

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR GAMTOS MOKSLŲ FAKULTETAS

FIZIKOS STUDIJŲ KRYPTIES REKOMENDACIJŲ ĮGYVENDINIMO
PAŽANGOS ATASKAITA*

2022–2024 m.

Krypties įvertinimo sprendimo data ir numeris: 2022-06-02, Nr. SV5-34.

Už kryptį atsakingo krypties studijų programų komiteto pavadinimas: Fizikos, medžiagų ir medicinos technologijų krypties studijų programų komitetas.

Vertinamoji sritis	Ekspertų rekomendacijos, pateiktos studijų krypties vertinimo metu	Rekomendacijų įgyvendinimo apimtis ir terminai	Aukštosios mokyklos planuojami veiksmai vertinamojoje srityje ir terminai	Pastabos
STUDIJŲ TIKSLAI, REZULTATAI IR TURINYS	Siekti dar didesnio studijų programos tarptautiškumo, kartu užtikrinant aukštos kokybės išsilavinimą.	Šiuo metu visos Kauno technologijos universiteto (toliau – KTU, Universitetas) fizikos studijų krypties studijų programos vykdomos ir anglų kalba. 2023 m. pradėta vykdyti nauja fizikos studijų krypties studijų programa 6121CX019 Inžinerinė fizika, kuri nuo 2024 m. vykdoma ir anglų kalba. Fizikos studijų krypties antrosios pakopos studijų programose užsienio studentų skaičius siekia iki 50 proc. Studentams nuo 2022 m. yra galimybė išvykti į Pietų Korėjos universitetus, pvz., Hanyango universitetą (angl. <i>Hanyang University</i>), Jonsejaus universitetą (angl. <i>YONSEI University</i>) ir Taivano universitetus, pvz., Sun Jat-seno universitetą (angl. <i>Sun Yat-sen University</i>), Taivano nacionalinį universitetą (angl. <i>National Taiwan University</i>) dalinėms studijoms, įgyti aukštųjų technologijų projektavimo patirties. Nuo 2023 m. fizikos studijų krypties visų studijų programų studentai aktyviai dalyvauja KTU	Numatoma inicijuoti naujas ir stiprinti jau esamas partnerystes su tarptautinėmis įmonėmis („Bentley Systems Europe B. V“ filialu, UAB „Continental Automotive Lithuania“, AB „ITAB Lithuania“ ir kt.), siekiant suteikti fizikos studijų krypties studentams daugiau galimybių atlikti praktiką užsienyje ir ugdyti studentų tarptautines kompetencijas. Be to, iki 2027 m. planuojama padidinti atvykstančių dėstytojų iš užsienio skaičių bei jų įtraukimą į studijų procesą ne tik trumpalaikių renginių metu, bet ir ilgesnio laikotarpio seminarams, pvz.,	

