

Mehaanika ja tööstustehnika instituut

Instituudi 2024. aasta teadus- ja arendustegevuse ülevaade

Instituudi 2024. aasta kuni 3 kõige olulisemat edulugu

* Käivitus Inseneriakadeemia programm bakalaureuse õppekaval Tootearendus ja Robootika ning magistri õppekaval Tootearendus ja tootmistehnika.

Tootearenduse ja robootika ning Tootearendus ja tootmistehnika programmid kuuluvad 2024. aastal käivitatud Inseneriakadeemia fookuskavade põhinimekirja. See tähendab, et meie õppekavad ja selle lõpetajad on hädavajalikud majandusliku kasvu suurendamiseks ning seda on mõistetud riiklikul tasemel. Seetõttu investeeritakse järgmise 6 aasta jooksul 40 miljonit eurot insenerihariduse toetamiseks. Tootearenduse, robootika ja tootmistehnika insenerid loovad tooteid ja tehnoloogiaid, mis mitte ainult ei paranda meie elu kvaliteeti, vaid aitavad ka majandust ja ühiskonda edasi viia, olles eelkäijad uute tehnoloogia ja teaduse suundade arendamisel.

* Läbipaistva haruldaste muldmetallideta ZnAl₂O₄ keraamika väljatootamine suunatud UV-C kuni UV-B emissioonile. Haruldaste muldmetallideta UV-C ja UV-B kiirgavad materjalid kujutavad endast suurt läbimurret mittetoksiliste (elavhõbedavaba) ja mitte kriitiliste (haruldaste muldmetallideta) materjalide kasutamisel, sillutades teed järgmise põlvkonna UV-C ja UV-B kiirgajad traditsiooniliste valgusallikate asendamiseks. Võimalus kohandada emissiooni ja saavutada kõrge kvantsaagis ilma haruldaste muldmetallide elemente kasutamata avab uusi väljavaateid täiustatud luminesentsmaterjalide projekteerimiseks ja arendamiseks. Läbipaistev ZnAl₂O₄ keraamika, mis on valmistatud sädeplasma paagutamise teel SiO₂ või LiF-iga, avaldab häälestatavat sügavat UV-kiirgust, saavutades 5% kvantsaagise. Emissioonialade kontroll kujutab endast paljutöotavaid edusamme mitmekülsete sügav-UV-tehnoloogiate suunas.

* AIRE demoprojekt: Tootlikkuse analüüs ja tootmise optimeerimine ettevõttes Trimtex Baltic OÜ. 2024. aastal viidi edukalt lõpule Trimtexi projekt, mille raames rakendati tehisintellekti lahendusi tootmisprotsesside analüüsimiseks ja optimeerimiseks. Kasutades klastrianalüüsi meetodit, tuvastati võtmevaldkonnad, kus tootmise efektiivsust sai oluliselt tõsta. See lähenemine aitab ettevõttel reaalses analüüsida ja parandada ressursikasutust ning kujundada kestlikumaid ja konkurentsivõimelisemaid tootmismudeleid. Projekt näitab, kuidas tehisintellekti rakendamine toob kaasa praktilisi ja uuenduslikke lahendusi tööstuses.

TA valdkonna väljakutsed 2025. aastaks

* suurendada 1.1 publiaktsioonide arvu 10%

* suurendada etteõtluslepingute arvu ning mahtu 15%

TA valdkonna 2024. aasta väljakutsed ja nende tulemused

Väljakutse

1) teaduspublikatsioonide taseme tõstmine

2) teadusprojektide mahu suurendamine 20%

3) teaduspersonali värbamine (robotika, automatiseerimise, materjalitehnika ja tootearenduse valdkonnas)

Täitmine/tulemused

Olulisemad soetatud seadmed

* Hüdraulika ja pneumaatika õppestend

* Bambu Lab X1 Carbon Combo 3D printer

* Optiline emissiooni spektromeeter Hitachi OE750

* Optiline mikroskoop Panthera TEC MAT BD (tarkvaraga QuickPHOTO INDUSTRIAL 3.2)

Koond hinnang instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

vajab uuendamist

Selgitus instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

igaastaselt teeme investeeringuid seadmebaasi kaasajastamiseks instituudi omavahenditest. Hetkel on instituudi kasvu piduriks U05B korpuse amortiseerunud ruumid ning olematu ventilatsioonisüsteem, mis on ohuks meie töötajate tervisele.

1 Kulumiskindlate komposiitide ja pinnete uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Jakob Kübarsepp, vanemteadur, jakob.kubarsepp@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Jakob Kübarsepp, Doktor, vanemteadur
Fjodor Sergejev, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Mart Saarna, Doktor, vanemlektor
Mart Viljus, Doktor, vanemteadur
Vitali Podgurski, Doktor, vanemteadur
Kristjan Juhani, Doktor, vanemteadur
Maksim Antonov, Doktor, vanemteadur
Dmitri Goljandin, Doktor, vanemteadur
Märt Kolnes, Doktor, teadur
Marek Tarraste, Doktor, teadur
Andrei Surženkov, Doktor, teadur
Mart Kolnes, Doktor, teadur
Rainer Traksmaa, Teadusmagister, materjaliuuringute peaspetsialist
Andrei Bogatov, Doktor, insener
Hans Vallner, Keskeri, insener
Heinar Vagiström, Kõrgharidus, tehnik
Priit Kulu, Doktor, projektijuht
Sibel Yöyler, Magister, Doktorant
Abrar Hussain, Doktor, Teadur
Tabeen Halawat Pampori, Magister, doktorant-nooremteadur
Artur Klauson, Magister, projektijuht
Babak Omranpour Shahreza, doktor, järeldoktor-teadur
Furqan Anwar, Magister, Doktorant-nooremteadur
Liudmyla Melakh, Doktor, spetsialist
Oleksandr Tarasov, Doktor, analüütik

Võtmesõnad

Eesti keeles

keraamika-baasil komposiitmaterjal; kõvasulam; kermis; keraamikamaatrikskomposiit; pinne; komposiitpinne; kulumiskindlus; materjalide taaskasutus; ressursikasutuse tõhusus; kestlikkus; vastupidavus

Inglise keeles

ceramic-based composite; hardmetal; cermet; ceramic-matrix composite; coating; composite hardfacing; wear resistance; materials recycling; resource-efficiency; sustainability; durability

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

TA- , samuti katsetustegevus toimub eelkõige alljärgnevates suundades: (a) kulumiskindlad keraamilis-metalsed komposiidid (kõvasulamid ja kermised) peamise fookusega kriitiliste toorainete (critical raw materials) vähendamisele; (b) rasksulavate ühendite baasil keraamikamaatrikskomposiidid/tehnokeraamika; (c) kulumiskindlad komposiitkõvapinded fookusega kriitiliste toorainete

vähendamisele pinnetes; (d) õhukesed kõva- ja teemantpinded; (e) materjalide taaskasutustehnoloogiad; (f) materjalide ja toodete karakteriseerimine: koostis, mikrostruktuur, mehaanilised ja triboloogilised (hõõrdumine ja kulumine) omadused

Rühma ülevaade inglise keeles

The R&D and testing activities of the research group are focused primarily on the following topics: (a) wear resistant ceramic-metal composites (hardmetals/cemented carbides and cermets) with focus on reduction of critical raw materials (CRM) in composites; (b) ceramic-matrix composites based on refractory compounds; (c) wear resistant composite hardfacings with focus on reduction of CRM in coatings; (d) thin hard and diamond coatings; (e) materials recycling; (f) characterization of materials and products: composition, microstructure, mechanical and tribological (friction and wear) properties

Viimaste aastate olulisemad projektid:

PRG1145 Komposiitmaterjalid "keraamika-Fe sulam" kasutamiseks tingimuste laias diapasoonis 2021 - 2025 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/0e5bacd5-d6e0-4338-af43-e8d9033ae92d>

VHE22005 RENEW Mitteraudmetalletest E-jäätmetest epoksiidi ja metalli ringlus 2022 - 2024 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/e1e96376-8ebd-475a-8958-ce7adb6629b1>

LEMEE20006 Auto ohutusvarustuse komponentide efektiivsem silelõikestantsimine ja funktsionaalne disain 2019 - 2023 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/0645db13-0735-4aee-9877-bc3e652743d2>

GFEMMT22 Kulumiskindlad Kõrg-Entroopia Baasil Kermised Kasutamiseks Laias Temperatuuri Diapasoonis 2023 - 2024 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/4944acb1-f900-4327-84fe-5b858d97f926>

