. Spauldoje paskelbta 14 mokslinių publikacijų WoS sąrašo žurnaluose. Vilniaus universiteto leidykloje išleistas prof. dr. Algirdo Matulio ir prof. dr. Egidijaus Anisimovo parengtas vadovėlis „Statistinė mechanika“. Tarptautinėse konferencijose skaityta 10 kvietinių ir 15 stendinių pranešimų.

Giedrius Žlabys 2022 m. birželio mėn. 21 d. apgynė daktaro disertaciją „Šaltųjų atomų dinamika kvazivienmatėse optinėse gardelėse“.

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

1.1 „Šaltų atomų ir kondensuotų molekulinį darinių optinės, kinetinės ir toploginės savybės“, 2022–2026 m., vad. G. Juzeliūnas, vykdytojai: E. Anisimovas, G. Vektaris, A. Vektarienė, J. Tamulienė, A. Mekys, V. Kudriašov, H. R. Hamedi, V. Novičenko, G. Žlabys, M. Račiūnas, A. Acus, R. Juršėnas, J. Braver, D. Burba

Keturių lygių N tipo atominėi sistemai teoriškai ištirta simetriška dvimatė elektromagnetiniu būdu suformuota gardelė. Hibridinėje ertmių sistemoje išnagrinėta šviesos sąveika su dvių lygių sistema. Ištirtos tirapazamino optinės savybės ir kaip jos keičiasi dėl deguonies. Sumodeliotos ir išanalizuotos naujos aukštų energijų medžiagos. Siekiant interpretuoti 1,3,7-trimetilksantino terahercų spektro ypatumus, buvo apskaičiuotos ir įvertintos metilo grupių sukimosi aktyvacijos energijos.

Šia tema paskelbta 9 straipsniai Web of Science (WoS) žurnaluose.

2. Europos komisijos finansuoti projektai

2.1 COST veiklos CA18212 ‘MD-GAS’ vykdymo trukmė 2019–2023 m., programos koordinatorius Prof Henning Zettergren (Stoholmo universitetas), projekto vadovas Lietuvoje J. Tamulienė, vykdytojai: Š. Masys

Vykdamą programą, mūsų institute lankėsi dr. T. Kirova, Latvijos universitetas. J. Tamulienė dalyvauja nuotoliniuose seminaruose, kurie vyksta šios programos rėmuose.

3. Lietuvos mokslo tarybos finansuoti projektai

3.1 Visuotinės dotacijos projektas “Kvantinė inžinerija šaltųjų atomų dujose” (No. 09.3.3-LMT-K-712-01-0051), 2018 – 2022, vadovas E. Anisimovas, vykdytojai: G. Juzeliūnas, J. Ruseckas, V. Regelskis, A. Mekys, H. R. Hamedi, M. Račiūnas, G. Žlabys, V. Novičenko, finansavimas 2021 m. 140 tūkst. Eur, viso 2018 – 2022 m.: 588 tūkst. Eur.

Projektas baigėsi 2022 m. sausio mėn. Baigiamajame etape pagrindinis dėmesys buvo skiriamas Floquet inžinerijos plėtojimui, tai yra, kvantinių sistemų valdymui periodiniu signalu, kurio amplitudė yra papildomai moduluojama laike. Šiam uždaviniui spręsti pasitelkėme vadinamąjį srauto lygčių metodą. Srauto lygtys yra įkvėptos renormalizacijų pusgrupės idėjų ir originaliai buvo taikomos eliminuojant nepageidaujamas sąveikas daugiadaleliniuose uždaviniuose. Metodo esmę sudaro elementarių nykstamai mažų unitarinių transformacijų seka, kurios tikslas yra palaiptinai transformuoti sistemos Hamiltonianą į pageidaujamą formą – mūsų atveju, į blok-diagonalinę formą išplėstinėje erdvėje. Kadangi srauto lygčių formulavimas yra neunikalus, mes pasiūlėme ir realizavome specifinį variantą, leidžiantį išvengti nepageidaujamo papildomų aukštesnių Furjė harmonikų atsiradimo.

Paskelbta 1 WoS publikacija su padėka projektui.

3.2 Projektas “Labai šaltų atomų optinis valdymas” (2020–2022 m.), projekto vadovas G. Juzeliūnas, vykdytojai E. Anisimovas, H. Hamedi, V. Novičenko, M. Račiūnas, D. Burba, E. Gvozdiovas. Lietuvos mokslo tarybos finansavimas (sutartis Nr. MIP-20-36), finansavimas

viso 149,9 tūks Eur., 2022 metais skirta 56 tūkst. Eur.

Ištirta topologinė krūvio pernaša mažesnio negu optinis bangos ilgis periodo Ramano gardelėse. Parodyta, kad, moduluojant sąveikas su šviesa išderinimą, galima sukelti šuolius tarp Ramano gardelės s ir p juostų, sukuriant porą susietų mažesnio negu bangos ilgis periodo Rice-Mele grandinėlių. Jose gali pasireikšti naujoviškas topologinio krūvio siurblys, kai vieno ciklo metu dalelė pasislenka per pusę pavienės Rice-Mele grandinės periodo. Išnagrinėta dalelės dinamika rezonansiniu signalu veikiamoje kvantinėje duobėje. Parodyta, kad dinamika gali būti interpretuota kaip kristalinės sandaros susidarymas, kurioje laiko kintamasis atlieka sintetinės koordinatės vaidmenį. Pasitelkę adiabatiškai kintančią purtymo fazę, pademonstruotas kvantuotos Thouless pernašos (Thouless pompos) veikimas tokioje laiko kristalo struktūroje. Išplėtus nagrinėjimą nuo pavienio kvantinio šulinio į optinę gardelę, susiformuoja dvimatė laiko ir erdvės kristalinė sandara. Šioje struktūroje galima tiek atskirai sukurti kvantuotą Thouless pernašą išilgai laiko ar erdvės dimensijų, tiek atlikti abu vyksmus vienu metu.

Paskelbtas 1 WoS straipsnis su padėka projektui, o dar du straipsniai pateikti spaudai.

3.3 Projektas “**Sukinio ir orbitos sąveikos panaudojimas netrivialių kvantinių koreliacijų sukūrimui labai šaltų atomų sistemose**” (2021–2024 m.), projekto vadovas G. Juzeliūnas, vykdytojai E. Anisimovas, G. Žlabys, M. Mackoit-Sinkevičienė, D. Burba, E. Gvozdiovas. Lietuvos mokslo tarybos finansavimas (sutartis Nr. S-LL-21-3), finansavimas viso 120 tūks Eur., 2022 metais skirta 39,58 tūkst. Eur.

Pasiūlytas ir ištirtas naujas būdas sukinių būsenų suspaudimui sukurti šaltiesiems atomams optinėse gardelėse. Parodyta, kad sąveiką tarp identiškų fermioninių atomų, reikalingą sukinių suspaudimui pasiekti, galima suformuoti pasitelkiant lazerio spinduliuotę, sukeliančią šuolius tarp atomo lygmenų.

Paskelbtas 1 WoS straipsnis žurnale Physical Review Letters su padėka projektui.

3.4 Projektas “**Koherentinis optinis atominių sistemų valdymas**” (2022–2024 m.), projekto vadovas G. Juzeliūnas, vykdytojai E. Anisimovas, H. R. Hamedi, G. Žlabys, M. Račiūnas, V. Kudriašov, D. Burba, E. Gvozdiovas. Lietuvos mokslo tarybos finansavimas (sutartis Nr. S-LLT-22-2), finansavimas viso 49,78 tūks Eur., 2022 metais skirta 16,59 tūkst. Eur.

Pirmaisiais projekto metais Lietuvos ir Taivano komandų nariai teoriškai parodė sintetinių Landau lygmenų bei atsparių trikdžiams chiralinių kraštinių būsenų sukūrimą elektriškai neutraliems tamsiosios būsenos polaritonams, naudojant elektromagnetškai sukeltą praskaidrėjimą atomų terpėse. Kita vertus, Lietuvos ir Latvijos komandų nariai nagrinėjo dvimates elektromagnetiniu būdu sukurtas gardeles kvantinėje sistemoje, esančioje šalia dvimatės plazmoninės nano-sandaros. Parodyta, kad, naudojant erdvėje nevienalyčius sūkurinius šviesos pluoštus, galima kvantinės sistemos lokalizacija erdviškai nevienalytės spinduliuotės magzuose, slopinant elektromagnetškai sukeltą praskaidrėjimą šiose erdvės srityse.

Pateikti du straipsniai WOS sąrašo žurnalams.

3.5 Lietuvos mokslo tarybos postdoktorantūros stažuotės projektas “**Erdvėje nevienalytės atomų sąveikos su šviesa reiškiniai**” (09.3.3-LMT-K-712-19-0031), projekto vadovas Dr. H. Hamedī, stažuotės vadovas dr. habil. G. Juzeliūnas, 2020 – 2022. Viso projekto vertė: 85 tūkst. Eur.

Ištirta atomų lokalizacija naudojant dvimatį stimuliuojamą Ramano adiabatinį perėjimą (2D STIRAP). Šis metodas leidžia apeiti difrakcijos ribos apribojimus, pasireiškiančius naudojant įprastus lokalizuotų solitonų formavimo metodus. Taip pat buvo parodyta, kad triukšmo sukelta koherencija, susidaranti dėl nekoherentinės spinduliuotės kvantinių trukdžių V ir Λ tipų atominėse trijų lygių sistemose, gali sukelti optinių sūkurių mainus.

Paskelbti 2 straipsniai WoS žurnaluose su padėkomis projektui.