		organizuojamame renginyje „Global Faculty Week“¹, kuriame dėstytojai iš skirtingų Europos šalių švietimo ir mokslo institucijų skaito paskaitas, veda studentams seminarus, susijusius su modulių turiniu. Nuo 2023 m. iki dabar fizikos krypties studentams seminarus vedė 4 užsienio dėstytojai. Visose fizikos studijų krypties programose nuolat studijuoja mainams atvykę studentai. Nuo 2022 m. kiekvieną semestrą atvykstančių studentų skaičius svyruoja nuo 3 iki 7. Išvykstančiųjų skaičius siekia nuo 2 iki 5 studentų per semestrą – tai ženklus rodiklis, atsižvelgiant į nedidelį kryptyje studijuojančių studentų skaičių (vidutiniškai studijuojančiųjų pirmosios pakopos fizikos studijų kryptyje viename kurse yra 12, antroje pakopoje – 6).	kelių savaikių trukmės intensyviems kursams. Tam pasiekti bus intensyviau naudojamos jau esamos pritraukimo priemonės, pvz., skirtingų lygių (fakulteto, universiteto, nacionaliniai) renginiai, finansavimo šaltiniai bei fizikos studijų krypties dėstytojų komandos profesionalų tinklas kaip kontaktų šaltinis.	
	Užtikrinti, kad fizikos studijų dalykai būtų dėstomi jau nuo pirmojo semestro, kad studentai neprarastų susidomėjimo programa.	Rekomendacija prasminga tik pirmosios pakopos studijoms. Paskutinių 3 metų duomenys rodo, kad fizikos krypties studijų studentų, nutraukiančių studijas pirmaisiais studijų metais, skaičius yra minimalus. Tai galioja ir pirmosios, ir antrosios pakopos studijoms. Studijas nutraukia ar pertraukia vidutiniškai mažiau nei 1 pirmojo kurso studentas. Diskusijų dėl šios rekomendacijos su studentais metu, visų pirmosios pakopos fizikos studijų krypties programų studentai nemato šio veiksnio (fizikos dalykų nebuvo pirmąjį semestrą) kaip neigiamo veiksnio renkantis ar tęsiant fizikos studijų krypties studijas. Įvertinus studentų nuomonę ir studijas nutraukusiųjų studentų skaičių, į rekomendaciją neatsižvelgta. Be to, visi studentai gali savarankiškai studijuoti išlyginamąjį fizikos kursą „Fizika 0“.	Reaktyviai koreguoti studijų programų tinklėlių struktūrą ir nuoseklumą, remiantis studentų pastebėjimais. Nuolat stebėti studijų nutraukimo priežastis ir dinamiką. Proaktyviai reaguoti į mokslo ir studijų ateities tendencijas fizikos kryptyje.	
MOKSLO (MENO) IR STUDIJŲ VEIKLOS SĄSAJOS	Pirmosios pakopos studijų programos studentai turėtų būti	Fizikos studijų krypties pirmosios pakopos studijų programose numatytas studijų modulis „Įvadas į specialybę“, kurio daugiau nei 10 % apimties yra	Numatyta, kad nuo 2025 m. rudens semestro fizikos ir medžiagų technologijų studijų	

¹ Renginys „Global FacultyWeek“. Prieiga internete: <https://en.ktu.edu/erasmus/global-faculty-week-2025/>.

	anksčiau supažindinami su mokslinių tyrimų galimybėmis.	skiriama susipažinti su mokslinių tyrimų galimybėmis KTU. Visi studentai nuo 2022 m. yra kviečiami į Matematikos ir gamtos mokslų fakultete (toliau – MGMF, Fakultetas) rengiamus mokslo seminarus, kuriuose Fakulteto mokslininkai pristato savo veiklos rezultatus. Nuo 2022 m. įvyko 15 seminarų, kurių metu Fakulteto mokslininkai, įskaitant ir doktorantus, pristatė savo veiklą – nuo duomenų apdorojimo metodų iki kvantinės fizikos ar jonizuojančios spinduliuotės matavimų.	kryptyse veikiančios mokslo grupės kiekvieno semestro pradžioje rengs studentams seminarus / prisistatymus apie savo veiklą.	
STUDENTŲ PRIĖMIMAS IR PARAMA	Sukurti planą, kaip kovoti su nuolat mažėjančiu į pirmąją pakopą priimamų studentų skaičiumi.	Nuo 2022 m. pirmosios pakopos studijų programos Medžiagų fizika ir nanotechnologijos studentų skaičius išliko stabilus – apie 10 studentų. 2023 m., pradėjus vykdyti naują pirmosios pakopos studijų programą Inžinerinė fizika, bendras pirmosios pakopos fizikos studijų krypties studijų programų studentų skaičius išaugo iki apytiksliai 20 studentų. Mažėjančiam fizikos studijų krypties studentų skaičiui įtakos turi keletas veiksnių – mažas fizikos egzaminą laikančių abiturientų skaičius, aiški konkurencija su Vilniaus universitetu (vienintelė kita aukštoji mokykla, teikianti fizikos krypties studijas), didesnis Vilniaus regiono patrauklumas darbo užmokesčio prasme, per mažas KTU fizikos matomumas visuomenėje. Atsižvelgiant į tai, nuo 2022 m. pradėtas naudoti reklaminis teiginys „Studijuok Fiziką Kaune“, aiškiai nurodantis, kad kokybiškos fizikos studijos teikiamos ir Kaune. Nuo 2022 m., bendradarbiaujant su vaizdo įrašų dalijimosi platformos „Youtube“ žvaigždėmis (Mantu Bartuševičiumi, Aisčiu Michalkovskiu, Mantu Grimaliu), parengti 2 reklaminiai vaizdo įrašai apie fizikos krypties studijas KTU. Bendrai ši iniciatyva susilaukė daugiau nei 1 milijono peržiūrų socialiniuose tinkluose. KTU fizikos studijų krypties dėstytojai ir mokslininkai nuolat apie savo tyrimų rezultatus ar visuomenei aktualias temas pasisako žiniasklaidos priemonėse. Nuo 2022 m. iš viso buvo paskelbti 42 pranešimai	Įvertinus pirmo kurso studentų apklausų dėl studijų pasirinkimo priežastingumo rezultatus (didžiausią įtaką studijų pasirinkimui turėjo fizikos mokytojai), planuojamos naujos iniciatyvos, skirtos fizikos mokytojams. Nuo 2026 m. planuojami tęstiniai seminarai apie mokymo(si) metodus, praktinių užduočių įgyvendinimą klasėse.	