GFEMMT23 Grandifondi teadusgrant - Marek Tarraste 2024 - 2025 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/092c9432-6d2e-45ac-bbe1-1f10030cdd09>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Maurya, H.S.; Juhani, K.; Tarraste, M.; Viljus, M.; Sergejev, F.; Pampori, T.H.; Hussain, A.; Kübarsepp, J. (2024). Synergistic effect of Nb and Mo on the microstructural formation of the Ti(C,N)-high chromium ferrous-based cermets. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials, 122, #106723. DOI: 10.1016/j.ijrmhm.2024.106723.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/0bd96b9e-5ff7-44ad-a06c-aaecbdf5afd5>

Kübarsepp, J.; Juhani, K.; Tarraste, M. (2022). Abrasion and erosion resistance of cermets: A review. Materials, 15 (1), #69. DOI: 10.3390/ma15010069.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/cfee6e13-8119-466c-9c45-1323c0f38fa4>

Hussain, Abrar; Goljandin, Dmitri; Podgursky, Vitali; Rüstü Yörük, Can; Sergejev, Fjodor; Kübarsepp, Jakob; Maurya, Himanshu S.; Rahmani, Ramin (2024). Industrial sustainable Fabrication, SEM Characterization, mechanical Testing, ANOVA analysis of PP-PETF recycled Composites: Artificial

intelligence and deep learning studies for nuclear shielding applications. European Polymer Journal, 213, #113082. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2024.113082.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/741aa3d8-7abc-456a-9cdc-ec07ed71deda>

Surzhenkov, A.; Viljus, M.; Antonov, M.; Kübarsepp, J.; Juhani, K.; Kulu, P.; Vägiström, H.; Jankauskas, V.; Leišys, R.; Bendikiene, R.; Adoberg, E.; Peetsalu, P.; Mere, A.; Gregor, A. (2022). Effect of laser heat treatment on AlxTi1-xN-based PVD coatings, deposited on carbon and tool steel substrates. Surface and Coatings Technology, 446, #128771. DOI: 10.1016/j.surfcoat.2022.128771.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a58e3f4e-049e-4e31-820e-4ac20f580d3d>

Maurya, H. S.; Kosiba, K.; Juhani, K.; Sergejev, F.; Prashanth, K. G. (2022). Effect of powder bed preheating on the crack formation and microstructure in ceramic matrix composites fabricated by laser powder-bed fusion process. Additive Manufacturing, 58, #103013. DOI:

10.1016/j.addma.2022.103013. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/d0daa14c-8b75-40cf-b196-1501e0936d97>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Inglise keeles

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Teadus- ja arendustegevus on suunatud tõhusale ressursikasutusele ja keskkonnanohiule. Tähelepanu all on kaks laiemat uurimissuunda: 1) materjalid ja valmistustehnoloogiad suurendamiseks eelkõige tööstuses kasutatavate toodete (töövahendid, kulumiskindlad konstruktsioonelemendid) kestlikkust/tööiga; 2) kulumiskindlate toodete korduvkasutuse (taastamise) ja materjalide taaskasutuse tehnoloogiad.

Inglise keeles

Research and development is aimed to resource-efficiency and reduction of environmental impact. The two main research directions are: 1) materials and manufacturing technologies for enhancement of products (tools, wear resistant structural elements) sustainability, primarily in the industrial environment and 2) technologies of products reuse (giving second life to wear parts) and reprocessing waste materials (recycling)

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Rakendusliku väljundiga projektide näiteid koostöös ettevõtetega (suunatuna toodete kestlikkuse suurendamisele või materjalide taaskasutusele jms) viimasel 4-5 aastal:

- 1) LEMEE20006: Auto ohutusvarustuse komponentide efektiivsem silelõikestantsimine ja funktsionaalne disain (AS Norma, 2019-2023)
- 2) RENEW: Recycling of epoxys from nonferrous E-waste (EIT Raw Materials, 2022-2024)
- 3) LEMEV20091: Coloured ceramic matrix composites for watch and jewelry applications: development of material and related manufacturing technologies (The Swatch Group Research and Development Ltd, 2020-2021)

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök:

- 1) Materjaliarendus ja/või -valik tööriistade ja kulumiskindlate konstruktsioonelementide valmistamiseks . Tooteprototüüpide valmistus.
- 2) Paksud ja õhukesed kõvapinded toodete (sh tööriistade) kestlikkuse/tööea pikendamiseks. Tooteprototüüpide valmistus.
- 3) Materjalide peenestus- ja taaskasutustehnoloogiad.
- 4) Materjalide koostise ja struktuuri uuringud.
- 5) Triboloogilised (kulumine ja hõõrdumine) uuringud.
- 6) Mehaanilised katsetused ning toodete kestlikkuse/tööea ning töökindluse hindamine.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

- 1) Laboriteenuste (sh katsetusteenuste) mahu kasvatamine.
- 2) Liitumine TA tööle orienteeritud konsortsiumitega (Horizon jne).
- 3) Teadustöö tulemuste kommertsialiseerimine.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 3. Keskkonnaressursside vääristamine
- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCSi klassifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

- 2.5 Materjalitehnika
- 2.11 Teised tehnika- ja tehnoloogiateadused

CERCSi teaduserialad:

- T150 Materjalitehnoloogia
- T153 Keraamilised materjalid ja -pulbrid
- T155 Pinded ja pinnatehnoloogia

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

vajab uuendamist

Seisundi selgitus:

Uurimisrühma käsutuses olevad laborid:

- * Pulbermetallurgia labor
- * Paksude ja õhukeste kõvapinnete labor
- * Materjalide taaskasutuse teadus- ja katselabor
- * Protolabor /kihtlisandustehnoloogiate labor
- * Triboloogia labor
- * Materjaliuuringute labor
- * Mehaanika ja metrooloogia katselabor

Teadustaristu on suures osas veel heal tasemel, kuid vajab lähiaastatel kiiret kaasajastamist, eelkõige silmas pidades teadus- ja arendustööd koostöös tööstusega, sh

* Protolaboris metalliprinter täielikult amortiseerunud ja vajab välja vahetamist

* Vajalik luua praegu veel puuduvad võimalused metallide termotöötlemiseks vaakumis ja kaitsegaasides.

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal
International Research Group on Wear of Engineering Materials (IRG-WOEM OECD)
(M. Antonov)

European Powder Metallurgy Association (J. Kübarsepp)

CERN Baltic group (F. Sergejev)

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:

- The Swatch Group Research and Development Ltd, Switzerland
- Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS, Germany
- Fraunhofer Institute of Materials Recycling and Resource Strategies, Germany

Eesti partnerid:

- AS Norma
- Tartu ülikool, Füüsika instituut
- NPM Silmet OÜ

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Uurimisrühma liikmete populariseerimisega seotud tegevussuunad 2024:

1) Artiklid ajakirjanduses ja avaliku ligipääsuga kogumikes (J. Kübarsepp):

- * Metallid, materjaliringluse liidrid (Postimees, 10.02.2024)
- * Vähem jäätmeid, rohkem väärtust (Postimees, 30.03.2024)
- * Hea haridus- ja teaduspoliitika on majanduse alus (Postimees, 5.10.2024)
- * Rohepöörde autotööstuses: mis ikkagi sama hakkab? (Särtsakad kilomeetrid, aprill, 2024)
- * Kulumiskindlus kestlikkust suurendamas (Eesti Vabariigi teaduspreemiad 2024, lk 24-45)

2) Portaali digigeenius.ee käsitletud teemad_

- * Kuidas Taltech'i teadlastel õnnestus valmistada materjal, mida rohepöörde käigus on pikisilmi oodatud (2023. a. doktoritöö kaitsnud Himanshy Singh Maurya)

3) Avalikud esinemised:

- * Arte Gümnaasium (loeng, M. Tarraste)
- * Tallinna Reaalkool (loeng, ning uurimistöo juhendamine, K. Juhani)
- * Kohtla Järve Gümnaasium (loeng, J. Kübarsepp)
- * X mitmeteaduslik eesti teaduskeele konverents "Eesti täppiskeelne teadus", 5-6.12.2024. Ettekanne "Mitmekeelse terminibaasi koostamise katsumused materjaliteaduse ja -tehnoloogia valdkonnas (J. Kübarsepp, P. Kulu, A. Surženkov).
- * Teaduste akadeemia XXIX teaduspäraselõuna 14.03.2024. Ettekanne: "Terminibaas materjalitehnikas toeks õpingutes ja töökohal" (J. Kübarsepp, P. Kulu).
- * TTÜ IV terminoloogikonverents 23-03.2024. Ettekanne "Terminibaas materjalitehnikas toeks õpingutes ja töökohal". (J. Kübarsepp, P. Kulu).
- * Eesti teaduste akadeemia üldkogu 17.04.2024. Ettekanne "Triboloogia: nähtamatu kuid oluline" (J. Kübarsepp)

4) Osalemine teadlaste öö festivalil, 27. September 2024 (M. Antonov ja J. Kübarsepp)

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:

2024 Teaduspreemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest (Jakob Kübarsepp)

Rahvusvahelised:

Doktorant Tabeen Halawat Pampory: The best Poster Award Winner on 2024 Powder Metallurgy World Congress & Exhibition, November, Yokohama, Japan.