3.6 Lietuvos mokslo tarybos postdoktorantūros stažuotės projektas “**Neklasikinės sukinių būsenos labai šaltų atomų dujose**“ (09.3.3-LMT-K-712-23-0035), vykdytojas Dr. M. Mackoit-Sinkevičienė, vadovas dr. habil. G. Juzeliūnas, 2021 – 2023. Viso projekto vertė: 66,5 tūkst. Eur.

Stazuotoja tyrė periodinį trikdymą ir sukinio ir orbitos sąveiką, kuriant neklasikines sukinių būsenas itin šaltiems atomams. Parodyta, kad neklasikinės būsenos gali susiformuoti optinėse gardelėse su atviromis kraštinėmis sąlygomis.

Parengtas straipsnis WOS žurnalui.

4. Pagrindinis pasiekimas

Su bendraautoriais Lenkijoje pasiūlytas ir ištirtas naujas būdas sukinių būsenų suspaudimui sukūrti šaltiesiems atomams optinėse gardelėse. Parodyta, kad sąveiką tarp identiškų fermioninių atomų, reikalingą sukinių suspaudimui pasiekti, galima suformuoti pasitelkiant lazerio spinduliuotę, sukeliančią šuolius tarp atomo lygmenų. Šis metodas leis itin šaltose atomų dujose sukurti specialias būsenas, vadinamąsias sukinių suspaustas būsenas, kurias galima pritaikyti kvantinių technologijų ir itin tikslių matavimų srityse pvz.: optiniuose laikrodžiuose.

Publikacija pasirodė aukšto lygio moksliniame žurnale Physical Review Letters, kuris yra vienas pagrindinių fizikos žurnalų. Darbo rezultatai susilaukė itin didelio visuomenės susidomėjimo ir buvo plačiai aptarti ir pristatyti ne tik Lietuvos, bet ir Lenkijos žiniasklaidoje (žiūr. 8 punkto pabaigą). Publikacijos bibliografinis aprašas: T. Hernández Yanes, M. Płodzień, M. Mackoit Sinkevičienė, G. Źlabys, G. Juzeliūnas, and E. Witkowska, One- and Two-Axis Squeezing via Laser Coupling in an Atomic Fermi-Hubbard Model, Phys. Rev. Lett. **129**, 090403 (2022). DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.090403>

5. Apdovanojimai

(1) 2022 m. LMA Jaunųjų mokslininkų ir doktorantų mokslinių darbų konkurse Matematikos, fizikos ir chemijos mokslų skyriuje – PAGYRIMO RAŠTAS įteiktas VU Fizikos fakulteto TFAI dr. Maženai Mackoit-Sinkevičienei už mokslo darbą „Suspaustų sukinio būsenų sukūrimas itin šaltose fermioninių atomų dujose“.

(2) 2022 m. studentas Domantas Burba ir doktorantas Edvinas Gvozdiovas tarptautinėje konferencijoje ir vasaros mokykloje „Advanced materials and technologies 2022“ pelnė geriausių stendinių pranešimų apdovanojimus.

(3) 2022 metais pakirta premija LMA Aukštųjų mokyklų studentų mokslinių darbų konkurso nugalėtojui Fizikos fakulteto magistrantui Jakovui Braveriui (šiuo metu Fizikos fakulteto doktorantui) už mokslo darbą „Sugerties Štarko ir fluorescencijos Štarko spektroskopijos: teorija ir modeliavimas“.

6. Organizuoti moksliniai renginiai

2022 m. birželio 27–liepos 1 d. Vilniuje surengta 14-toji Europos atomų, molekulių ir fotonų konferencija (angl. ECAMP'14), organizacinio komiteto pirmininkas G. Juzeliūnas, komiteto nariai - M. Mackoit-Sinkevičienė, A. Mekys, M. Račiūnas, G. Žlabys, D. Burba ir E. Gvozdievas. Konferencijos tinklalapis www.ecamp14.org.

G. Juzeliūnas kartu su Romuldu Karazija organizavo 2022 metų rugsėjo 12 dieną vykusį LMA renginį – Adolfo Jucio skaitymus, kuriuose Prof. Gediminas Gaigalas paskaitė mokslinį pranešimą „Antrinio kvantavimo ir papildomos simetrijos taikymas atomo teorijoje“.

2022 m. spalio 4 dieną Vilniaus universitete surengta Fizikos Nobelio premijos laureato William D. Phillips vieša paskaita, spalio 3 dieną - jo paskaita VU FF studentams. Pagrindinis renginių organizatorius – G. Juzeliūnas, kiti organizatoriai - M. Mackoit-Sinkevičienė, A. Mekys, M. Račiūnas, D. Burba ir E. Gvozdievas. Daugiau informacijos:

<https://www.ff.vu.lt/viesos-fizikos-nobelio-premijos-laureato-w-d-phillipso-paskaitos-vilniaus-universitete>

2022 m. Mažena Mackoit-Sinkevičienė organizavo M. Kaku vizitą Vilniaus universitete. Vizito apžvalga: Vilniaus universitete viešėjęs fizikos profesorius M. Kaku „Fizikos mokslas artėja prie krizės – tapome pernelyg sėkmingi“: <https://naujienos.vu.lt/vilniaus-universitete-viesejes-fizikos-profesorius-m-kaku-fizikos-mokslas-arteja-prie-krizes-tapome-pernelyg-sekmingi/>

7. Pedagoginė veikla

2022 m. pavasario semestre E. Anisimovas skaitė Statistinės fizikos kursą, o M. Račiūnas ir G. Žlabys vedė šio kurso pratybas VU FF trečiojo kurso studentams. Viso – 128 akademinė valandų.

2022 m. pavasario semestre E. Anisimovas skaitė Kvantinės statistinės fizikos kursą FF Teorinės fizikos ir astrofizikos programos magistrantams. Viso – 64 akademinės valandos. Kursas buvo sėkmingai adaptuotas darbui mišriu būdu, derinant kontaktinį ir nuotolinį darbą.

E. Anisimovas buvo Teorinės fizikos ir astrofizikos magistrinės studijų programos komiteto narys.

G. Juzeliūnas 2022 m. rudens semestre skaitė Žemų temperatūrų fizikos kursą FF Teorinės fizikos ir astrofizikos programos magistrantams. Viso – 64 akademinės valandos.

Algirdas Mekys vedė Fizikos fakulteto Mechanikos, Termodinamikos (I kursas), Jutiklių ir keitiklių (IV kursas) mokomuosius laboratorinius darbus.

G. Juzeliūnas 2022 metų pavasario semestrą vadovavo Edvino Gvozdievo magistro studijų baigiamajam darbui.

G. Juzeliūnas nuo 2022 metų rudens semestrą vadovavo Edvino Gvozdievo doktorantūrai.

G. Juzeliūnas vadovavo Domanto Burbos bakalauro studijų mokslo tiriamajam darbui.

Algirdas Mekys buvo Mokslo populiarinimo renginio "Erdvėlaivis Žemė" vienas iš organizatorių.

2022 m. pavasario semestre V. Novičenko kartu su A Kononovičium vedė "Numerical methods" kurso laboratorinius darbus pirmo kurso bakalauro studentams. Viso – 130 akademių valandų.

Dr. Mažena Mackoit-Sikevičienė birželio 21 d. 2022 m. buvo Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto bakalauro studentų kursinių darbų gynimų komisijos Pirmininkė VU FF Fotonikos ir nanotechnologijų institute.

Dr. Mažena Mackoit-Sikevičienė buvo VU Fizikos fakulteto studentės Mildos Stancikaitės bakalauro kursinio darbo „*Photophysical properties of bodipy-based viscosity-sensitive fluorescent probes*“ recenzentė. 2022/06/21.

Dr. Mažena Mackoit-Sikevičienė 2022 pavasario semestro metu VU FF 3-kurso fizikos studentams vedė kietojo kūno pratybos kursas "Bendroji Fizika VI" (64 val.)

Dr. Mažena Mackoit-Sikevičienė 2022 rudens semestro metu vedė keletą dalykų: VU FF 1-kurso fizikos studentams Study Skills paskaitas; 2-kurso studentams Quantum mechanics ir Solid State Physics pratybas (96 val.).

8. Mokslo žiniasklaida

V. Novičenko kartu su M. Mackoit-Sinkevičiene „Fizika prie kavos“ epizode (Mokslo Sriubos laidoje) kalbėjo apie bitkoinų kasybą
<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000201191/mokslo-sriuba-ignalinos-ae-branduolinio-kuro-baseinas-bitkoinu-kasyba-ir-vibrio-bakterijos>

V. Novičenko kartu su M. Mackoit-Sinkevičiene „Fizika prie kavos“ epizode (Mokslo Sriubos laidoje) kalbėjo apie asimetrinę kriptografiją
<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000235966/mokslo-sriuba-nauja-neptuno-nuotrauka-bei-kaip-musu-dnr-susijes-su-bananais-ir-pelemis>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė sausio 5 d. 2022 m. Nacionalinėje Moksleivių Akademijoje pravedė 6 akad. val. su gambiausiais Lietuvos moksleiviais. Sprendžiami kvantinės fizikos, kietojo kūno uždaviniai. Programa: <https://nmakademija.lt/nma-ziemos-sesijos22-programele/>

Vasario 6 d. 2022 m. Europos fizikų draugija kartu su EPS Young Minds išrinko M. Mackoit-Sinkevičienę į valdybą prižiūrėti veiklas Europoje. Europhysics News apie tai parašė: <https://www.europhysicsnews.org/articles/epn/pdf/2022/02/epn2022-53-2.pdf>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė vasario 11 d. 2022 m., Open Readings Cafe Scientifique kviestinė pranešėja „Moterys ir mergaitės moksle: paskaita tarptautinei dienai paminėti“. Video: <https://www.youtube.com/watch?v=lqLlcGyLXIU&t=1018s> Įvykis: <https://www.openreadings.eu/cafe-scientifique-2022/>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė kovo 14 d., 15 d., 24 d. ir 25 d. 2022 m. VU Kultūros Centro, VU Dramos teatro „Alisa mokslo stebuklų šalyje“ mokslinė konsultantė.
<https://www.kultura.vu.lt/naujienos/renginiai/1802-teatralizuota-mokslo-pamoka-alisa-mokslo-stebuklu-salyje-kovo24>

<https://naujienos.vu.lt/kovo-menesi-alisa-sugrizta-i-mokslo-stebuklu-sali-vu-teatro-saleje/>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė kovo 15 d. 2022 m. pirmininkavo astrofizikos ir astronomijos sesijai Open Readings studentų konferencijoje.

