

Magistrantūros 1 kurso mokslo tiriamieji darbai (Fotonika ir nanotechnologijos)

Eil. Nr.	Vadovas (vadovo el. p., darbo tel. nr.)	Temos pavadinimas (lietuvių ir anglų kalbomis)	Trumpas temos aprašymas (lietuvių kalba ir anglų kalba)	Tema laisva/užimta (Vardas/pavardė)
	Kazimieras Nomeika kazimieras.nomeika@ff.vu.lt +37052234467	Nepusiausvirųjų krūvininkų dinamikos tyrimas n- ir p-tipo InGaN sluoksniuose / Investigation of non-equilibrium carrier dynamics in n- and p-type InGaN layers	Darbo metu studentė dinaminių difrakcinių gardelių (DDG) ir laike integruotos fotoluminescencijos (LIFL) metodikomis tirs nepusiausvirųjų krūvininkų dinamikos ypatumus n- ir p-tipo InGaN sluoksniuose. / During the work, the student will study the peculiarities of non-equilibrium charge carrier dynamics in n- and p-type InGaN layers by using light-induced transient gratings (LITG) and time-integrated photoluminescence (TIPL) techniques.	Užimta
	mindaugas.sarpis@cern.ch +37069833408	Neutralių Dalelių Atkūrimo Metodų tobulinimas su CERN LHCb eksperimentu Development of Methods for Neutral Particle Reconstruction in CERN LHCb Experiment	LHCb detektoriaus unikali geometrija leidžia atlikti sudėtingiausius dalelių fizikos tyrimus. Tokių tyrimų metu ieškoma egzotinių dalelių – retų rezonansų, pentakvarkų. Detektoriuje yra sudėtinga užfiksuoti neutralias daleles – neutronus, π^0 mezonus. Tam pasitelkiami pakartotinio apdorojimo algoritmai. Vienas iš tokių – ECC metodas, kinematiškai apribojus sistemą atkūriantis dalelių skilimo informaciją. Darbo metu būtų tobulinamas šis metodas ir nagrinėjamos jo galimybės bei limitacijos. The unique geometry of the LHCb detector allows for the most complex particle physics research. During such research, exotic particles—rare resonances and pentaquarks—are searched for. It is challenging to detect neutral particles in the detector—neutrons and π^0 mesons. For this	Laisva

			<p>purpose, post-processing algorithms are employed. One such method is the ECC (extended cone closure) method, which, by imposing kinematic constraints on the system, reconstructs information about particle decays. In the course of the work, this method would be improved, and its capabilities and limitations would be examined.</p>	
	<p>mindaugas.sarpis@cern.ch +37069833408</p>	<p>Dalitzo erdvės parametrizavimas naudojant mašininio mokymosi algoritmus skirtas duomenų korekcijoms dalelių fizikos analizėje</p> <p>Parametrization of Dalitz Space using ML aimed at efficiency correction in particle physics data analysis</p>	<p>LHCb detektoriaus unikali geometrija leidžia atlikti sudėtingiausius dalelių fizikos tyrimus. Tokių tyrimų metu ieškoma egzotinių dalelių – retų rezonansų, pentakvarkų. Viena iš analizės užduočių yra pakoreguoti detektoriaus surinktą duomenų rinkinį, atsižvelgiant į detektoriaus „matymo lauką“, instrumentuotės netobulumus. Tokiai korekcijai yra naudingas Dalitzo erdvių parametrizavimas – naudojant mašininio mokymosi ir kt. algoritmus. Šio darbo metu būtų gilinamasi į skirtingus duomenų korekcijos metodus.</p> <p>The unique geometry of the LHCb detector makes it possible to carry out the most advanced particle physics research. During such research, exotic particles—rare resonances and pentaquarks—are searched for. One of the analysis tasks is to correct the dataset collected by the detector, taking into account the detector’s acceptance and instrumentation imperfections. For such corrections, Dalitz-space parameterization is useful—employing machine learning and other algorithms. In this work, different methods of data correction would be explored.</p>	<p>Laisva</p>