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes
Nõustamistegevuse peamised valdkonnad:

1) Konstruksiooni- ja tööriistamaterjalid: metallid, keraamilised materjalid ja komposiitmaterjalid nende baasil (J. Kübarsepp; P. Kulu, K. Juhani, M. Tarraste M. Saarna jt).

2) Toodete valmistustehnoloogiad, tehnoloogia valik (F. Sergejev, J. Kübarsepp, M. Saarna, R. Tarbe, K. Juhani, Märt Kolnes)

3) Pinnatehnoloogiad (A. Surženkov, V. Podgurski, P. Kulu)

4) Materjalide peenestus- ja taaskasutustehnoloogiad (D. Goljandin, V. Podgurski)

5) Ressursitõhusus ja kliimaneutraalsus materjalide ja toodete tootmises (J. Kübarsepp)

6) Materjalide ja toodete karakteriseerimine:

- kulumis- ja korrosioonikindlus (M. Antonov, K. Juhani, M. Tarraste jt)

- mehaanilised omadused : tugevus, kõvadus, plastsus, sitkus, väsimus jms (M. Saarna, R. Tarbe, P. Kulu, F. Sergejev, Mart Kolnes).

-triboloogilised (kulumine ja hõõrdumine) omadused ja katsetused (M. Antonov)

-materjalide koostise-, struktuuri- ja faasiuuringud (M. Viljus, R. Traksmaa)

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/mehaanika-ja-toostustehnika-instituut/uurimisruhmad>

Inglise keeles

[https://taltech.ee/en/department-mechanical-and-industrial-engineering/research-groups#p29849\(Wear Resistant Composites and Coatings\)](https://taltech.ee/en/department-mechanical-and-industrial-engineering/research-groups#p29849(Wear%20Resistant%20Composites%20and%20Coatings))

2 Logistika ja transpordi uurimisgrupp

Uurimisrühma juht

Dago Antov, vanemteadur, dago.antov@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Dago Antov, Doktor, vanemteadur
Jüri Lavrentjev, Doktor, praktik-professor
Hans Rämmal, Doktor, dotsent
Jelizaveta Janno, Doktor, vanemlektor
Ott Koppel, , lektor, tunnitassuline
Kati Kõrbe Kaare, Doktor, kaasprofessor
Juri Ess, , doktorant
Kaur Sarv, , doktorant
Raul Markus, , doktorant
Anton Pashkevich, , insener

Võtmesõnad

Eesti keeles

säästvad lahendused transpordis ja logistikas; logistikalahenduste digitaliseerimine; transpordinõudluse analüüs

Inglise keeles

sustainable solutions in transport and logistics; digitization of logistics solutions; transport demand analysis

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühma tegevus on suurel määral seotud ja fokuseeritud võtmesõnade all loetletud põhiteemadele – need on säästvad lahendused transpordis ja logistikas (sh süsinikuneutraalsuse saavutamine, rohepöörde elemendid transpordisüsteemis, ohutud lahendused jne). Teiseks oluliseks tegevussuunaks on logistikasüsteemi optimeerimine, näiteks digilahenduste rakendamise võimalused logistikalahendustes, ja kolmandaks – transpordinõudluse analüüs, mis seisneb eelkõige hinnangutes sellele, milline on transpordinõudlus täna ja tulevikus, millised faktorid seda mõjutavad ja millised lahendused selle realiseerimiseks on otstarbekad. Uuurimisrühma tegevus ongi fokuseeritud just neile teemadele kasutades nende uurimiseks kõige kaasaegsemaid meetodeid, alustades andmekorjest ja -analüüsist ning lõpetades süsteemide simulatsiooniga.

Rühma ülevaade inglise keeles

The activities of the research group are largely related and focused on the following main topics: • sustainable solutions in transport and logistics (including achieving carbon neutrality, elements of the green turn in the transport system, safe solutions, etc.); • optimization of the logistics system, for example the possibilities of implementing digital solutions in logistics

solutions • transport demand analysis, which primarily consists of assessments of what the transport demand is today and in the future, which factors affect it and which solutions are practical for its realization. The activities of the research group are focused namely on these topics using the most modern methods for their research, starting with data collection and analysis and ending with system simulation.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

[Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

[Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega](#)

Eesti keeles

Logistika ja transpordi uurimisrühm on kujunemas logistika ja liikuvusvaldkonna insenerria-alase tegevuse juhtivaks teadusrühmaaks Eestis, mis on tunnustatud ka välismaal

Inglise keeles

Research group of Logistics and Transport is a leading research body in this field in Estonia, and also recognized internationally.

[Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta](#)

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Rapla maakonna omavalitsusüksuste liikuvusuuring

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök Liikuvusuuringud

Logistika ja tarneahela lahenduste analüüs

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Uurimisrühma edasise tegevuse eesmärgid on seotud alljärgenavaga:

- * uurimisrühma koosseisu tugevdamine
- * osalemine rahvusvahelistes koostööprojektides (näiteks Horizon)
- * koostöö täiustamine teiste Eesti uurimisasutuste ja ülikoolidega (eelkõige Tartu ülikool)
- * uute ettevõtlusprojektide leidmine ja realiseerimine

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
- 3. Keskkonnaressursside vääristamine

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

2.1 Ehitusteadused

CERCSi teaduserialad:

T280 Maanteetransporditehnoloogia

T290 Raudteetransporditehnoloogia

T300 Veetransporditehnoloogia

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Liikuvusandmete andmestike kogumine, säilitamine ja analüüs

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

**Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:**

- Aalto Ülikool
-
-

Eesti partnerid:

- Tartu Ülikool
- Telia AS
- Ericsson Eesti

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Dago Antov oli Tallinna Tehnikaülikooli TOP-10 kõneisiku hulgas transpordi ja liiklusteemadel (Allikas: meediakajastused, 2023)

**Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:**

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Dago Antov- Tallinna liikluskomisjoni liige, Harjumaa liikluskomisjoni liige,
Eesti raudtee ohutuskomitee liige

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/mehaanika-ja-toostustehnika-instituut/uurimisruhmad>

Inglise keeles

3 Kõrgtehnoloogiliste konstruktsioonide ja toodete uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Jüri Majak, täisprofessor tenuuris, juri.majak@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Jüri Majak, Doktor, täisprofessor tenuuris
Martin Pärn, Magister, vanemteadur
Jüri Lavrentjev, Doktor, praktik-professor
Martin Eerme, Doktor, täisprofessor tenuuris
Hans Rämmal, Doktor, dotsent
Fabio Auriemma, Doktor, vanemteadur
Meelis Pohlak, Doktor, vanemteadur
Maarjus Kirs, Doktor, teadur
Tiina Mäe, Magister, doktorant-nooremteadur
Margus Villau, , doktorant
Marmar Mehrparvar, , doktorant
Janno Nõu, Magister, insener
Lenart Kivistik, Magister, insener
Katre Worth, Magister, doktorant-nooremteadur
Tõnis Raamets, Magister, doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

optimeerimismeetodid; tehisintellekt; akustika; numbrilised meetodid; komposiitmaterjalid

Inglise keeles

structural analysis and design optimization; artificial intelligence; acoustics; numerical methods; composite materials

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühma kompetentsid katavad tehisintellektil põhinevate algoritmide ja tööriistade arendamist ning rakendamist toodete ja tootmisprotsesside optimeerimiseks. Üks põhisuundi on evolutsiooniliste optimeerimise algoritmide (GA, HGA PSO, ACO) kasutamine insenerirakendustes. Aktuaalseteks probleemideks on hübriidmeetodite arendus ja tehisintellekti tööriistade kombineeritud kasutamine algoritmides (ANN+EA). Üheks alamteemaks on uute numbriliste meetodite arendus fookusega Haari lainikutel põhinevatel diskretiseerimismeetoditel. Uurimistematika hõlmab ka konstruktsioonide ja komposiitmaterjalide struktuuranalüüsi, kõrgemat järku Haari lainikute meetodi arendust vastavate diferentsiaalvõrrandite lahendamiseks ning kiireid deformatsioone. Uurimisrühmal on pikaajaline kogemus lainelevi uuringutes kanalites ning üldisemalt piiratud ruumis. On välja arendatud erinevaid katsemeetodeid helivälja dekompositsiooniks. Väljatöötatud meetodid on kasutatavad erinevate materjalide ning toodete akustiliste omaduste eksperimentaalseks määramiseks, samuti akustilise välja energia kogumiseks selle muundatakse kasulikuks energialiigiks.