Mažena Mackoit-Sinkevičienė kovo 24 d. 2022 m. susitiko su Kaišiadorių progimnazijos

moksleiviais.

Gegužės 6 d. 2022 m. VU FF dr. M. Mackoit-Sinkevičienė vykdė moksleivių atranką į Lietuvos komandą Pasaulinei Fizikos olimpiadai IPhO 2022. Buvo pateikti kvantinės mechanikos ir kietojo kūno uždaviniai.

Mažena Mackoit-Sinkevičienė Gegužės 20 d. 2022 m. pravedė paskaitą Jonavos Jeronimo Ralio gimnazijos 11-12 klasių moksleiviams apie atsinaujinančius energijos šaltinius, puslaidininkų fiziką.

Mažena Mackoit-Sinkevičienė birželio 22 d. 2022 m. buvo kviestine pranešėja mergaičių STEM stovykloje „Išmanusis miestas“ tema „Mokslininkės kelias“.

Rugsėjo 2-3 d. 2022 m. didžiausiame Lietuvos diskusijų festivalyje „Būtent“ Birštone M. Mackoit-Sinkevičienė buvo „Ar dirbtinis intelektas laikysis mūsų sukurtų taisyklių?“ diskusijos moderatore kaip VU atstovė (diskusijoje dalyvavo MRU, KTU, VDU profesoriai).

Rugsėjo 15 d. 2022 m. LMA kvietimu M. Mackoit-Sinkevičienė pravedė paskaitą Vilniaus Sofijos Kovalevskajos gimnazijos moksleiviams „Su kuo valgoma fizika?“.

LMA naujienos: <https://www.lma.lt/news/1670/38/Su-kuo-valgoma-fizika>

Rugsėjo 30 d. 2022 m. KTU SMD rengiamame „Tyrėjų naktis“ renginyje M. Mackoit-Sinkevičienė buvo kviestinė pranešėja „Pažintis su dirbtiniu intelektu ir mašininio mokymusi“.

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 20 d. 2022 m. skaitė kviestinį pranešimą Latvijos Universiteto Atominės fizikos ir Spektroskopijos Instituto grupei apie Sukinių suspaustas būsenas ultrašaltųjų fermionų dujose.

Mažena Mackoit-Sinkevičienė Lapkričio 28 d. 2022 m. skaitė kviestinį pranešimą VU Tarptautinių Santykių ir Politikos Mokslų Institute apie 2022 Fizikos Nobelio premiją.

Mažena Mackoit-Sinkevičienė gruodžio 30 d. 2022 m. interviu LRT skiltis IT ir Mokslas “Proveržis branduolių sintezėje: milžiniškas potencialas, bet iki komercinės sėkmės dar toli” <https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1853495/proverzis-branduoliu-sintezeje-milziniskas-potencialas-bet-iki-komercines-sekmes-dar-toli?fbclid=IwAR3hYtlB-J0AP5yAObIGWCr-uRQEtUDSiXrkTFENBBT9v39z4b2y2nywM5g>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė vasario 3 d. 2022 m., pateko į Delfi LT paskelbtą „100 įtakingiausių lietuvių sąrašą LinkedIn’e, ką stebėti, iš ko mokytis, ir kieno istorijų klausytis“ Edukacijos skiltyje.

<https://www.youtube.com/watch?v=lqLlcGyLXIU&t=1018s>

Vasario 4 d. 2022 m. interviu Mokslo Sriubai „Už laboratorijos: pokalbis su fizike Mažena Mackoit-Sinkevičiene“. <https://www.youtube.com/watch?v=4CgnFMcNfzM>

Vasario 23 d. 2022 m. LRT radijo tinklalaidė „Daiktiniai įrodymai“ interviu „Apie kvantus ir kitas įdomybes – su fizike M. Mackoit-Sinkevičiene“.

<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000204588/daiktiniai-irodymai-apie-kvantus-ir-kitas-fizikos-idomybes>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė balandžio 27 d. 2022 m LRT laida “Fizikė paaiškina kas nutiktų jei ant Lietuvos miestų būtų numesta atominė bomba? ”

<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000211638/fizike-paaiskina-kas-nutiktu-jei-ant-lietuvos-miestu-butu-numesta-atomine-bomba>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė gegužės 2 d. 2022 m. LRT Mokslas ir IT skiltis “Fizikė pateikė scenarijų, kas nutiktų, jei ant Lietuvos miestų numestų atominę bombą, - jokia pasaulio tauta nėra pasiruošusi tai atlaikyti”

<https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1685786/fizike-pateike-scenariju-kas-nutiktu-jei-ant-lietuvos-miestu-numestu-atomine-bomba-jokia-pasaulio-tauta-nera-pasiruosusi-tai-atlaikyti>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė gegužės 9 d. 2022 m. LRT Radijas lenkų kalba “Naukowczyni o skutkach rzucenia bomby atomowej na Wilno”

<https://www.lrt.lt/pl/wiadomosci/1261/1690796/naukowczyni-o-skutkach-rzucenia-bomby-atomowej-na-wilno>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė LRT radijo laida "10-12" apie savo mokslinius tyrimus TFAI ir Nobelio laureato atvykimą į VU „Į Lietuvą atvykstant fizikos Nobelio premijos laureatui Viljamui Danieliui Filipsui, apie darbo su šaltaisiais atomais svarbą pasakoja fizikos mokslų daktarė Mažena Mackoit-Sinkevičienė”

<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000235797/10-12-ar-baigiasi-vadinamuju-influenceriu-era>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 4 d. 2022 m. Delfi laida „Delfi rytas” interviu „Fizikės scenarijus, kas nutiktų, jei ant Lietuvos miestų numestų atominę bombą”

<https://www.delfi.lt/video/laidos/delfi-rytas/delfi-rytas-fizikes-scenarijus-kas-nutiktu-jei-ant-lietuvos-miestu-numestu-atomine-bomba.d?id=91397587>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 6 d. 2022 m. LRT RADIJO laida „Lietuvos diena“ apie „VU mokslininkė apie Nobelio Fizikos premijos laureatus: dėl jų atradimo nebus baisios jokios interneto atakos“

<https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1793170/vu-mokslininke-apie-nobelio-fizikos-premijos-laureatus-del-ju-atradimo-nebus-baisios-jokios-interneto-atakos>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 6 d. 2022 m. LRT Radijo Žinios „Paskelbti Nobelio fizikos premijos laureatai“

<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000235929/lrt-radijo-zinios-paskelti-nobelio-fizikos-premijos-laureatai>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 7 d. 2022 m. LRT Klasika radijo laida “Be kaukių” apie “M. Mackoit-Sinkevičienė: mokslininkai mėgaujasi nežinia”

<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000236365/be-kaukiu-mazena-mackoit-sinkeviciene-mokslininkai-megaujasi-nezinia>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 8 d. 2022 m. LRT radijo laida „Be kaukių“ apie „Mokslininkai mėgaujasi nežinia“

https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000236365/be-kaukiu-mazena-mackoit-sinkeviciene-mokslininkai-megaujasi-nezinia?fbclid=IwAR2cNhsWP3CsjZPcn64lwPAIImdYnvAu6OXYMIZvFaa_Yt13bAtswEk8bJE

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 18 d. 2022 m. LRT radijo laidoje „Minties eksperimentai” apie „Kas būtų, jeigu įvyktų atominės elektrinės katastrofa ir branduolinio ginklo sproginimas?”