		spaudai. Taip pat KTU fizikos studijų krypties dėstytojai, mokslininkai nuolat dalyvauja skirtingose mokslo populiarinimo iniciatyvose: „Erdvėlaivis žemė“², „Tyrėjų naktis“³, „KTU klasė“, „Vaikų universitetas“⁴, Tarpdisciplininė itin gabių mokinių ugdymo programa⁵, sutartinės paskaitos fizikos ir technologijų temomis visoje Lietuvoje (mokyklose). Per vienerius metus susitinkama su beveik 1000 moksleivių. KTU fizikų veiklos pristatomos ir socialiniams partneriams, tokiems kaip AB „LTG Cargo“, UAB „ACC Distribution“, AB „Scania Lietuva“, AB Vilniaus šilumos tinklai ir kt. Per pastaruosius 2 metus įvyko 8 susitikimai. MGMF studentų atstovybė „FUMSA“ taip pat prisideda prie Kauno fizikų bendruomenės matomumo – organizuoja renginius Kauno ir regiono bendruomenei: reguliarius protmūšius, svarbių Lietuvai dienų (Vasario 16 d., Kovo 11 d.) minėjimo renginius („Laisvės BBQ“), tradicines automobilių orientacines varžybas ir kt.		
	Sukurti planą, kaip padidinti studentų susidomėjimą Erasmus+ studijomis ir praktika užsienyje.	Pirmoji pakopa. Nuo 2022 m. kiekvieną semestrą išvykusių fizikos studijų krypties studentų skaičius svyruoja nuo 1 iki 4, todėl studijų pabaigoje daugiau nei 40 proc. laidos studentų būna pasinaudoję „Erasmus+“⁶ galimybėmis. Studentams bent du kartus per semestrą yra pateikiama informacija apie galimybes išvykti, naujas Universiteto „Erasmus+“ sutartis. Nuo 2022 m. yra įvykę 3 studentų organizuoti pasidalinimo patirtimi seminarai bei 6 Fakulteto informaciniai renginiai apie „Erasmus+“ galimybes. Taip pat KTU organizuoja „GO	Antrosios pakopos studijų programoje 6213CX001 Medžiagų fizika nuo 2025 m. m. įtrauktas 12 ECTS mokslinės praktikos modulis. Vienas iš pakeitimo tikslų – skatinti studentus pasinaudoti galimybe išvykti dalinėms studijoms.	

² Mokslo populiarinimo renginys „Erdvėlaivis Žemė“. Prieiga internete: <https://www.mokslotfestivalis.eu>.

³ Mokslo festivalis „Tyrėjų naktis“. Prieiga internete: <https://ktu.edu/events/tyreju-naktis-2/>.

⁴ KTU „Vaikų universitetas“. Prieiga internete: <https://vaikuuniversitetas.ktu.edu>.

⁵ KTU Tarpdisciplininė itin gabių mokinių ugdymo programa. Prieiga internete: <https://ktu.edu/news/itin-gabiems-kauno-mokiniams-mokslo-metu-uzdarymo-svente-ktu/>.