Rühma ülevaade inglise keeles

The competencies of the workgroup cover development and application of the AI based optimization algorithms, procedures and tools for design of products and production processes. One of the main directions of recent years is the implementation of Evolutionary (EA) methods and tools in engineering design. Current issues include the development of hybrid methods and the combined use of artificial intelligence tools in algorithms (ANN + EA). One subtopic is the development and adaption of new numerical methods with focus on Haar wavelet based discretization methods. Competencies also include structural analysis of the structures and composite materials, development of higher order Haar wavelet method for solving corresponding differential equations; high speed deformations. The research team has a long experience in wave propagation research in channels and more generally in a limited space. Various test methods for sound field decomposition have been developed. The developed applications has been used for experimental determination of acoustic properties of different materials and products, as well as for the collection of energy harvesting from acoustic noise.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

[Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

[Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega](#)

Eesti keeles

Tehisintellekt leiab järjest laiemat kasutust ühiskonna kõige erinevate probleemide lahendamiseks. Uurimisgrupi töö on seotud mitmete AIRE alamprojektidega, mis on leidnud laia tutvustust ja positiivset vastuvõttu ühiskonna poolt. Vastava uurimistöö fookus on AI võimekuste arendamine ja rakendamine.

Inglise keeles

Artificial intelligence found active use for solving wide range of problems relevant for society. The study of the research group is related with several subprojects of the AIRE, which found wide introduction and positive feedback from society. Corresponding research work is focused on further development and implementation of the AI capabilities.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Käesolevad ja hiljutised ettevõtlusega seotud projektid põhinevad tehisintellekti meetodite, algoritmide ja tööriistade arendamisel konkreetsete ettevõtete jaoks (AIRE alamprojektid)

1. Tootmisprotsesside tehisintellektil baseeruva optimeerimismudeli rakendatavuse uuring Scandinar OÜ uue kavandatavata tootmisüksuse baasil (2023-2024)
2. Uusi tootesarju võimaldavate koostöörobotite katsetamine (2023-2024)
3. AI ja ML testimine tootmise ja äritegevuse tõhustamisel (2023-2024)
4. Tehisintellektil põhineva juhtimissüsteemi arendus tootmislogistika efektiivseks korraldamiseks ettevõttes (2023-2024)
5. Autonoomse sõiduki juhtimissüsteemi piloteerimine tehisintellekti kaudu tootmislogistikas (2021-2022)

Ühiskonna jaoks on olulised (eriti viimase aja olukorda arvestades) ka kaitsevägega koostööprojektid:

1. Kaitseväge tuletoetustarkvara arendusprojekt, 2022-2023
2. Killumudeli parendus ja valideerimine, 2022-2023

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöös

Nagu näha ettevõtluskoostöö kirjeldusest on uurimisrühma kompetentsid seotud tehisintellektil põhinevate algoritmide ja tööriistade arendamisega ning rakendamisega toodete ja tootmisprotsesside optimeerimiseks.

Üks põhisuundi on evolutsiooniliste optimeerimise algoritmide (GA, HGA PSO, ACO) kasutamine insenerirakendustes. Aktuaalseteks probleemideks on hübriidmeetodite arendus ja tehisintellekti tööriistade kombineeritud kasutamine algoritmides (ANN+EA). Üheks alamteemaks on uute numbriliste meetodite arendus fookusega Haari lainikulatel põhinevatel diskretiseerimismeetoditel.

Üks uusi suundi on sügavnärvivõrkude kasutusel põhinevate algoritmide ja protseduuride arendamine rakendustega kvaliteedi kontrolliks (defektide tuvastamine), jne.

Uurimisrühmal on pikaajaline kogemus lainelevi uuringutes kanalites ning üldisemalt piiratud ruumis. On välja arendatud erinevaid katsemeetodeid helivälja dekompositsiooniks. Väljatöötatud meetodid on kasutatavad erinevate materjalide ning toodete akustiliste omaduste eksperimentaalseks määramiseks, samuti akustilise välja energia kogumiseks selle muundamiseks kasulikuks energialiigiks.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Ettevõtluskoostöö eesmärkideks on

Kõrgtehnoloogiliste toodete ja protsesside arendamine, vajalike AI tööriistade arendamine, eeskätt AI rakendamiseks inseneerias;

Teadustöö tulemuste rakendamine praktikas, ettevõtetepoolsetest vajadustest tulenevate uute lähenemiste väljatöötamine;

Võib välja tuua et just ettevõtluskoostöö on motiveerinud antud uurimisgruppi tegelema AI põhiste algoritmide ja tööriistade arendamisega laiendades seda

järk-järgult erinevatesse AI alamvaldkondadesse.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 3. Keskkonnaressursside vääristamine
- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCSi klassifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

- 1.2 Arvutiteadus ja informaatika
- 2.3 Mehaanika / masinaehitus

CERCSi teaduserialad:

- T210 Masinaehitus, hüdraulika, vaakumtehnoloogia, vibratsioonakustiline tehnoloogia
- P170 Arvutiteadus, arvutusmeetodid, süsteemid, juhtimine (automaatjuhtimisteooria)

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

1. Akustika laboratoorium ekstra disainiga ruumimodega ja heli summutavate/neelavate materjalidest seinte, laega. Ruum on varustatud kaasaegse riistvaraga ja tarkvaraga (Brüel & Kjaer Building Acoustics), vibratsiooni masin(TIRA). Edukas tööks on oluline ka vastav oskusteave.

2. Fundamentaaluuringuteks (numbriliste meetodite ja optimeerimisalgoritmide arendus)

on vaja peamiselt tööjaama tüüpi arvuteid ja tarkvara (Siemens NX, LS-Dyna, ANSYS, Math. Software).

3. Materjalide ja konstruktsioonide mehaanikaliste omaduste määramiseks vajalikud

seadmed: 3D Scannerid Nikon RoboArm 3D MMD100 koos robotiga IRB1600; Atos II 400

(GOM); mõõtesüsteem

TRITOP; kiirenduste deformatsioonide mõõtesüsteem Pontos

4M(GOM), Aramis (GOM)

4. Kihntlaotustehnoloogia seadmed metallide jaoks Realizer SLM-50 (Realizer GmbH) SLM 280 2.0 (SLM Solutions); plastide jaoks: Formiga P100 (EOS GmbH)

Taristu vajab pidevat kaasajastamist et "samal tasemel" püsida.

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal
J.Majak on järgmiste teadusajakirjade toimetuse liige

Elsevier „Composites Part C“

Springer „Mechanics of Composite Materials“

MPDI „Mathematics“

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:

- Politecnico di Torino, Torino, Dept of Mechanical and Aerospace Engineering, Prof.Marco Di Sciuva töögrupp (Structural analysis)
- Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, UTBM · Département Génie Mécanique et Conception, Prof. David Bassir töögrupp (Optimization Methods)
- Royal Institute of Technology, Stockholm, Rootsi, Hans Bodeni töögrupp (Acoustics. Öppejõudede ja üliõpilaste vahetus, doktorantide juhendamine)

Eesti partnerid:

- TalTech, Küberneetika Instituut, Prof. Andrus Salupere töögrupp
- Küberneetika
- TalTech Tekstiilitehnoloogia labor, Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut; Geoloogia instituut

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Viimaste ettevõtlusega seotud uurimisprojektide (AIRE alamprojektid) tulemusi on tutvustatud filmilõikudena laiale publikule ja see on leidnud positiivse vastukaja.

Iga projekti lõpus toimub filmimine, kus antakse lühiülevaade tehtust ja tulemustest.

Võrdluseks on korrektne märkida et viimaseid kaitsevägega seotud projektid on "kinnised" ja laiale avalikusele neid ei tutvustata.

Muid teadustulemusi tutvustatakse erialastes ajakirjades, konverentsidel nii Eestis kui väljaspool.