<https://www.lrt.lt/mediateka/irasas/2000237857/minties-eksperimentai-mokslo-pasiekimai->

tape-ginklais-kas-pavojingiau-branduolinio-ginklo-sprogimas-ar-atomines-elektrines-katastrofa?fbclid=IwAR0vgVoJyTiekqyNb2a07XRrWfVSIk5J3vcRK0OR-WdtrG4M4oJHQH_xU

Mažena Mackoit-Sinkevičienė spalio 25 d. 2022 m. „Mokslo pasiekimai virsta ginklais: susprogdinti Hirošimos miestą ateityje užtektų vos 1 gramo ypatingos medžiagos“

<https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1808411/mokslo-pasiekimai-virsta-ginklais-susprogdinti-hirosimos-miesta-ateityje-uztektu-vos-1-gramo-ypatingos-medziagos?fbclid=IwAR0sROGg5aWvBej5JYVukwibKFqEyzAIVh9HxUelCaokrI9PrUqeaPlAP8A>

Mažena Mackoit-Sinkevičienė lapkričio 12 d. 2022 m., 15min.lt „Europa gaus 6 kvantinius kompiuterius – kodėl tai svarbu?“ – interviu apie kvantinio ryšio infrastruktūrą Europoje.

https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/europa-gaus-6-kvantinius-kompiuterius-kodel-tai-svarbu-1290-1955058?fbclid=IwAR0JeG2oQm7ZEsLLbPfeAyCEwBvROc1Nqz1BFqtPVaB_MuyIq4WibjxAKg

Mažena Mackoit-Sinkevičienė gruodžio 30 d. 2022 m. LRT Proveržis branduolių sintezėje: milžiniškas potencialas, bet iki komercinės sėkmės dar toli

<https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1853495/proverzis-branduoliu-sintezeje-milziniskas-potencialas-bet-iki-komercines-sekmes-dar-toli?fbclid=IwAR3NoA48L2GtgN28qno-7Gv8Fa1HyUqDKYICGYdxSPz73l0Zy0dBlaBYSPE>

Maženos Mackoit-Sinkevičienė dalyvavo rengiant TV laidas:

Sausio 13 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Ar galima pakeisti laiko rodyklės kryptį?“ – ar gamtai svarbu kuria kryptimi juda laikas? Kokio dydžio pokytis leidžia mums atskirti praeitį nuo ateities?

<https://www.youtube.com/watch?v=dDfid3pW5J8&t=1s>

Vasario 3 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Kas, jei Saulė sprogtų rytoj, bei „antrosios“ Žemės paieškos?“

https://www.youtube.com/watch?v=obXrsk4ltME&list=PL0ovk6kiuw0WFS9koWJrj-TWcSkR_dFGq&index=28

Vasario 11 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Kaip lietuviai prisideda prie kosminių erdvėlaivių gerinimo?“

https://www.youtube.com/watch?v=dFXONzp5yeY&list=PL0ovk6kiuw0WFS9koWJrj-TWcSkR_dFGq&index=29

Kovo 9 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Ar šviesa yra banga ar dalelė?“

<https://www.youtube.com/watch?v=6mtPkmdocII&t=42s>

Kovo 25 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Kas ta Šriodingerio katė?“

<https://www.youtube.com/watch?v=VxAI-XP6SUQ&t=251s>

Balandžio 7 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Dramblio pastos eksperimentas?“

<https://www.youtube.com/watch?v=Evbo-NLJWs4>

Balandžio 22 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Kas, jeigu Vilniuje nukristų atominė bomba?“

https://www.youtube.com/watch?v=_K5fpf_EJCw&t=206s

Rugsėjo 14 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Ką turime žinoti apie išmanųjį apšvietimą?“

<https://www.youtube.com/watch?v=sp7nqSUT3OQ&t=129s>

Spalio 2 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Interviu su fiziku prof. Michio Kaku“

<https://www.youtube.com/watch?v=dT9nnfUKopQ&t=120s>

Spalio 18 d. 2022 m. LRT Mokslo Sriubos rubrikos „Fizika prie kavos“ epizodas „Interviu su Nobelio premijos laureatu William D. Phillips. Fizikas sukūręs šalčiausią vietą Visatoje“.

<https://www.youtube.com/watch?v=VQVRiRskVXs&t=22s>

2022 m. M. Mackoit Sinkevičienė organizavo specialią nacionalinę paskaitą „Pasaulinei kvantinei dienai Lietuvoje“ paminėti balandžio 14 d. buvo surengta viktorina, kuriai nufilmuoti garsių Lietuvos fizikų klausimai jaunimui (prof. E. Anisimovas, prof. G. Tautvaišienė, prof. G. Juzeliūnas).

<https://www.eps.org/blogpost/751263/473124/World-Quantum-Day-in-Lithuania>

<https://www.lma.lt/index.php/1555/38/Pasaulines-kvantines-dienos-renginiai?page=news/1555/38/Pasaulines-kvantines-dienos-renginiai>

<https://www.kultura.vu.lt/naujienos/1834-pasauline-kvantine-diena-vilniaus-universitete>

<https://www.youtube.com/watch?v=Gm6psWaPaV8&t=4762s>

2022 m. gegužės 20 d. M. Mackoit-Sinkevičienė Fizinių ir technologijos mokslų centre organizavo „Kvantinė fizika mene“ meno parodą, skirtą paminėti Pasaulinei Kvantinei Dienai.

<https://www.ftmc.lt/news/1088/68/Pasauline-kvantine-diena-Lietuvoje-konkursas-susitikimai-edukacijos>

<https://www.ff.vu.lt/mokslo-ir-studiju-naujienos/1753-pasauline-kvantine-diena>

<https://lfma.eu/2022/03/02/pasaulines-kvantines-dienos-lietuvoje-meno-konkursas/>

<http://mokslosriuba.lt/kartumesgalime/pasaulines-kvantines-dienos-lietuvoje-meno-konkursas/>

<https://www.lma.lt/index.php/1539/67/Pasauline-kvantine-diena-Lietuvoje?page=news/1539/67/Pasauline-kvantine-diena-Lietuvoje>

<https://www.jurgucioprogimnazija.lt/2022/05/09/pasaulines-kvantines-dienos-lietuvoje-meno-konkursas/>

<https://vyturys.kaunas.lm.lt/mokiniu-darbai-skirti-pasaulinei-kvantines-fizikos-dienai-pamineti/>

<https://saulesg.lt/lt/naujienos/renginiai/2022/05/kvantine-fizika-mene>

Lietuvos ir užsienio žiniasklaida apie 2022 m. rugpjūčio mėn. Instituto darbuotojų su Lenkijos partneriais žurnale Physical Review Letters paskelbtą straipsnį:

(1) Lapkričio 3 d. 2022 m. VU Fizikų straipsnis prestižiniame žurnale: mokslininkai pergudravo Heizenbergą ir Pauli, kad galėtų tiksliau išmatuoti laiką

<https://naujienos.vu.lt/vu-fiziku-straipsnis-prestiziniame-zurnale-mokslininkai-pergudravo-heizenberga-ir-pauli-kad-galetu-tiksliau-ismatuoti->

laika/?fbclid=IwAR3wS2_Pyc4pH7KDyXSN9Zrddjjn78qtC6lvGwPuRoNjPq4t82AZvWhrKk

(2) LRT portalas "Mokslas ir IT" straipsnis "VU Fizikų straipsnis prestižiniame žurnale: mokslininkai pergudravo Heizenbergą ir Pauli, kad galėtų tiksliau išmatuoti laiką"
https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1814609/vu-fiziku-straipsnis-prestiziniame-zurnale-mokslininkai-pergudravo-heizenberga-ir-pauli-kad-galetu-tiksliu-ismatuoti-laika?fbclid=IwAR3CqhOLQie8zYj_Wn1Y5KK1wKjl0sdCTQbBPGQf9oF_6k_arwTToV8qKT0

(3) Mokslo Lietuva apie VU Mokslo straipsnį
<http://mokslolietuva.lt/2022/11/vu-fiziku-straipsnis-prestiziniame-zurnale-mokslininkai-pergudravo-heizenberga-ir-pauli-kad-galetu-tiksliu-ismatuoti-laika/>

(4) 15min.lt apie VU Mokslo straipsnį
https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/vu-fiziku-straipsnis-prestiziniame-zurnale-pergudravo-heizenberga-ir-pauli-kad-galetu-tiksliu-ismatuoti-laika-1290-1954232?fbclid=IwAR1f-HJYBpS_prWFMVfoOy6Z9XmGCgjppT-cxZ-0DTHIAQmspaqymIzt478

(5) Valstybės laikraštis "Lietuvos Aidas"
<https://www.aidas.lt/lt/aktualijos/article/28604-2022-11-10-kam-reikalingas-tikslus-laikomatavimas?fbclid=IwAR2O7znesHG7UALqC1hEZVYQVrwMQduHKT2GaknKyOICJGYiKtmnCTIcuyw>

(6) Nauka w Polsce (Lenkija)
https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news,93712,przechytrzyz-heisenberga-i-pauliego-dokladniej-mierzyc-uplyw-czasu-tak?fbclid=IwAR39HPMeUvl4SSziHRSz2tBF1j2o_LxiQwXagf0-kAqaPylfqV9Upyf8_ho

9. Seminarai ir kvalifikacijos kėlimas

A. Mekys ir G. Juzeliūnas nariai prisidėjo organizuodami Jungtinius Teorinės fizikos ir Astronomijos seminarus Institute.

Dalis grupės narių dalyvavo Grupių teorijos kvalifikacijos kėlimo seminaruose, organizuotuose kartu su FTMC teoretikais.

10. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

E. Anisimovas yra Fizikos fakulteto tarybos pirmininkas, VU Centrinės rinkimų komisijos narys.

G. Juzeliūnas yra Lietuvos mokslų akademijos tikrasis narys.

G. Juzeliūnas buvo Europos fizikos draugijos Atomų, molekulių ir fotonų sekcijos valdybos narys.

Gediminas Juzeliūnas buvo išrinktas į Lietuvos fizikų draugijos valdybos narius.

G. Juzeliūnas yra Taivano Nacionalinio teorinių mokslų centro (Nacionalinis Tsing-Hua universitetas, Hsinchu) vizituojantis mokslininkas.

G. Juzeliūnas, E. Anisimovas, V. Novičenko, H. Hamedi, J. Tamulienė, A. Vektarienė, A. Mekys, M. Mackoit-Sinkevičienė recenzavo straipsnius įvairiuose Web of Science (WoS) indeksuojamuose žurnaluose.