⁶ KTU „Erasmus+“ galimybės. Prieiga internete: <https://ktu.edu/erasmus/>.

		Abroad Fair“ renginį ⁷ , kuriame plačiai pristatomos išvykų galimybės ir gerosios patirtys.		
STUDIJAVIMAS, STUDIJŲ PASIEKIMAI IR ABSOLVENTŲ UŽIMTUMAS	Fakultetas turi atkreipti dėmesį į tai, kad visos fizikos studijų programos turėtų prasidėti nuo pakankamo fizikos dalykų kiekio.	Rekomendacija taikytina tik pirmosios pakopos studijoms, kadangi antrojoje pakopoje bendrųjų studijų dalykų nėra. Pirmosios pakopos studijų programoje 6213CX001 Medžiagų fizika ir nanotechnologijos šiuo metu bendrosios fizikos dalykai prasideda nuo 2-ojo semestro. Studentų studijų rezultatai rodo nuoseklų fizikos krypties kompetencijų augimą (stabilų studento įvertinimo vidurkį, įvertinus, kad studijų metu studijų dalykų turinys tampa sudėtingesnis ir yra iš dalies paremtas ankstesnių semestrų kompetencijomis) studijų metu, įskaitant ir studentus, kurie studijas pradėjo su žemesniu fizikos žinių lygiu. Be to, esant poreikiui, visi Universiteto studentai turi galimybę pasinaudoti specialiu išlyginamuoju fizikos kursu „Fizika 0“.	Vertinti studentų studijų rezultatus kiekvienos egzaminų sesijos pabaigoje ir, esant poreikiui, atlikti studijų programų tinklelių korekcijas.	
	Peržiūrėti anoniminio kurso vertinimo būdus ir užtikrinti, kad jie būtų nuosekliai taikomi visiems kursams.	2024 m. buvo peržiūrėta Universitete veikianti apklausų sistema ir visiems studijų moduliams teiktas studentų grįžtasis ryšys. Fizikos studijų krypties studijose tiek pirmojoje, tiek antrojoje pakopose taikomi keli studentų apklausų mechanizmai – trumpojo laikotarpio (kokybiniai) ir ilgojo laikotarpio (kiekybiniai). Trumpojo laikotarpio pokyčių apklausos atliekamos semestro viduryje ir yra skirtos einamiesiems pastebėjimams spręsti. Studentai apskrito stalo diskusijose pasidžiaugia, kas studijų moduluose jiems patiko, ir įvardina sritis, kurias reikėtų tobulinti. Už apklausos organizavimą atsakinga Fakulteto studentų atstovybė. Diskusijų su studijų grupių seniūnais metu detaliau aptariami pastebėjimai ir sutariama dėl reikalingų veiksmų problemoms išspręsti. Už sprendimų administravimą (galimo sprendimo iškomunikavimas atsakingiems dėstytojams, <i>follow-up</i> ar įgyvendinta) atsakingi Fakulteto studijų prodekanas ir studijų krypties programų	MGMF 2026 m. numatoma sukurti duomenų apdorojimo įrankių, leidžiančių greičiau ir tiksliau nustatyti pagrindines pasikartojančias problemas bei atpažinti stipriąsias ir silpnąsias studijų dalykų puses, naudojant mašininių mokymąsi. Tokio įrankio poreikis ir techninės galimybės identifikuotos diskutuojant su MGMF studentų atstovybe „FUMSA“. Bus svarstoma galimybė nuo 2025–2026 m. m. įtraukti kokybinius vertinimo metodus, tokius kaip struktūruoti anoniminiai interviu ar fokusuotų grupių	

⁷ KTU „Go Abroad Fair“. Prieiga internete: <https://ktu.edu/events/go-abroad-fair-2025/>.