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes
Oleme teinud ja teeme konsultatsioone ettevõtetele, kolleegidele teemadel:

tehisintellekti rakendamine,

struktuuranalüüs (LEM),

optimeerimine,

akustika,

3D printimine

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

https://taltech.ee/mehaanika-ja-toostustehnika-instituut/uurimisruhmad?_ga=2.37509664.1612683323.1674735140-1332349535.1661171432#p29804

Inglise keeles

4 Automatiseeritud tootmissüsteemide, reaajas monitooringu ja tehisintellektil põhinevate mudelite uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Kristo Karjust, kaasprofessor teneuris, kristo.karjust@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Kristo Karjust, Doktor, kaasprofessor teneuris
Jüri Riives, Teaduste kandidaat, vanemteadur
Martinš Sarkans, Doktor, vanemteadur
Aigar Hermaste, Teadusmagister, lektor
Riho Uusjärv, Rakenduskõrgharidus, tarkvaraarendaja
Margus Müür, Kõrgharidus, lektor
Tõnis Raamets, Magister, doktorant-nooremteadur
Heiko Pikner, Magister, doktorant-nooremteadur
Madis Moor, Teadusmagister, projektijuht
Kashif Mahmood, Doktor, teadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

tootmise korraldussüsteem (MES); tootmise monitooring; tootmise optimeerimine; reaajas informatsioon; juhtmevaba andurvõrk; ennetav hooldus; tehisintellekt tootmises

Inglise keeles

manufacturing execution system (MES); production monitoring; production optimisation; real time information; wireless sensor network; predictive mainenance; artificial intelligent in production

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Tootmise monitooringu ja prognoosimise süsteemi eesmärgiks on tööpinkide ja seadmete hõivatuse ja koormatavuse jälgimine reaajas. Süsteem toob välja tööpingi tööajad, seisakud ja tootlikkuse valitud ajaperioodil ning aitab leida tootmisliini kitsaskohti ja pudelikaelu. Süsteem võimaldab ka prognoosida seadmete, komponentide ja kasutatavate tööriistade tööiga läbi ennetava hoolduse soovitude. Lisaks tootmise reaajas jälgimisele arendatakse ka ennetava hoolduse süsteemi, mis kergendab hooldustöötajate tööd läbi detailse seadmete ja komponentide ülevaate ja analüüsi erinevate tööpinkide varuosadest ja komponentidest ning nende reaalsest ja prognoositavast elueast, mis võimaldab ettevõtetel hoida kokku hoolduskuludelt ja suurendada tootmiseseadmete tootlikkust.

Rühma ülevaade inglise keeles

The main objective of the research is to study and develop Automated Production Monitoring System using AI models. The research group developed Production Monitoring System DIMUSA with predictive functionality that operates in near real time, focusing on SMEs. The advanced Production Monitoring and Prediction

System detects, measures and monitors the variables, events and situations which affect the performance and reliability of manufacturing systems and processes. Efficient, real-time feed of information for production control and monitoring includes data acquisition about the state of equipment, production orders, flow of materials, quality of products, process data and other necessary data which are used for making proper and optimised decisions regarding manufacturing planning, improved use of available resources, planning of equipment maintenance, etc.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

[Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

[Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega](#)

Eesti keeles

Tootmise monitooringu ja prognoosimise süsteemi eesmärgiks on tööpinkide ja seadmete hõivatuse ja koormatavuse jälgimine reaalajas. Süsteem toob välja tööpingi tööajad, seisakud ja tootlikkuse valitud ajaperioodil ning aitab leida tootmisliini kitsaskohti ja pudelikaelu. Süsteem võimaldab ka prognoosida seadmete, komponentide ja kasutatavate tööriistade tööiga läbi ennetava hoolduse soovitusi. Lisaks tootmise reaalajas jälgimisele arendatakse ka ennetava hoolduse süsteemi, mis kergendab hooldustöötajate tööd läbi detailse seadmete ja komponentide ülevaate ja analüüsi erinevate tööpinkide varuosadest ja komponentidest ning nende reaalsest ja prognoositavast elueast, mis võimaldab ettevõtetel hoida kokku hoolduskuludelt ja suurendada tootmiseseadmete tootlikkust.

Inglise keeles

The main objective of the research is to study and develop Automated Production Systems using AI models. The research group developed Production Monitoring System DIMUSA with Predictive functionality which operates in near real time,

focusing on the SMEs. The advanced Production Monitoring and Prediction System is detecting, measuring and monitoring the variables, events and situations, which affect the performance and reliability of manufacturing systems and processes.

Efficient, real-time feed of information for production control and monitoring includes data acquisition about state of the equipment and workplaces, production orders, flow of materials, quality of products, process data and other necessary data analyse. This is used for making the proper and optimised decisions, regarding the manufacturing planning, improved use of available resources, equipment maintenance planning etc.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

VEU22026EM5 Tootmisprotsesside tehisintellektil baseeruva optimeerimismudeli

rakendatavuse uuring Scandinar OÜ uue kavandatavata tootmisüksuse baasil

[<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/aef6f9e-3d8d-4179-bffa-a2f1e7b7a6af>]

VEU22026EM1 Tehisintellektil põhineva juhtimissüsteemi arendus tootmislogistika

efektiivseks korraldamiseks ettevõttes

[<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/c899e475-5ec3-488d-8bbb-4f78f2ccef41>]

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Tootmise korraldussüsteem (MES), tootmise monitooring, tootmise optimeerimine, reaalaajas informatsioon, juhtmevaba andurvõrk, ennetav hooldus, tehisintellekt tootmises

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
- 2. Usaldusväärsed IT lahendused

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCSi klassifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

2.3 Mehaanika / masinaehitus

2.2 Elektrotehnika, elektroonika, infotehnika

CERCSi teaduserialad:

T125 Automatiseerimine, robotika, control engineering

T130 Tootmistehnoloogia

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

**Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:**

-
-
-

Eesti partnerid:

- Kulinaaria OÜ
- Chemi-Pharm AS
- Multipakend Tootmine OÜ; Scandinor OÜ

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

**Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:**

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/mehaanika-ja-toostustehnika-instituut/uurimisrühmad>

Inglise keeles

5 Nutika tootmise uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Tauno Otto, täisprofessor tenuuris, tauno.otto@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Tauno Otto, Doktor, täisprofessor tenuuris
Jüri Riives, Teaduste kandidaat, vanemteadur
Aigar Hermaste, Teadusmagister, lektor
Margus Müür, Kõrgharidus, lektor
Martinš Sarkans, Doktor, vanemteadur
Lauri Kollo, Doktor, vanemteadur
Meelis Pohlak, Doktor, vanemteadur
Fjodor Sergejev, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Toivo Tähemaa, Doktor, kaasprofessor
Tatjana Karaulova, Doktor, teadur
Simone Luca Pizzagalli, Magister, doktorant-nooremteadur
Kristo Vaher, , doktorant
Madis Moor, Teadusmagister, projektijuht
Yevhen Bondarenko, Magister, doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

nutikas tootmine; tööstus 4.0/5.0; digitaalsed kaksikud; digitaalne tootmine

Inglise keeles

smart manufacturing; industry 4.0; digital twins; digital manufacturing

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Rühma kompetentsid on: tootmisprotsesside digitaliseerimine, virtualiseerimine ja simulatsioon, digikaksikute arendus, tootmise ümberkonfigureerimine traditsioonilistelt tööstustehnoloogiatelt 3D tehnoloogiatele. On välja arendatud simulatsioonikeskkond tehisreaalsuses Tööstus 4.0 põhimõtetest lähtuvalt. Tulemuseks arendasid uurimisgrupi teadlased välja täiesti uue mudeli, kus tekitatakse digikaksik vahekihina virtuaalreaalsusesse loodud keskkonna ja reaalse roboti juhtimissüsteemi vahele. Kasutades digitaalsete kaksikute kontseptsiooni mitte ainult simulatsioonivahendite, vaid ka kahesuunaliselt sünkroniseeritavate digitaalsete kaksikute loomise meetodika arendamiseks, võimaldab see tööstusrobotite tootmisraku näitel hallata ja juhtida tehas simulatsioonikeskkonnast reaalsuses. Vastav rakendus on toimiv eri nutiplatvormidelt ning uued robotsüsteemid sh isejuhtivad robotsõidukid on digikaksiku kaudu hallatavad. Välja on töötatud tehisintellekti võimalusi kasutav ning mitmekriteeriumilisele otsustusvõimalustele tuginev robotiseeritud töökoja kavandamise lahendus (meetodika), mis arvestab ettevõtte tootmise vajadusi ning tagab tulemusliku töö planeeritud tootmissüsteemis. Väljatöötatud meetodika on üles ehitatud erinevatele otsustus algoritmidele ning on rekurseeriv erinevate sammude vahel. Otsustumeetoditena on kasutatud peamiselt

kaalitud keskmise meetodit, erinevates variatsioonides analüütilist hierarhilist otsustusprotsessi ning on kaasatud tehisnärivõrkudel põhinevad otsustusmudeleid