J. Tamulienė buvo Lietuvos Fizikų draugijos Valdybos nare.

J. Tamulienė yra VU profsąjungos pirmininkė.

J. Tamulienė dalyvauja Bendrojo ugdymo programų atnaujinime.

R. Juršėnas yra Amerikos matematikos draugijos narys.

M. Mackoit-Sinkevičienė yra Lietuvos fizikų draugijos Valdybos narė (2018 – dabar).
M. Mackoit-Sinkevičienė yra Lietuvos jaunųjų mokslininkų sąjungos narė (2021 – dabar).
M. Mackoit-Sinkevičienė yra Europos Fizikų draugijos Young Minds Valdanciojame komitete ir valdyboje (2022-dabar) – atsakinga už Europos veiklas.
M. Mackoit-Sinkevičienė buvo Europos fizikų draugijos organizuojamo 2022 forumo Sorbonos universitete Paryžiuje Prancūzijoje specialios EPS YM sesijos dalyvė.
M. Mackoit-Sinkevičienė Rugsjūčio 25 d. 2022 m. M. Mackoit-Sinkevičienė buvo pakviesta būti Komisijos Nare renkant geriausius pranešimus konferencijoje „Advanced Materials and Technologies“.
M. Mackoit-Sinkevičienė buvo Lietuvos rinktinės atrankos komisijos nare atrenkant gambiausius moksleivius Pasaulinei fizikos olimpiadai IPhO 2022 (Šveicarijoje).
D. Burba buvo 2022 metų balandžio mėnesį Vilniuje vykusios 69-tosios Nacionalinės fizikos moksleivių olimpiados vertinimo komisijos narys.

11. Išvykos į mokslo institucijas bendradarbiavimo tikslais

Gedimino Juzeliūno išvyka į Krokuvos universitetą, nuo 2022-03-20 iki 2022-03-26.
Gedimino Juzeliūno išvyka į Lenkijos MA Fizikos Institutą, Varšuvą nuo 2022-03-26 iki 2022-04-02 bei 10/23/2022-10/29/2022.
Gedimino Juzeliūno išvyka į Taivano nacionalinį teorinių mokslų centą Hsinchu, Taivanas bei Okivavos Mokslo ir Technologijos Institutą nuo 2022-11-13 iki 2022-12-04.
Maženos Mackoit-Sinkevičienės išvyka į Latvijos universitetą, Rygą, Latvijoje, Stažuotės metu buvo užmegztas kontaktas su Taivano, Lenkijos ir Latvijos mokslininkais, 07/02/2022– 07/17/2022.
Maženos Mackoit-Sinkevičienės išvyka į Lenkijos Mokslų Akademijos Fizikos Institutą Varšuvą, prof. Emilijos Witkowskos mokslo grupę, 03/26/2022– 04/02/2022 bei 10/23/2022-10/29/2022.
H. Hamedi, mokslinis vizitas dr. Teodora Kirove grupėje, Latvijos universitetas, Ryga, 2022 m. Balandžio 20 – Balandžio 29d.
H. Hamedi, mokslinis vizitas dr. Teodora Kirove grupėje, Latvijos universitetas, Ryga, 2022 m. Liepos 6 – Liepos 19d.
H. Hamedi, mokslinis vizitas dr. Teodora Kirove grupėje, Latvijos universitetas, Ryga, 2022 m. lapkričio 21 – lapkričio 25d.
H. Hamedi, mokslinis vizitas dr. Özgür E. Müstecaplıoğlu grupėje, Koc universitetas, Stambulas, Turkija, 2022 m. kovo 2 – kovo 31d.

12. Užsienio mokslininkų vizitai

2022 m. rugsjūčio 5 dieną Institute lankėsi Thorsten Ackemann (Strathclyde Universitetas, Glasgow, Škotija).
2022 m. spalio 4-8 dienoms Institute lankėsi Tanausú Hernández (Lenkijos MA Fizikos institutas, Varšuva).
2022 m. gruodžio 27-30 dienoms Institute lankėsi Emilia Witkowska (Lenkijos MA Fizikos institutas, Varšuva).
2022 m. rugsjūčio 5 dieną Institute lankėsi Thorsten Ackemann (Strathclyde Universitetas, Škotija).
2022 m. spalio 27 d. - lapkričio 17 d. VU TFAI lankėsi dr. T. Kirova (Latvijos universitetas).

13. Pranešimai konferencijose

1. Gedimino Juzeliūno kviestinis pranešimas „Periodically driven subwavelength lattices“ konferencijoje “Topology and non-equilibrium dynamics in engineered quantum systems” (Dresden, Germany, 10 – 14 October 2022).
2. Gedimino Juzeliūno kviestinis pranešimas „Topology for electrons in solids, photons and ultracold atoms“ konferencijoje “24-th International Conference – School on Advanced Materials and Technologies” (Palanga, Lithuania, 22 – 26 August 2022).
3. Gedimino Juzeliūno “Hot topics” pranešimas „Spin-dependent sub-wavelength lattices for ultracold atoms“ konferencijoje “International Conference on Quantum Optics 2022” (20-26 Feb 2022, Obergurgl, Tyrol, Austria).
4. Gedimino Juzeliūno žodinis pranešimas “Spin-dependent sub-wavelength lattices”, 1st TLL Workshop “Coherent Optical Control of Atomic Systems”, University of Latvia, Riga, liepos 7-10 d. 2022.
5. V. Novičenko žodinis pranešimas "Analytical treatment of quantum systems driven by amplitude-modulated time-periodic force using flow equation approach", 1st TLL Workshop “Coherent Optical Control of Atomic Systems”, University of Latvia, Riga, liepos 7-10 d. 2022.
6. G. Žlabys, Y. Braver, C.-h. Fan, E. Anisimovas, K. Sacha, žodinis pranešimas „Time-space crystalline structures and their topological properties“, 1st TLL Workshop “Coherent Optical Control of Atomic Systems”, University of Latvia, Riga, liepos 7-10 d. 2022.
7. Hamid R. Hamedi žodinis pranešimas, “Spatially strongly confined atomic excitation via two dimensional Stimulated Raman Adiabatic Passage”, 1st TLL Workshop “Coherent Optical Control of Atomic Systems”, University of Latvia, Riga, liepos 7-10 d. 2022.
8. Domanto Burbos žodinis pranešimas, “Raman subwavelength lattice: time modulated detuning”, 1st TLL Workshop “Coherent Optical Control of Atomic Systems”, University of Latvia, Riga, liepos 7-10 d. 2022.
9. Mažena Mackoit-Sinkevičienė žodinis pranešimas, “Simulation of squeezing models with atomic fermions in optical lattices via spin-wave theory”, University of Latvia, Riga, liepos 7-10 d. 2022.
10. Viačeslav Kudriašov žodinis pranešimas “Digital holography for laser-matter interaction studies”, University of Latvia, Riga, liepos 7-10 d. 2022.
11. Hamid R. Hamedi, Viačeslav Kudriašov, Ning Jia, Jing Qian, and Gediminas Juzeliūnas, “ Spatial patterning of Rydberg atoms using electromagnetically induced transparency with optical vortex fields” 24-nd International Conference – School “Advanced Materials and Technologies 2022” 2022 m. rugpjūčio 22 – 26, Palanga, Lietuva (Stendinis pranešimas).
12. Hamid R. Hamedi, G. Zlabys, V. Ahufinger, T. Halfmann, J. Mompart, G. Juzeliūnas, “Spatially Strongly Confined Atomic Excitation via Two Dimensional Stimulated Raman Adiabatic Passage ” 14th European Conference on Atoms Molecules and Photons” 2022 m. birželio 27 – liepos 1 d, Vilnius, Lithuania (Stendinis pranešimas).
13. M. Mackoit-Sinkevičienė, G. Žlabys, T. Hernandez Yanes, M. Płodzień, E. Witkowska, G. Juzeliūnas, *Simulation of squeezing models with atomic fermions in optical lattices via spin-wave theory*, stendinis pranešimas, 14th European conference on atoms, molecules and photons ECAMP14, birželio 29 d. 2022, Vilnius, Lietuva.
14. M. Mackoit-Sinkevičienė, G. Žlabys, T. Hernandez Yanes, M. Płodzień, E. Witkowska, G. Juzeliūnas, *One- and Two-Axis Squeezing via Laser Coupling in an Atomic Fermi- Hubbard Model*, stendinis pranešimas, 24th International conference-school „Advanced materials and technologies 2022“, rugpjūčio 25 d. 2022, Palanga, Lietuva.
15. E. Gvozdiovas, P. Račkauskas, G. Juzeliūnas, *Spin-dependent subwavelength optical lattices*. 14th European Conference on Atoms Molecules and Photons (ECAMP14), Hotel