		vadovas. Ne vėliau kaip po mėnesio studentų atstovybei pateikiamas grįžtamasis ryšys dėl atliktų veiksmų ir, esant poreikiui, surengiama papildoma diskusija. Kiekybinės grįžtamojo ryšio studijų apklausos vykdomos semestro pabaigoje – studentai gali pateikti savo nuomonę apie studijų modulio kokybę, organizavimą ir turinį bei apie studijų modulio dėstytojų kokybę. Visi gauti grįžtamojo ryšio apklausų rezultatai aptariami Krypties studijų programų komitete ir priimami sprendimai, jei problemos pasikartoja (modulio dėstytojų kompetencijos tobulinimas, programos tinkamo korekcijos, atsakingo dėstytojo keitimas). Atlikti pokyčiai studentams iškomunikuojami per studentų atstovybę. Dalykų dėstytojai naujiems studentams pateikia informaciją, kaip jie asmeniškai atsižvelgė į ankstesnes studentų pastabas (dažniausiai pirmosios dalyko paskaitos metu).	diskusijos su studentais, siekiant gilesnio supratimo apie jų patirtis.	
DĖSTYTOJAI	Universitetas turėtų apsispręsti galimybę nepilnu etatu įtraukti aukštųjų technologijų pramonėje dirbančius asmenis kaip dėstytojus, kad jie sustiprintų su pritaikymu susijusių žinių perdavimą studentams	Abipusis bendradarbiavimas tarp pramonės profesionalų ir Universiteto pasiekiamas be formalios įdarbinimo, dalinantis profesine patirtimi (žr. paskutinę rekomendaciją).	Stebėti socialinių partnerių lūkesčius ir galimybes remiantis formaliais susitikimais, vykstančiais kas 6 mėnesius, bei neformaliais kontaktais, vykstančiais įvairių Universiteto iniciatyvų metu.	
STUDIJŲ MATERIALIEJI IŠTEKLIAI	Parengti konkretų fizikos išteklių plėtros planą	Kaip vieną iš stiprybių vertinimo metu ekspertai įvardijo studentų galimybę naudotis puikia įranga ir auditorinėmis erdvėmis. Laikantis kokybės, atnaujinimai studijų veiklos atliekami reaguojant į studentų ir dėstytojų atsiliepimus, Universiteto studijų vykdymo tendencijas), o studentų ir tyrėjų mokslinėms veikloms – proaktyviai (strategiškai investuojant į sritis / resursus, kurie sudaro galimybes studentams ir tyrėjams nuolat išlikti mokslo progreso priekakyje). Nuo 2022 m. kasmet į studijų procesą (bendriesiems ir specialiesiems fizikos studijų	Bus ir toliau išlaikoma dvejopų (reaktyvių ir proaktyvių) investicijų į studijas strategija, kuri yra suderinama su Universiteto studijų finansavimo tvarka. Strateginės investicijos (apie 30 tūkst. Eur) numatytos kvantinio skaičiavimo ir nanotechnologijų srityse. Tam bus ieškoma papildomų finansavimo šaltinių, įskaitant dalyvavimą tarptautiniuose	