Rühma ülevaade inglise keeles

The competencies of the research group are: production digitalisation, virtualisation, simulation, development of digital twins, reconfiguring manufacturing from conventional machining technologies to 3D related. Main results: An approach was proposed to develop a Digital Twin of production systems in order to optimize the planning and commissioning process. The proposed virtual cell interacts with the physical system with the help of different Digital Manufacturing Tools (DMT), which allows for the testing of various programs in a different scenario to check for any shortcomings before it is implemented on the physical system. Case studies from the different production systems were demonstrated to realize the feasibility of the proposed approach. Based on the concept of Industry 5.0, it is important to integrate the human operator, especially using virtual and augmented reality tools. Corresponding tests have been carried out both in terms of the user interface and medical indications. Development of an integrated and recursive artificial intelligence-based decision-making process for robotic workplace design and performance evaluation has been performed. A User-Centred Design approach was implemented, which is crucial in addressing the open challenges of Human-Robot Collaboration systems. Our work allocates Digital Twins and Augmented and Virtual Reality technologies (AR/VR) as central in this process by considering them as the key tools for the design, control, and assessment of modern collaborative industrial scenarios. It aims at assessing three types of input paradigms with virtual user Interfaces controlling a Digital Twin robot arm in a simple pick and place task and which can be based on different VR controller devices

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

[Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Koostöös majandusteadlastega viid läbi uuring, kuidas motiveerida Eesti ettevõtjaid metalli- ja masinatööstuse sektoris kasutama rohepöörde poolt pakutavaid võimalusi ning maandada sellega seotud riske ning pakkuda selleks tööriistu ja valmis lahendusi. Uuringu tulemusel anti sisendit kestliku arenguga seotud tegevuskavadele ja meetmetele.

Koostöös Aalto Ülikooliga arendati jätkusuutlikke tehnoloogiaid, uurimisrühmas stažeeris 6 kuud Aalto tenuuriprofessor Mika Salmi. Koostöös CERNiga arendati 3D printitavaid kiirendeid ja hinnati 3D printimise CO2 jalajälge võrreldes tavatehnoloogiatega. Koostöös KBFI ja Tartu Ülikooliga asutati CERN Eesti teaduse konsortsium, et üheskoos kiirenditehnoloogiaid arendada.

Inglise keeles

In collaboration with Sustainable Value Chain Management Unit, a study was conducted on how to motivate Estonian entrepreneurs in the metal and machinery industry to utilize the opportunities offered by the green transition and to mitigate related risks, providing tools and ready-made solutions for this purpose. The study contributed to sustainable development action plans and measures.

In collaboration with Aalto University, sustainable technologies were developed, and Aalto's tenured professor Mika Salmi interned in the research group for 6 months. In partnership with CERN, 3D printable accelerators were developed, and the CO2 footprint of 3D printing was evaluated compared to conventional technologies. In collaboration with KBFI and the University of Tartu, the CERN Estonia science consortium was established to jointly develop accelerator technologies.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

AIRE demoprojekti "Coboti testimine kvaliteedikontrolliks" eesmärk oli analüüsida ja katsetada ettevõtte Comodule toodete kvaliteedikontrolliks mõeldud koboteid (dünaamiliselt paiknevad asjade interneti moodulite juhtmed, mida tuleb kontrollida AVIga). Kui see osutub teostatavaks, investeerib ettevõtte esimesse robotjaama.

AIRE demoprojekt "Koostöörobotite (cobotite) testimine/kasutamine võimaldamaks uute tootesarjade loomist" aitas koguda teadmisi ja andmeid meie uudse tootmistehnoloogia kohta ning testida selle valmisolekut masstootmise laiendamiseks ja ülemaailmseks pakenditootmiseks. Selles konkreetses uurisid uurimisrühma teadlased koostöös Raiku Packaging OÜga võimalikku meetodit uudse puujõul põhineva matt-tüüpi materjali tootmiseks. Projekti tulemusi kasutatakse tootmisseadmete arendamise järgmises etapis.

AIRE demoprojekt "Tehisintellekti ja masinlugemise testimine tootmise ja äritegevuse tõhustamisel" Raiku Packaging OÜ ja Taltechi koostöös aitas koguda teadmisi ja andmeid meie uudse tootmistehnoloogia kohta ning testida selle valmisolekut masstootmise laiendamiseks ja ülemaailmseks pakenditootmiseks. Uurimisrühma ülesanne oli testida, mõõta ja kaardistada olemasolevat tootmisliini (kasutades Dimusa tootmise jälgimissüsteemi ja muid tehnoloogiaid) ning jälgida andmeid eesmärgiga analüüsida neid AI ja masinõppe (ML) abil, et leida võimalikke ettepanekuid ettevõtte täiustamiseks.

Projekti „Turvaline 5G-toega kaksiküleminek Euroopa PUIDU tööstusele“ keskendutakse Harmet OÜ moodulmajade koostamise ja Hekotek AS saekaatri tootmise 5G toega digitaalsete kaksikute arendamisele, mis võimaldavad Eesti toodete rahvusvahelist konkurentsitaset tõsta.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

tootmisprotsesside digitaliseerimine, virtualiseerimine ja simulatsioon, digikaksikute arendus, tootmise ümberkonfigureerimine traditsioonilistelt töötlustehnoloogiatelt 3D tehnoloogiatele

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Ettevõtluskoostööd toetab nutika tootmise tuumiktaristu SmartIC arendus, eelkõige 3D printimise ja digitaalsete kaksikute suunal. Ettevõtetega koostöö

Eestis toimub läbi AIRE demoprojektide, ning H2020 5G-Timber projekti.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
- 2. Usaldusväärsed IT lahendused

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCSi klassifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

- 2.3 Mehaanika / masinaehitus
- 2.2 Elektrotehnika, elektroonika, infotehnika

CERCSi teaduserialad:

- T125 Automatiseerimine, robotika, control engineering
- T130 Tootmistehnoloogia

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

IVAR - Industrial Virtual & Augmented Reality Lab

<http://ivar.taltech.ee>

Smart Industry Centre (SmartIC)

<http://smartic.ee>

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

* Tauno Otto - Rahvusvahelise Inseneriakadeemia Kesk-Euroopa filiaali korrespondentliige

* Tauno Otto, Rahvusvaheline Tootmistehnika Akadeemia (CIRP) – kutsutud liige

* Tauno Otto - Euroopa Laiendatud Reaalsuse Assotsiatsiooni (EuroXR) juhatuse liige

- * Tauno Otto – tehnoloogiaplatvormi ManuFuture High Level Group (ManuFuture HLG) nõukoja liige
- * Tauno Otto - Horizon Europe avaliku ja erasektori partnerluse "Made in Europe" partnerlusnõukogu liige
- * Tauno Otto - Euroopa Liidu tervisealasteks hädaolukordadeks valmisoleku ja neile reageerimise asutuse (HERA) tööstuskoostöönõukogu liige
- * Tauno Otto - Flanders Make (Belgia) teadusnõukogu liige
- * Vladimir Kuts – IEEE Eesti sektsiooni juhatuse aseesimees
- * Vladimir Kuts – Eesti Noorte Teaduste Akadeemia – valitud liige
- * Vladimir Kuts - Rahvusvahelise Immersiivtehnoloogia Innovatsiooni Assotsiatsiooni (IAITI) liige
- * Vladimir Kuts - IEEE Robotics and Automation Society sektsiooni esimees
- * Vladimir Kuts - Eesti Virtuaal ja Liitreaalsuse assotsiatsioon – juhatuse liige

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:

- CERN
- NIST
- EuroXR; EFFRA; CIRP; POLIMI; CNR; AALTO; BELGRADI ÜLIKOOL

Eesti partnerid:

- AIRE E-DIH
- IMECC OÜ
- OÜ Harmet; TALLINNA HAMBAKLIINIK; Haapsalu Neurological Rehabilitation Centre; KBFI