- Radisson Blu, Vilnius, 2022 birželio 27 – liepos 1 d. (stendinis pranešimas ir tezės).
16. E. Gvozdiovas, I. B. Spielman, Gediminas Juzeliūnas, *Two Dimensional Subwavelength Optical Trap for Ultracold Atoms*. Advanced Materials and Technologies 2022, Hotel Gabija, Palanga, 2022 rugpjūčio 22-26 d. (stendinis pranešimas ir tezės). Apdovanojimas: Young Scientist Award.
17. E.Gvozdiovas, P. Račkauskas, G. Juzeliūnas, *Dark State Dependent Sub-Wavelength Width Optical Lattice*. Frontier on Matter Wave Optics 2022, Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italija, 2022 rugsėjo 12-23 (stendinis pranešimas ir tezės).
18. E. Gvozdiovas, I. B. Spielman, G. Juzeliūnas, *Interference Induced Anisotropy in 2D Optical Lattices*. Ultracold Quantum Matter: Basic Research and Applications, Physikzentrum, Bad Honnef, Vokietija, 2022 gruodžio 12-16 (stendinis pranešimas ir tezės).
19. Y. Braver, G. Žlabys, C.-h. Fan, E. Anisimovas, K. Sacha, High-dimensional Time-Space Crystalline Structures And Their Topological Properties, stendinis pranešimas konferencijoje ECAMP 14 (14th European Conference on Atoms Molecules and Photons, Vilnius, birželio 27 – liepos 1 d., 2022) .
20. Mantas Jonušis, Dalia Vektarytė, Simona Jonušienė, Aušra Vektarienė, Regina Jančienė, Study of unexpected rearrangement of 1,5-benzodiazepin-2-one derivatives under modified Wittig- Horner reaction conditions. Balticum Organicum Syntheticum 2022, BOS 2022, July 3-6 Vilnius (Stendinis pranešimas)
21. A. Vektarienė, How a Quantum Chemical Study of Ru η³-allyloxapyridyl Complex Illuminates the Operation of the Dewar–Chatt–Duncanson Model. ECAMP14 14th European Conference on Atoms Molecules and Photons June 27- July 1, 2022 Vilnius, Lithuania (Stendinis pranešimas)
22. Gytis Vektaris, Aušra Vektarienė, Edita Voitechovič, Regina Jančienė, Mantas Jonušis, Julija Razumienė, Redox properties of 2-arylamino-1,4-benzoquinones. Theoretical study of redox potential. ECAMP14 14th European Conference on Atoms Molecules and Photons June 27- July 1, 2022 Vilnius, Lithuania (Stendinis pranešimas)
23. Domanto Burbos stendinis pranešimas konferencijoje “Topological charge pumping in subwavelength Raman lattices” (Dresden, Germany, 10 – 14 October 2022).
24. J. Tamulienė skaitė pranešimą „ Investigation of amino acid fragmentation by ab initio approach“ dr. Teodora Kirove grupėje, Latvijos universitetas, Ryga, 2021 m. lapkričio mėn.(virtualiai).
25. Viktor Novičenko, Analytical treatment of quantum systems driven by amplitude-modulated time-periodic force using flow equation approach, ECAMP14 14th European Conference on Atoms Molecules and Photons June 27- July 1, 2022 Vilnius, Lithuania (Stendinis pranešimas)

ŽVAIGŽDŽIŲ ATMOSFERŲ FIZIKOS GRIPĖ

Vadovas **prof. dr. Arūnas Kučinskas**

2022 m. grupėje dirbo 5 tyrėjai:

Profesorius/vyriausiasis m.d.: prof. dr. A. Kučinskas

Mokslo darbuotojai: dr. V. Dobrovolskas, dr. J. Klevas

Doktorantai: E. Kolomiecenas, R. Skorulskienė

Grupės darbuotojai vykdė Europos Komisijos (EK) remiamą mokslinį projektą, vieną Europos kosmoso agentūros mokslinį projektą, vieną Lietuvos institucijų remiamą projektą ir biudžetinę mokslinę temą. 2022 m. buvo tęsiamas 2021 m. pradėtas vykdyti EK Horizon 2020 projektas “Chemical Elements as Tracers of the Evolution of the Cosmos – Infrastructures for Nuclear Astrophysics (ChETEC-INFRA)” (2021-2025 m., 32 projekto partneriai, 17 šalių). Vilniaus universitetui, kurį “ChETEC-INFRA” projekte atstovauja TFAI ŽAF grupė, skirtas 112150 Eur finansavimas. Paskelbti keturi moksliniai straipsniai Clarivate Analytics WoS Q1 žurnale „Astronomy and Astrophysics“ (2021 IF=6.24), perskaityti trys žodiniai ir pristatytas vienas standinis pranešimas tarptautinėse mokslinėse konferencijose, suorganizuotos dvi tarptautinės virtualios mokyklos doktorantams, paskelbti 4 mokslo populiarinimo straipsniai, penki interviu televizijos laidose ir naujienų portaluose, skaitytos mokslo populiarinimo paskaitos.

1. VU FF Tarybos patvirtintos biudžetinės temos

„Hidrodinaminiai procesai ir spinduliuotės pernaša žvaigždžių atmosferose“, 2020–2024, vad. A. Kučinskas, vykdytojai: V. Dobrovolskas, J. Klevas, E. Kolomicas.

Atliktas s-proceso cheminio elemento Zr ir protonų pagavos proceso cheminio elemento Na gausos kamuolinio spiečiaus Tuc 47 raudonųjų milžinių atmosferose tyrimas. Nustatyta, kad cirkonio gausa pirmos ir antros populiacijos žvaigždėse yra skirtinga, be to, aptikta silpna, bet statistiškai reikšminga Zr ir Na gausų koreliacija. Taip pat nustatyta, kad cirkoniu ir natriu labiau praturtintos žvaigždės telkiasi arčiau kamuolinio spiečiaus centro. Gauti rezultatai rodo, kad lengvųjų ir s-proceso elementų praturtinimą kamuoliniame spiečiuje turėjo sukelti tie patys „teršėjai“.

Atliktas konvekcijos ir magnetinių laukų įtakos silicio gausos įvertinimui Saulės atmosferoje tyrimas. Nustatyta, kad magnetinių laukų neįskaitymas atmosferos modeliuose gali lemti labiau išplitusias spektro linijas ir mažesnę nustatytą silicio gausą. Naujai nustatyta silicio gausa Saulės atmosferoje yra šiek tiek didesnė nei anksčiau literatūroje publikuotos vertės ir labai gerai dera su meteorituose nustatoma silicio gausa.

Šiomis temomis 2022 m. paskelbti du moksliniai straipsniai CA WoS Q1 žurnale “Astronomy and Astrophysics”.

2. Europos komisijos finansuoti projektai

2.1 Europos komisijos Horizon 2020 projektas “Chemical Elements as Tracers of the Evolution of the Cosmos – Infrastructures for Nuclear Astrophysics (ChETEC-INFRA)” (Grant Agreement 101008324). A. Kučinskas yra ChETEC-INFRA projekto darbinio paketo Work Package 5 „Astronuclear Abundances“ vadovas. Projekto vykdymo trukmė: 2021-2025. Finansavimas 2021-2025 (VU dalis): 112 tūkst. Eur.

Branduolinės astrofizikos tyrimams reikalinga įvairaus pobūdžio mokslinė infrastruktūra: teleskopai astronominiams stebėjimams, branduolinės fizikos laboratorijos dalelių savybių matavimams ir superkompiuteriai žvaigždžių vidinės sandaros bei raidos modeliavimui.

ChETEC-INFRA projektas (<https://www.chetec-infra.eu>) jungia 32 institucijas iš 17 Europos šalių. Vykdamas šį projektą Max-Planck Institute of Astronomy (Vokietija) mokslininkų vadovaujama grupei 2022 m. buvo suteikta galimybė atlikti nuotolinį s-proceso cheminių elementų kilmės tyrimą su Molėtų astronomijos observatorijos (MAO) VUES spektrografu (6 naktys). 2022-05-31 - 2022-06-01 surengta ChETEC-INFRA projekto Generalinė asamblėja.

Šia tema 2022 m. publikuotas 1 straipsnis CA WoS Q1 žurnale "Astronomy and Astrophysics".

3. Lietuvos mokslo tarybos finansuoti projektai

3.1 LMT podoktorantūros stažuotės projektas "Bario ir stroncio gausa mažiausio metalingumo žvaigždžių atmosferose kaip sunkiųjų elementų nukleosintezės ankstyvoje Visatoje indikatorius" (09.3.3-LMT-K-712-19-0172) J. Klevas, vadovas A. Kučinskas, 2020 – 2022, finansavimas 2020–22 m.: 47,5 tūkst. Eur.

Vykdamas projektą buvo iširta bario gausa Galaktikos kamuolinio spiečiaus 47 Tuc raudonosiose milžinėse taikant 1D NLTE gausų analizės metodiką. Vidutinis bario ir geležies gausų santykis gerai atitinka stebimą Galaktikos lauko panašaus metalingumo žvaigždėse ir reprezentuoja spiečių suformavusių dujų cheminę sudėtį.

Šia tema 2022 m. paskelbtas 1 straipsnis CA WoS Q1 žurnale "Astronomy and Astrophysics".

4. Kitų institucijų finansuoti projektai

4.1. Nuo 2018 m. įgyvendinamas projektas "Molėtų astronomijos observatorija (MAO)", kurio tikslas – įsijungti į tarptautinio konsorciumo WEAVE veiklas bei atnaujinti MAO mokslinę bazę (projekto vadovas A. Kučinskas, Lietuvos respublikos ŠMSM finansavimas 2018-2022 m. – viso 2.8 mln. Eur.).

2022 m. buvo parengti techniniai reikalavimai naujam fotometriniam teleskopui bei CCD kamerai, juos numatoma įsigyti 2023 m.

4.2. Tarptautinė Europos kosmoso agentūros programa "PLATO Science Management". 2020 m. pabaigoje pradėtas ilgalaikis bendradarbiavimas tarp TFAI ŽAF grupės ir Europos kosmoso agentūros PLATO misijos darbo grupės 120 (WP 120), A. Kučinskas ir J. Klevas yra PLATO WP 122 nariai.