	<p>Prof. Vincas Tamošiūnas vincas.tamosiunas@ff.vu.lt</p>	<p>Anizotropiškai išdintų trimačių kristalinio silicio struktūrų savybės terahercų dažnių ruože.</p> <p>Properties of anisotropically etched crystalline silicon structures in the terahertz frequency range.</p>	<p>Šio darbo tikslas – pritaikius baigtinių skirtumų laiko skalėje (FDTD) metodą, sumodeliuoti trimačių struktūrų, kurias būtų galima gauti kristalinio Si padėkluose anizotropinio išdininimo būdu, savybes THz dažnių ruože.</p> <p>Pastaba: rekomenduojama ankstesnė Linux naudojimo patirtis ir aukšti balai, gauti studijuojant optikos ir elektrodinamikos pagrindus bakalauro lygiu.</p> <p>The objective of this work is to investigate the expected optical properties of anisotropically etched crystalline Si structures in the THz frequency range, utilizing numerical simulations, such as finite-difference time-domain (FDTD) based ones.</p> <p>Note: previous experience using Linux and good marks received when studying optics and electrodynamics fundamentals at a bachelor level are recommended.</p>	<p>Laisva</p>
	<p>Saulius Tumėnas, saulius.tumenas@ftmc.lt, +370 626 94125</p>	<p>Terahercinio dažnio elipsometrijos taikymas medžiagų optinių savybių tyrimams (Applications of THz Frequency Ellipsometry for Investigation of Material Optical Properties)</p>	<p>Mokslinio tiriamojo darbo tikslas – ištirti terahercinio dažnio elipsometrijos galimybes ir apribojimus charakterizuojant įvairių medžiagų optines savybes. Darbo metu bus analizuojamos pagrindinės terahercinio dažnio elipsometrijos problemos: matavimo geometrijos optimizavimas, poliarizacijos būsenų kontrolė, signal-triukšmo santykio gerinimas. Ypatingas dėmesys bus skiriamas stipriai sugeriančių medžiagų (puslaidininkinių struktūrų) tyrimams, kur tradicinė terahercinė spektroskopija turi ribotą pritaikymą. Bus tiriama galimybė išmatuoti kompleksinę dielektrinę skvarbą bei lūžio rodiklį plačiame dažnių ruože (0.1-1.0 THz) ir įvairiais kritimo</p>	<p>Laisva</p>

			<p>kampais. Tyrimo rezultatai leis įvertinti metodo privalumus ir trūkumus lyginant su kitomis terahercinės spektroskopijos technikomis bei nustatyti optimalias matavimo sąlygas skirtingoms medžiagų klasėms.</p> <p>This research aims to investigate the capabilities and limitations of THz frequency ellipsometry for characterising the optical properties of various materials. The work will analyse the main challenges of THz ellipsometry: optimisation of measurement geometry, control of polarisation states, and improvement of signal-to-noise ratio. Special attention will be given to studying highly absorptive materials (semiconductor structures) where traditional THz spectroscopy has limited application. The possibility of measuring complex dielectric permittivity and refractive index across a wide frequency range (0.1-1.0 THz) and at various angles of incidence will be investigated. The research results will help evaluate the advantages and disadvantages of the method compared to other THz spectroscopy techniques and determine optimal measurement conditions for different classes of materials.</p>	
	<p>Saulius Tumėnas, saulius.tumenas@ftmc.lt, +370 626 94125</p>	<p>β-LiGaO₂ kristalų optinių savybių tyrimas UV ir THz dažnių srityse naudojant elipsometriją (Investigation of optical properties of β-LiGaO₂ crystals in UV and THz frequency ranges using ellipsometry)</p>	<p>Šiame darbe planuojama ištirti β-LiGaO₂ kristalų optines savybes ultravioletinėje (UV) ir terahercų (THz) dažnių srityse naudojant spektroskopinę elipsometriją. Pagrindinis dėmesys bus skiriamas draustinės juostos krašto ir eksitonų charakterizavimui UV srityje bei fonononių modų tyrimui THz srityje.</p> <p>UV spektro srityje bus tiriama eksitonų struktūra ir jų temperatūrinė priklausomybė 100-500 K temperatūrų intervale. Ankstesni tyrimai parodė, kad β-LiGaO₂ kristaluose stebimi trys eksitonų</p>	<p>Laisva</p>