		krypties dalykams) reikalingą įrangą vidutiniškai investuota po 3 tūkst. Eur. Nepaisant to, kad investicijos nėra žymios, jos buvo veiksmingai panaudotos – atnaujinti Vakuumo fizikos, Kietojo kūno fizikos eksperimentiniai maketai, naudojami to paties pavadinimo studijų moduluose. Per tą patį laikotarpį MGMF auditorijose ir laboratorijose atnaujinta kompiuterinė įranga, iš viso 8 vnt. Naujomis lentomis atnaujintos studijų erdvės. Viena auditorija pertvarkyta taip, kad studentams būtų patogų atlikti komandines užduotis, panaudojant mobilias studentų darbo vietas (specialios kėdės / darbo vietos), papildomas lentas užrašams, mobilių ekraną. 2022 m. taip pat atnaujinta ir dėstytojų darbo vietų kompiuterinė įranga (8 vnt.). Pertvarkyta bevielio ryšio infrastruktūra numatant 5 GHz prisijungimo galimybę didesnei greitimeikai. Atnaujinta bei renovuota Optinės mikroskopijos ir spektroskopijos laboratorija, kurioje vykdomi T150B221 „Mikro- ir nanotechnologijos taikymas ir analizės metodai“ bei P260B103 „Paviršiaus ir paviršinių reiškinių fizika“ modulių praktiniai bei laboratoriniai užsiėmimai. Atnaujinti „Raman“ bei UV-VIS spektroskopijos standai už 30 tūkst. Eur. Dozimetrijos laboratorija papildyta nauja multifunkcine spinduliuotės registravimo įranga už 8 tūkst. Eur, kuri bus naudojama modulyje P20305 „Branduolio ir dalelių fizika“. Šiame modulyje taip pat bus naudojama neatlygintinai gauta spinduliuotės srautų modeliavimo programinė įranga „RayXpert software for 3D modelling and dose calculation“ (5 tūkst. Eur), dalyvaujant TATENA projekte „RER0049“.	projektuose ir bendradarbiavimą su pramonės partneriais. Visai dėstytojų komandai 2025–2026 m. m. numatyti kvalifikacijos kėlimo kursai, skirti dirbtinio intelekto ir pažangiųjų skaičiavimų technologijų kompetencijoms kelti.	
	Užtikrinti, kad visi laboratorinio darbo vadovai ir vaizdo įrašai yra pasiekiami anglų kalba.	Studijų turinys pateikiamas lietuvių ir / ar anglų kalbomis, priklausomai nuo modulio teikimo kalbos. Techninių dokumentų (laboratorinių darbų aprašai / vadovai, instrukcijos) naujausių dokumentų versijų sutikrinimas / pateikimas studentams	Nuolat stebėti skaitmeninio turinio skirtingų kalbų versijų sutaptį, panaudojant debesijos talpyklą dokumentams saugoti ir dokumentų versijų sąrašą.	

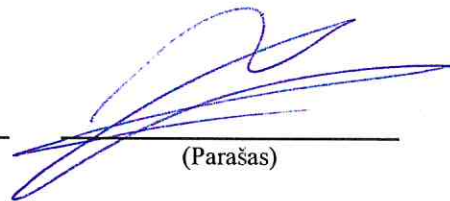
		vykdomas prieš prasidedant kiekvienam studijų semestru.		
STUDIJŲ KOKYBĖS VALDYMAS IR VIEŠINIMAS	Apsvarstyti, kaip sustiprinti ryšį su vietos ir nacionaline pramone.	Ryšys tarp Universiteto ir pramonės sektoriaus stiprinamas per pasidalinimą profesine patirtimi, konkrečių problemų ir iššūkių sprendimu, kviečiant lektorius skaityti paskaitų. Nuo 2022 m. paskaitas fizikos studijų krypties studijų programų studentams skaitė 11 įmonių atstovų (UAB „Altechna“, UAB „Light Conversion“, UAB „Continental Automotive Lithuania“, AB „Shop Concept Lithuania“, UAB „Elinta“ ir kt.). Pirmosios pakopos studijų programose nuo 2023 m. pradėtas taikyti iššūkiams grįstas mokymosi metodas (6–12 ECTS), kurio esmė yra kurti sprendimus visuomenei ir pramonei. Nuo 2022 m. 12 ECTS yra skirta moduliui „Produkto vystymo projektas“. Jame sprendžiamos konkrečios įmonių, įstaigų ir visuomenės (socialinės) problemos. Kelios įmonės / įstaigos, kurios įvairia apimtimi dalyvavo fizikos studijų krypties studijose: Kauno miesto savivaldybė, AB „Scania Lietuva“, AB „Ignitis“, Kauno viešoji biblioteka, Kalėjų departamentu prie Lietuvos Respublikos teisingumo ministerijos ir kt.	Nuo 2025 m. antrosios pakopos studijų programoje 6213CX001 Medžiagų fizika numatyta 12 ECTS mokslinei praktikai, kurios vienas iš tikslų – kurti praktinius sprendimus pramonei.	

*Pažangos ataskaita yra rengiama vadovaujantis vertinimo išvadose pateiktomis rekomendacijomis, numatant priemones ir veiksmus studijų kryptiai tobulinti ir vertinimo metu nustatytoms silpnybėms šalinti.

Matematikos ir gamtos mokslų fakulteto dekanas

Doc. dr. Kęstutis Lukšys

(Pareigos, vardas, pavardė)



(Parašas)

2025-03-26

(Data)