2022 m. TFAI ŽAF grupė užbaigė ir pateikė PLATO konsorciumui M klasės nykštukių 3D hidrodinaminių žvaigždžių atmosferų modelių tinklą. Šis tinklas bus naudojamas nustatant cheminių elementų gausą žvaigždėse, kurios bus tiriamos PLATO misijos metu. 2022 m. paskelbtas mokslinis straipsnis tarptautinės konferencijos darbuose, pristatantis pirmuosius konvekcijos tyrimo M-nykštukių atmosferose rezultatus.

5. Pagrindinis pasiekimas

2022 m. atlikus TFAI ŽAF grupės tyrimą buvo pirmą kartą aptikta, skirtingoms Galaktikos kamuolinio žvaigždžių spiečiaus 47 Tuc žvaigždžių populiacijoms būdinga skirtinga s-proceso elemento cirkonio gausa. Tyrime buvo panaudota kol kas didžiausia kamuolinio spiečiaus žvaigždžių imtis, kurioje buvo tiriama s-proceso elementų gausa. Vykdamas tyrimą taip pat aptikta Zr-Na koreliacija, nustatyta, kad tiek Na, tiek ir Zr praturtintos spiečiaus žvaigždės koncentruojasi spiečiaus centrinėje dalyje. Tyrimo metu gauti rezultatai parodė, kad, skirtingai nei manyta iki šiol, šio spiečiaus antrosios populiacijos žvaigždės yra praturtintos ne tik lengvaisiais cheminiais elementais, bet ir s-proceso metu sintetinamais elementais.

6. Organizuoti moksliniai renginiai

Suorganizuota EK programos H2020 projekto „Joint ChETEC-INFRA WP5-WP6 Workshop“, generalinė asamblėja, 2022-05-31 - 2022-06-01, Padova, Italija, 87 dalyviai, 38 šalys.

7. Pedagoginė veikla

A. Kučinskas buvo E. Kolomico ir R. Skorulskienės doktorantūros studijų vadovas, VU FF TFA programos I-II k. kurso studento K. Karlausko mokslinio darbo vadovas.

A. Kučinskas skaitė kursą „Žvaigždžių fizika ir evoliucija“ VU FF/TFAI doktorantams, bei kursus VU Fizikos fakulteto studentams bakalauro ir magistrantams: „Žvaigždžių ir planetų fizika“ (VU FF III k., bakalauro studijų programa, 2021-22 m.m. pavasario semestras); „Žvaigždžių evoliucija“ (VU FF, I k., magistro studijų programa, 2021-22 m.m. pavasario semestras); „Žvaigždžių atmosferos“ (VU FF, I k., magistro studijų programa, 2022-23 m.m. rudens semestras).

V. Dobrovolskas dėstė kursus „Astrospektroskopijos duomenų analizės metodai“ (VU FF, I k. magistro studijų programa, 2022 m. pavasario semestras) ir „Spektrofotometrijos instrumentai ir metodai“ (VU FF, I k. magistro studijų programa, 2022-23 m. rudens semestras).

J. Klevas buvo L. Bagdonavičiaus bakalauro studijų baigiamojo darbo vadovas.

8. Mokslinės aparatūros tobulinimas, įrangos pirkimas, kiti darbai

2022 m. buvo toliau vykdomas projektas „Molėtų astronomijos observatorija (MAO)“, kurio tikslas – įsijungti į tarptautinio konsorciumo WEAVE veiklas bei atnaujinti MAO mokslinę-techninę bazę (projekto vadovas A. Kučinskas, ES struktūrinių fondų finansavimas 2018-2021 m. – viso 2,8 mln. Eur.). Vykdamas šį projektą 2020 m. buvo įsigyta ir 2022 m. intensyviai eksploatuojama aukšto našumo skaičiavimų (HPC) sistema, kurią sudaro HPC skaičiavimų, duomenų saugojimo bei HPC sistemos valdymo posistemiai. 2022 m. buvo parengti techniniai reikalavimai naujam fotometriniam teleskopui bei CCD kamerai, juos numatoma įsigyti 2023 m.

9. Mokslo žiniasklaida

J. Klevas 2021 m. paskelbė 4 mokslo populiarinimo straipsnius technologijos.lt portale.

1. [Elektromagnetinė tarša pasaulyje: kiek kas ir ko spinduliuoja, kiek tai pavojinga sveikatai ir bendrai visai civilizacijai, kas darosi su Starlink palydovais ir E. Musko](#)

[politika](#)

2. [Jeigu reliatyvumo teorija teisinga, ir laikas reliatyvus, ar tai reiškia, kad laiku imanoma keliauti?](#)
3. [Pasaulio pabaiga: kaip gali išnykti gyvybė planetoje, dažnai kartu su pačia planeta](#)
4. [Astronomijos mokslas ir religija: nuo istorijos iki buko interpretavimo](#)

V. Dobrovolskas 2022 m. davė interviu penkiuose „Mokslo sriubos“ epizoduose, paskelbtuose „YouTube platformoje“, skaitė viešą paskaitą „Džeimso Vebo kosminis teleskopas ir pirmieji tyrimo rezultatai“ „Europos tyrėjų nakties“ renginyje.

10. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

A. Kučinskas yra tarptautinio mokslinio žurnalo “Astronomy and Astrophysics” direktorių tarybos narys, šio žurnalo vykdomojo komiteto (Executive Committee) bei darbo grupės “A&A Open Access” narys, mokslinio žurnalo “Odessa Astronomical Publications” redakcinės kolegijos narys, žurnalų „Astronomy & Astrophysics“, „Publications of the Astronomical Society of Japan“, „Astronomische Nachrichten“ recenzentas, Lietuvos astronomų sąjungos prezidentas ir valdybos narys, Tarptautinės astronomų sąjungos ir Europos astronomų sąjungos narys ir Lietuvos atstovas šiuose organizacijose, Molėtų astronomijos observatorijos stebėjimų laiko skirstymo komisijos narys, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto tarybos pirmininko pavaduotojas, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto bakalauro studijų programos “Fizika” ir magistro studijų programos “Teorinė fizika ir astrofizika” studijų programų komiteto narys, Vilniaus universiteto Senato centrinės apeliacijų komisijos narys.

J. Klevas yra „Monthly Notices of the Royal Astronomical Society“, „Astronomische Nachrichten“ recenzentas, Tarptautinės astronomų sąjungos narys, Europos astronomijos sąjungos narys, Lietuvos astronomų sąjungos valdybos narys, Lietuvos jaunųjų mokslininkų sąjungos revizorius.

V. Dobrovolskas yra Europos astronomijos sąjungos narys, Lietuvos astronomų sąjungos narys.

R. Skorulskienė yra Lietuvos astronomų sąjungos valdybos narė, Lietuvos fizikų draugijos valdybos narė, Tarptautinio Astronomijos Švietimo tinklo koordinatorius (NAECs) Lietuvoje (Office of Astronomy for Education).

11. Išvykos į mokslo institucijas bendradarbiavimo tikslais

A. Kučinskas, darbinis vizitas Heidelbergo observatorijoje, Heidelbergo universitetas, Heidelbergas (Vokietija), 2022 m. balandžio 24 – 29 d.

A. Kučinskas, tarptautinio mokslinio žurnalo “Astronomy and Astrophysics” Executive Committee susirinkimas, Paryžiaus observatorija (Prancūzija), 2022 m. gruodžio 13 d.

J. Klevas, mokslinis vizitas dr. Hans-Günter Ludwig grupėje, Heidelbergo universitetas, Heidelbergas (Vokietija), 2022 m. balandžio 23 – gegužės 14 d.

J. Klevas, mokslinis vizitas dr. Matthias Steffen grupėje, Leibniz astrofizikos institutas, Potsdamas (Vokietija), 2022 m. liepos 17 – liepos 31 d.

12. Pranešimai konferencijose

A. Kučinskas: žodinis pranešimas EK H2020 projekto „ChETEC-INFRA“ generalinėje asamblėjoje (2022 m. gegužės 31 d. - birželio 1 d.).

J. Klevas: standinis pranešimas konferencijoje “Cool Stars 21” (2022 m. liepos 4-9 d.).

J. Klevas: žodinis pranešimas konferencijoje “XXXI IAU General Assembly” (2022 m. rugpjūčio 2-11 d.).

E. Kolomicas: žodinis pranešimas konferencijoje “ChETEC-INFRA SNAQ” (2022 m. gegužės 11 d.).

R. Skorulskienė: Europlanet Telescope Network Science Virtual Workshop žodinis ir standinis pranešimas “Astronomy Education in Lithuania”.

ŽVAIGŽDŽIŲ SISTEMŲ FIZIKOS LABORATORIJA

Vadovas prof. Vladas Vansevičius

2022 m. laboratorijoje dirbo 6 tyrėjai:

Profesoriai: dr. (HP) V. Vansevičius

Docentai: dr. D. Narbutis, dr. R. Stonkutė, dr. K. Zubovas

Vyresnieji m. d.: dr. J. Sperauskas (afiliuotas)

Jaunesnieji m. d.: S. Raudeliūnas

Laboratorijos darbuotojai vykdė biudžetinę temą „Stochastiniai efektai žvaigždžių sistemose“. Paskelbti 4 straipsniai WoS sąrašo žurnaluose, 9 komentarai žiniasklaidoje apie mokslo naujienas, perskaitytos 18 mokslo populiarinimo paskaitos visuomenei.

1. VU FF Tarybos patvirtinta biudžetinė tema

„Stochastiniai efektai žvaigždžių sistemose“, 2019–2023 m., vad. V. Vansevičius, vykdytojai: visi laboratorijos darbuotojai.