			<p>būviai, susieti su kristalografinėmis a, b ir c ašimis. Planuojama detaliai iširti šių eksitonų energijos lygmenų temperatūrinę priklausomybę ir nustatyti eksitonų ryšio energijas. Taip pat bus tiriama draustinės juostos krašto anizotropija ir jos priklausomybė nuo temperatūros.</p> <p>THz dažnių srityje planuojama charakterizuoti optiškai aktyvius fononus ir iširti jų anizotropines savybes. Šie matavimai leis geriau suprasti kristalo gardelės dinamiką ir elektronų-fononų sąveiką. Tyrimai bus atliekami naudojant modernią spektroskopinės elipsometrijos įrangą, leidžiančią atlikti matavimus plačiame spektro diapazone.</p> <p>This work uses spectroscopic ellipsometry to investigate the optical properties of β-LiGaO₂ crystals in ultraviolet (UV) and terahertz (THz) frequency ranges. The main focus will be characterising band edge and excitons in the UV range and phonon modes in the THz range. The exciton structure and its temperature dependence will be studied in the UV spectral range in the 100-500 K temperature interval. Previous studies have shown that β-LiGaO₂ crystals exhibit three exciton states associated with crystallographic a, b, and c axes. We plan to investigate the temperature dependence of these exciton energy levels and determine exciton binding energies. The anisotropy of the band edge and its temperature dependence will also be studied.</p> <p>We plan to characterise optically active phonons in the THz frequency range and investigate their anisotropic properties. These measurements will better understand crystal lattice dynamics and electron-phonon interaction.</p>	
--	--	--	---	--

			The research will be conducted using modern spectroscopic ellipsometry equipment capable of measurements in a broad spectral range.	
	<p>Karolis Kazlauskas karolis.kazlauskas@ff.vu.lt +37052234499</p>	<p>Nekoherentinė fotonų konversija naujuose monomeriniuose ir heksameriniuose TIPS-antraceno junginiuose</p> <p>Incoherent photon upconversion in novel monomeric and hexameric TIPS-anthracene derivatives</p>	<p>Numatomi atlikti nekoherentinės fotonų konversijos iš tolimosios raudonos į mėlyną sritį tyrimai TIPS-antraceno junginiuose, analizuojant tripletų anihiliacijos (TTA) procesą monomeruose ir heksameruose. Siekiant optimizuoti šviesos konversiją, bus vertinama TTA efektyvumo priklausomybė nuo anihiliatoriaus grupių skaičiaus/tankio.</p> <p>This research focuses on the investigation of far red-to-blue photon upconversion in TIPS-anthracene compounds by analyzing triplet-triplet annihilation (TTA) in their monomers and hexamers. To optimize light upconversion, the relationship between TTA efficiency and the number/density of annihilator groups will be studied.</p>	užimta
	<p>dr. Evelina Dudutienė evelina.dudutiene@ftmc.lt 852619475</p>	<p>Optinis atkaitinimo poveikio GaAsBi kvantinėms duobėms su paraboliniiais AlGaAs barjeriais tyrimas.</p> <p>Optical investigation of the annealing effects on GaAsBi quantum wells with parabolic AlGaAs barriers</p>	<p>Šio darbo metu pasitelkiant fotoluminescencijos spektroskopiją bus siekiama ištirti, kaip GaAsBi kvantinių duobių su paraboliniiais AlGaAs barjeriais optinės savybės pasikeičia jas atkaitinus aukštesnėje nei 650 °C.</p> <p>During this work, photoluminescence spectroscopy will be used to investigate how the optical properties of GaAsBi quantum wells with parabolic AlGaAs barriers change after thermal annealing at temperatures above 650 °C.</p>	Užimta

	<p>Kazimieras Nomeika kazimieras.nomeika@ff.vu.lt +37052234467</p>	<p>Smarkiai neutronais apšvitintų Si sluoksnių tyrimas dinaminių difrakcinių gardelių metodu / Investigation of heavily neutron-irradiated Si layers by light-induced transient gratings</p>	<p>Darbo metu studentas dinaminių difrakcinių gardelių metodika tirs Si sluoksnius, apšvitintus skirtingo intensyvumo neutronų srautais, siekdamas išsiaiškinti atsirandančios pažaidos ypatumus. / During the work, the student will study Si layers irradiated with neutron fluences of different intensity using the light-induced transient gratings (LITG) technique, in order to uncover the features of the resulting damage.</p>	<p>Užimta</p>
	<p>Renata Butkutė renata.butkute@ftmc.lt, +370 652 44560)</p>	<p>LT: Apvalkalinio p-AlGaAs sluoksnių technologijos vystymas lazerinių diodų integracijai ant Si pagrindu platformos</p> <p>ENG: Development p-AlGaAs claddings of laser diodes for integration on Si-based platform</p>	<p>Tyrimų tikslas – optimizuoti AlGaAs legiravimo beriliu molekulinė pluoštelių epitaksijos technologiją, bei sukurti technologinę strategiją, nestandartinės architektūros (p-tipo kontaktas apačioje) emiterių auginimui.</p> <p>The aim of the research is to optimize the epitaxy process of AlGaAs doping with beryllium using MBE, to create a technological strategy for growth of emitters of non-standard architecture (p-type contact at the bottom).</p>	<p>užimta</p>