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

- * Vladimir Kuts – IEEE Eesti sektsiooni juhatuse aseesimees
- * Vladimir Kuts – Eesti Noorte Teaduste Akadeemia – valitud liige
- * Vladimir Kuts - Rahvusvahelise Immersiivtehnoloogia Innovatsiooni Assotsiatsiooni (IAITI) liige
- * Vladimir Kuts - IEEE Robotics and Automation Society sektsiooni esimees
- * Vladimir Kuts - Eesti Virtuaal ja Liitreaalsuse assotsiatsioon – juhatuse liige

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

- * Tauno Otto - Rahvusvahelise Inseneriakadeemia Kesk-Euroopa filiaali korrespondentliige
- * Tauno Otto, Rahvusvaheline Tootmistehnika Akadeemia (CIRP) – kutsutud liige
- * Tauno Otto - Euroopa Laiendatud Reaalsuse Assotsiatsiooni (EuroXR) juhatuse liige
- * Tauno Otto – tehnoloogiaplatvormi ManuFuture High Level Group (ManuFuture HLG) nõukoja liige
- * Tauno Otto - Horizon Europe avaliku ja erasektori partnerluse "Made in Europe" partnerlusnõukogu liige
- * Tauno Otto - Euroopa Liidu tervisealasteks hädaolukordadeks valmisoleku ja neile reageerimise asutuse (HERA) tööstuskoostöönõukogu liige
- * Tauno Otto - Flanders Make (Belgia) teadusnõukogu liige
- * Vladimir Kuts – IEEE Eesti sektsiooni juhatuse aseesimees
- * Vladimir Kuts – Eesti Noorte Teaduste Akadeemia – valitud liige
- * Vladimir Kuts - Rahvusvahelise Immersiivtehnoloogia Innovatsiooni Assotsiatsiooni (IAITI) liige
- * Vladimir Kuts - IEEE Robotics and Automation Society sektsiooni esimees
- * Vladimir Kuts - Eesti Virtuaal ja Liitreaalsuse assotsiatsioon – juhatuse liige

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/mehaanika-ja-toostustehnika-instituut/uurimisruhmad>

Inglise keeles

6 Innovatiivsete materjalide tööstuslike rakenduste uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Irina Hussainova, täisprofessor tenuuris, irina.hussainova@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Irina Hussainova, Doktor, täisprofessor tenuuris
Fjodor Sergejev, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Maksim Antonov, Doktor, vanemteadur
Mart Viljus, Doktor, vanemteadur
Sofiya Aydiyanyan, Doktor, teadur
Dmitri Goljandin, Doktor, vanemteadur
Rocio Estefania Rojas Hernandez, Doktor, vanemteadur
Roman Ivanov, Doktor, teadur
Rahul Kumar, Doktor, insener
Mansure Rezapourian, Magister, doktorant-nooremteadur
Rainer Traksmäa, Teadusmagister, materjaliuuringute peaspetsialist
Heinar Vagiström, Kõrgharidus, tehnik
Hans Vallner, Keskeri, insener
Arash Kariminejad, Magister, doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

keraamika; komposiitmaterjalid; multifunktsionaalsed struktuurid; grafeen; plasmäsädepaagutuse ja kihtlisandustehnoloogia; mesoporsed komposiidid; märg-põlemise meetod; pulbrid; mikrostruktuur; kõrgtemperatuursed materjalid; bio-inspireeritud materjalid; pulbermetallurgia; kulumiskindlus; korrosioonikindlus

Inglise keeles

ceramics; composites; multifunctional structures; bio-inspired materials; tribology; recycling; high temperature materials; chemical vapour deposition; self-propagating high temperature synthesis; microstructural analysis; mechanical testing; additive manufacturing; spark plasma sintering

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisgrupp keskendub kolmele omavahel seotud uurimissuunale: (a) hierarhiliselt struktureeritud multifunktsionaalsed komposiidid, sealhulgas elektrijuhtivusega keraamilised materjalid; anisotroopsed keraamika- põhised funktsionaalgradientmaterjalid; hierarhiliselt struktureeritud komposiidid; bioloogiliselt inspireeritud konstruktsioonmaterjalid; mesoporsed materjalid; keraamilised nanokiud; grafeenitud nanokiududega komposiitmaterjalid; keraamilised membraanid; (b) kõrgtemperatuursed tribo-komposiidid, (c) keraamika- baasil pulbrid selektiivseks laserpaagutamiseks (SLS) kihtlisandustehnoloogias sealhulgas gradientstruktureeritud pulbrid ja komposiitpulbrid keraamika-põhiste komposiitide selektiivseks laserpaagutamiseks; iselevikõrgtemperatuursüntees (SHS); mehaaniline leegerimine; funktsionaliseerimine; termotöötlus.

Rühma ülevaade inglise keeles

The research is broadly subdivided into three main interconnected and highly interdisciplinary directions focused on (a) hierarchically structured bio-inspired multi-functional composites including but not limited to electroconductive ceramics, functionally graded and anisotropic ceramic-based composites, mesoporous ceramics, nanofibers, graphene added bulks, ceramic membranes; (b) tribology and high-temperature damage-tolerant composites for tribo-applications; (c) selective laser melting and powders for SLM/S of ceramic-metal composites and AM of complex-shaped ceramic-matrix composites. The team has several inventions keeping research at a high international level. The most influential are (i) a self-aligned fibrous scaffold for highly anisotropic cell cultures; (ii) a method for producing nanofibers composites by combustion techniques and products comprising thereof; (iii) fibrous ceramic networks and preparation thereof by selective laser melting; and (iv) ceramic complex structures by SLS.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

[Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

[Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega](#)

Eesti keeles

Rakendatavus väljendub uuenduslike struktuuride sihipärasel arendamises ja nende energiasäästu, kulumise vähendamise, komponentide eluea pikendamise ja keskkonnasõbraliku kasutamise ohutuse tagamises.

Tehnoloogiline areng nõuab innovatsiooni materjalide valdkonnas, mistõttu ülemaailmsed teadusuuringud keskenduvad peamiselt uute lähenemiste ja võimaluste leidmisele materjalide väljatöötamisel ja tootmises. Suurenenud on vajadus multifunktsionaalsete materjalide järele, mis on kohandatud spetsiifilisteks rakendusteks. Üks suurimaid väljakutseid multifunktsionaalsete materjalide arendamisel on tagada materjalide maksimaalne tõhusus ja jätkusuutlikkus konkreetsetes rakendustes, tagades seejuures materjalitöötlemise ohutuse ning

madalad tootmiskulud. Multifunktsionaalsete hübriidmaterjalide arendamine on esile kerkimas kui suhteliselt uus ja äärmiselt interdistsiplinaarne valdkond.

Inglise keeles

The applicability is reflected by targeted development of innovative structures and their potential for saving energy, reducing wear, increasing the lifetime of components and providing safety during use in an environmentally friendly manner.

The current progress in key areas from construction and transportation to energy generation/storage and bio-applications increasingly demands new structural materials with improved and multifunctional performance. To be adapted by industry, these materials will not only have to be lighter, stronger and tougher but also play additional functional roles, including sensing external stimuli, self-monitoring their structural health, conducting electricity and/or storing energy. Additionally, there is a pressing need for materials to be more energy-efficient and environmentally-friendly. To address this challenge, there is a continual quest to seek yet-to-be-developed materials with unprecedented combinations of properties and functionalities to be fashioned into bulk complex shapes and manufactured at high volume and low cost.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
- 3. Keskkonnaressursside vääristamine

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

- 2.5 Materjalitehnika
- 2.10 Nanotehnoloogia

CERCSi teaduserialad:

T150 Materjalitehnoloogia

T152 Komposiitmaterjalid

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

-
-
-

Eesti partnerid:

-
-
-

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

Riiklikud:

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/mehaanika-ja-toostustehnika-instituut/uurimisruhmad>

Inglise keeles

7 Autonomsete sõidukite uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Raivo Sell, kaasprofessor tenuuris, raivo.sell@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Raivo Sell, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Kaimo Sonk, Doktor, vanemlektor
Margus Müür, Kõrgharidus, lektor
Martinš Sarkans, Doktor, vanemteadur
Vladimir Kuts, Doktor, nooremprofessor
Andrew James Roberts, Magister, doktorant-nooremteadur
Mohsen Malayjerdi, Doktor, teadur
Kristen Kalda, Magister,
Junyi Gu, Magister, doktorant-nooremteadur
Heiko Pikner, Doktor, Teadur
Andres Petritšenko, Doktor, lektor
Toomas Tahves, Magister, doktorant-nooremteadur
Mauro Bellone, Doktor, kaasatud professor