Moksliniai tyrimai vykdant temą vyko trimis pagrindinėmis kryptimis: 1) netaisyklingosios nykštukinės galaktikos Leo A žvaigždėdaros istorijos tyrimas; 2) Andromedos galaktikos žvaigždžių spiečių (>2700 objektų) tyrimas (daugiaspalvė fotometrija ir fiziniai parametrai stochastinių modelių tinkle); 3) juodųjų skylių evoliucijos tyrimas – sukurtas naujas stochastinis juodųjų skylių akrecijos modelis hidrodinaminiam skaičiavimams.

Paskelbti 4 CA WoS straipsniai.

2. Pagrindinis pasiekimas

Ištirta netaisyklingosios nykštukinės galaktikos Leo A emisinių žvaigždžių populiacija (publikuotas >20000 žvaigždžių fotometrinių matavimų R ir $H\alpha$ juostose katalogas).

3. Pedagoginė veikla

Vilniaus universiteto Fizikos fakultete laboratorijos darbuotojai skaitė šiuos kursus: (I pakopos studijos) Astrofizika, Astronomijos įvadas, Astrofotometrijos pagrindai, Duomenų analizė Python aplinkoje, Astrospektrofotometrijos įvadas, Kompiuterinis modeliavimas astrofizikoje I/II d., Galaktikos ir kosmologija; (II pakopos studijos) Duomenų analizės metodai, Šiuolaikinės astrofizikos problemos, Astrobiologija, Galaktikų fizika, Rinktiniai astrofizikos skyriai; (III pakopos studijos) Vaizdų ir duomenų analizė.

Laboratorijos darbuotojai vadovavo VU FF studentų kursiniams (4) ir baigiamiesiems (1) darbams.

4. Mokslo žiniasklaida

1. K. Zubovas, kassavaitinių astronomijos naujienų apžvalginių straipsnių ciklas „Kąsnelis Visatos“ tinklaraštyje <http://www.konstanta.lt>, 52 įrašai 2022 m.
2. K. Zubovas, Astronomijos naujienos vaizdo siužetuose „Visiškas kosmosas“, kas dvi savaites kartu su „Mokslo sriuba“ <http://mokslosriuba.lt>, 26 siužetai 2022 m.
3. K. Zubovas, komentarai žiniasklaidoje apie mokslo naujienas ir kt. temomis (9).
4. J. Sperauskas, K. Zubovas, mokslo populiarinimo paskaitos visuomenei (18).

5. Dalyvavimas mokslo organizacinėje veikloje

V. Vansevičius LMT GTM komiteto narys.

S. Raudeliūnas – Astronomijos olimpiados organizacinio komiteto narys.

D. Narbutis, J. Sperauskas, R. Stonkutė, V. Vansevičius – Tarptautinės astronomų sąjungos nariai.

MOKSLO POPULIARINIMO VEIKLOS MOLĖTŲ ASTRONOMIJOS OBSERVATORIJOJE ATASKAITA

2022 m. MAO mokslo populiarinimo grupėje dirbo etatinis ekskursijų vadovas Saulius Lovčikas ir pagal terminuotas sutartis Evaldas Jurkevičius, Romas Davidonis ir Julius Sperauskas.

Observatoriją 2022 m. aplankė daugiau kaip 10 tūkst. žmonių iš Lietuvos ir kitų šalių. Lankytojai supažindinami su Visatos pažinimo raida, Vilniaus universiteto, Lietuvos ir pasaulio astronomijos naujienomis, teleskopais, kosminėmis misijomis, rodomi planetų, žvaigždžių, ūkų, spiečių, galaktikų vaizdai. Organizuojamos dieninės ir naktinės ekskursijos. Ekskursijose demonstruojamas 1,65 m skersmens teleskopas – didžiausias mokslinės paskirties įrenginys Šiaurės Europoje.

Kiti renginiai:

2022 m. liepos 24-30 d. observatorijoje vyko kasmetinis Jaunųjų astronomų sąskrydis, kuriame dalyvavo 84 dalyviai ir apie 20 savanorių ir organizatorių.

2022 m. birželio ir liepos mėnesiais vyko VU studentų (geologijos, hidrologijos, meteorologijos spec.) praktika.

2022 m. rugsėjo mėn. 30 d., Molėtų astronomijos observatorija suorganizavo šešioliką Tyrėjų naktį 2022 (apie 300 dalyvių iš visos Lietuvos).

Paskaitos už MAO ribų:

S. Lovčikas skaitė paskaitas Molėtų bibliotekoje, Molėtų Trečiojo amžiaus universitetui (01 mėn.), Varnių pradinėje mokykloje (02 mėn.) Kaišiadorių V. Giržado g. (05 mėn.), Telšių kultūros centro folkloro ansamblio „Čiučuruks“ stovykloje Plateliuose (06 mėn.), Lietuvos analitinės psichologijos asociacijos stovykloje (07 mėn.), Trakų ir Dusetų bendruomenėms, Jaunųjų konservatorių lygai (08 mėn.), festivalyje „Erdvėlais Žemė“ (5 pask.), Montesori mokykloje (09 mėn.), Verslo vadovų klube, Vilniaus Etninės veiklos centre (10 mėn.), Raseinių V. Petkaus gimnazijos Mokslo dienos renginyje (12 mėn.)

Ekspertinis darbas:

1. S. Lovčikas buvo ekspertas įsigyjant teleskopą VU Muziejaus patalpoms senojoje VU Observatorijoje Čiurlionio gatvėje.
2. Konsultuotas Lietuvos Nacionalinis Muziejus dėl jų turimo archeologinio eksponato - senovinio Saulės laikrodžio;
3. Dėl astronominių knygų leidybos konsultuota leidykla „Baltos Lankos“
4. Vaikų knygynėliui-leidyklai „Skaitau nuo gimimo“ padėti rengti tekstai mokomųjų kortelių rinkiniui „Kosmosas“
5. Dalintasi edukacinės veiklos patirtimi su Klaipėdoje steigiamu Argelanderio mokslo centru.
6. Juvelyrai konsultuoti dėl meteoritų panaudojimo vestuvinių žiedų gamybai.
7. Žmonės konsultuoti dėl jų „nusipirktų“ žvaigždžių matomumo Lietuvoje.
8. Į MAO besikreipiantieji žmonės konsultuoti dėl jų randamų "meteoritų", stebėtų ar nufotografuotų neįprastų reiškinių danguje

S. Lovčiko interviu ir kita viešinimo veikla:

Interviu „15min“:

- Apie persėdus: <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/sia-savaite-lietuvos-dangu-nusvies-meteoru-lietus-kur-ir-kada-ji-stebeti-1290-1913810>
- Apie geminidus: <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/sianakt-danguje-geminidu-meteoru-lietus-pamatyti-nesutrunkdys-net-cepelininis-dangus-1290->

[1980196](#)

- apie Marso opoziciją ir okultaciją: [Ypatinga savaitė kosmoso mylėtojams: naktinį dangų užkariaus Marsas | Verslas | 15min.lt](#)
- apie Jupiterio opoziciją ir jo stebėjimus: [Šianakt Jupiteris bus arčiausiai Žemės per 59 metus – danguje matysis ir iš miestų | Verslas | 15min.lt](#)
- Pasigrožėkite: Lietuvos dangų buvo nušvietusi Šiaurės pašvaistė <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/pasigrozekite-lietuvos-dangu-nusviete-siaures-pasvaiste-1290-1917840>

Interviu „Delfi“ apie žvaigždžių mirgėjimą ir spalvas: [Nakties danguje virš Lietuvos nufilmavo švytintį mirguliuojantį objektą – tokio reiškinių dar nebuvo matęs: ekspertai paaiškino, kas tai - Delfi mokslas](#)

Interviu laikraščiu „Molėtų Vilnis“

Bendradarbiauta su Lietuvos Ryto TV rengiant laidą apie Lietuvos astronomijos mėgėjus

Kiti darbai:

Molėtų astronomijos observatorijoje nuo 08.05d. vyko dailininko Žilvino Kropo soleografijos darbų paroda „Saulėraščių fenomenas“

Šiaulių fotografijos muziejuje, „Muziejų nakties“ renginyje eksponuotos archyvinės astronominės fotoplokštelės (05 mėn.)

VU muziejui perduoti 7 nuskanuoti archyvinių stikinių astronominių fotoplokštelių failai.

MAO priimtas latvių kilmės astronomas Robert Purvinskis. Iš jo gauta medžiaga knygai „Lietuvos dangus 2024“ apie žvaigždžių okultacijų asteroidais tyrimų galimybę mėgėjiškoje astronomijoje. Straipsniai gauti anglų ir latvių kalbomis.

Naujas ekskursijų vadovas Audrius Bridžius; apmokytas darbu su grupėmis, finansais ir kasos aparatais.

Menininkė Justė Urbonavičiūtė filmavo muzikinį klipą

Priimtas Vilniaus Universiteto Muziejaus kolektyvas.

Bendradarbiauta su VU geologais dėl MAO pasiekiančių uolienu, panašių į meteoritus, tyrimo.

Bendrata su įvairių firmų, organizacijų atstovais dėl MAO patalpų nuomos ir edukacinių veiklų galimybės: Uber, Barrington Events,

Užmegzti ryšiai su Daugpilio kelionių agentūra, priimtos 3 jų turistinės grupės.

Tvarkyta Facebook Molėtų Astronomijos observatorijos paskyra. Molėtų Astronomijos observatorijos “Facebook” paskyrą pamėgusiųjų internautų skaičius pasiekė 12 993 žmones. FB paskyros įvertinimas- 4,8 (apžvalgų: 24)