Võtmesõnad

Eesti keeles

robotika; isejuhtivad sõidukid; tehisintellekt; autonoomsed süsteemid; tark linn

Inglise keeles

robotics; self-driving vehicles; artificial intelligence; autonomous systems; smart city

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühma kompetentsi kuulub: (1) autonomsete sõidukite modelleerimine ja simuleerimine; (2) 3D lidari ja kaamerapõhine kaardistamine ning virtuaalse keskkonna loomine; (3) autonomsete robotite ja sõidukite turvalisuse analüüs ja stsenaariumite genereerimine; (4) autonomsete süsteemide kompleksse täislahenduse arendus ja uurimistöö, sh lokaliseerimine ja navigatsioon, missiooni planeerimine, sensorika, tehisintellekt, elektromehaanika, juhtimine, simulatsioonid ja masinõõne; (5) Tööstus 5.0. Nimetatud teemad rakendatakse täismõõdu isejuhtivate sõidukite, mobiilsete robotite, tööstuslike logistikarobotite ja dronide arenduses ja väljatöötluses. Olulisel kohal oli ka targa linna teemad ja turvalisus mobiilsete robotite ning autonomsete sõidukite valdkonnas ning fogikaksiku loomise tehnoloogiad. Uurimistöö tulemusena on valminud järgmised rakendused: • Eesti esimene isejuhtiv sõiduk – ISEAUTO (<https://autolab.taltech.ee/>) • Logistikarobot Eesti tööstusettevõttele: (<https://www.tallinnatv.eu/klipp/16369/27112019-taltech-robot-muudab-tootmislogistika-tulevikus-efektiivsemaks>).

Rühma ülevaade inglise keeles

The research group is working on the development and research on complex autonomous systems, including localization, navigation, mission planning, sensorics, artificial intelligence, electro-mechanics, control, simulation and machine vision. The topics are applied to a full range of autonomous systems, in particular to self-driving vehicles, mobile robots, industrial logistics robots and drones.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

[Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

[Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega](#)

Eesti keeles

AV uurimisgrupp tegeleb peamiselt tuleviku liikuvusega, mis on otseselt seotud rohepöörde ja transpordisektori emissiooni vähendamisega

Inglise keeles

AV research group deals with future mobility directly connected to green transition and emission reduction of the transportation sector.

[Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta](#)

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Automaatkäigukastide mõõtemetoodika arendus ettevõttele Hõbenool

OÜ. <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/b0cc8f8b-90f7-4287-bd66-3f615776c617>

Tarkvaraalgoritmide ja simulatsioonide arendus ettevõttele Milrem Robotics

OÜ. <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/487119c0-f7c4-4ac8-a39c-786a271bc6ce>

Tuleviku isejuhtivate busside teenuse arendus ja halduse süsteem ettevõttele
Modern Mobility

OÜ. <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/ee6e69bf-bb32-4bbb-96f3-a5718124e201>

Projekt: "I ja ML testimine tootmise ja äritegevuse tõhustamisel", ettevõttele

Raiku Packaging OÜ, link:

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/d167559e-feb9-4186-81f8-30e15d67125f>

Projekt: "Uusi tootesarju võimaldavate koostöõrobotite katsetamine", ettevõttele

Raiku Packaging OÜ, link:

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/4190a6ec-a33e-4f65-9424-d63b56e73c49>

Ettevõtte täiendkoolituste läbiviimine: JOT Eesti OÜ robotikoolituse

läbiviimine, teema „ABB ROBOTSTUDIO KASUTAMINE, ABB FLEXPENDANTI JA ROBOTI

KASUTAMINE“ Link sisule:

<https://register.taltech.ee/tois.php?id=26999&koolitus=36795>, toimumisaeg 13. -
22.06.2023

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Autonoomsete sõidukite turvalisuse analüüsi tööriistakomplekt:

- * Digitaalse kaksiku loomine valitud keskkonnast ja virtuaalsete sõidukite ühendamiseks.
- * Võimalike liiklusolukordade genereerimine ja võtme parameetrite määratlemine digikaksiku jaoks.
- * Võimalike liiklusolukordade katsetamine virtuaalses digikaksikus riskide hindamiseks.
- * Olukordade tõlgendus ja analüüsid ning soovitused riskide maandamiseks.

Täpsem

info: <https://finestcentre.eu/et/targad-teenused-linnadele/konsultatsioonid-ja->

teenused/autonoomsete-soidukite-ohutuse-tooriistakomplekt/

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Horizon projektides osalemine

Partnerlus ja kokkupuude Eesti tööstusega

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
- 2. Usaldusväärsed IT lahendused

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

- 2.2 Elektrotehnika, elektroonika, infotehnika
- 2.3 Mehaanika / masinaehitus

CERCSi teaduserialad:

- T125 Automatiseerimine, robotika, control engineering
- T120 Süsteemitehnoloogia, arvutitehnoloogia

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Iseauto v1.0 (2tk) - Eesti esimene isejuhtiv auto

TalTech iseAuto v2.0 - TalTech uus versioon eesti esimesest isejuhtivast autost

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

* Autoware Foundation (<https://autoware.org/>)

* The International Alliance for Mobility Testing & Standardization (IAMTS)
(<https://www.iamts.org/>)

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

- Florida Polytechnic University, Advanced Mobility Institute
- Silesian University of Technology, Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science
- Riga Technical University, Faculty of Computer Science and Information Technology

Eesti partnerid:

- Milrem Roboteics
- JOT Eesti OÜ
- Bercman Technologies

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Uurimisrühma juht Prof. Raivo Sell valiti 2020 aastal aasta teaduse populariseerijaks robotika edendamise ja populariseerimise eest Eestis ning välismaal.

Tegevused:

* Intervjuud ja esinemised tele, raadio ja trükimeedias

* Teaduse populariseerimise üritused gümnaasiumites

* Gümnaasiumitele valikainete pakkumine

* Osaelmine Robotex jt üritustel

* Osalemine ülikooli poolt korraldatud teaduse populariseerimise üritustel erinevates formaatides ja erinevate vahenditega (sh TalTech iseAuto)

* Tootearenduse valikaine läbi viimine Tallinna Reaalkoolis ja Tallinna Tehnikagümnaasiumis.

* Tehnikaolümpiaadi ülesannete ette valmistamine ja olümpiaadi läbi viimine.

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

Riiklikud:

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Osalemine Kutsekoja töörühma koosolekutel seoses Mehaanikainseri kutsetaotluste uue standardi väljatöötamisega. Uued kutsestandardid on kättesaadaval (kehtivad alates 01.11.2023):

Mehaanikainsener, tase 6

[https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/11204463?from=viimati_kinnitatud]

Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7

[https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/11204489?from=viimati_kinnitatud]

Volitatud mehaanikainsener, tase 8

[https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/11204520?from=viimati_kinnitatud]

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://autolab.taltech.ee>

Inglise keeles

<https://autolab.taltech.ee>

8 Kihtlisandustehnoloogiate uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Prashanth Konda Gokuldoss, täisprofessor tenuuris, prashanth.konda@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Prashanth Konda Gokuldoss, Doktor, täisprofessor tenuuris

Lauri Kollo, Doktor, vanemteadur

Ramin Rahmani Ahranjani, Magister, insener

Javad Karimi, , doktorant

Navid Alinejadian, , doktorant

Sokkalingam Rathinavelu, , teadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

kihtlisandustootmine; pulbermetallurgia; tahkestumine; metastabiilsed materjalid; amorfseid sulamid; kõrgentroopsed sulamid; kõrgtemperatuurised materjalid; kergmetallid; biomaterjalid ja mehaanilised omadused

Inglise keeles

additive manufacturing; powder metallurgy; solidification; meta-stable materials; amorphous alloys; high entropy alloys; high temperature materials; light metals; biomaterials and mechanical properties

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühma olulisem uurimistemaatika hõlmab: (1) Sulamite arendus kihtlisandustootmisele (2) Kihtlisandustootmise teel valmistatud materjalide enneaegne purunemine (3) Kõrgentroopsed pulbermetallurgilised sulamid ekstreemsetele keskkondadele (4) Kihtlisandustehnoloogia teel valmistatud funktsionaalsed materjalid

Rühma ülevaade inglise keeles

The research topics of the group are: (1) Alloy design for additive manufacturing; (2) Pre-mature failure in additively manufactured materials; (3) Powder metallurgy of high entropy alloys for extreme environments; (4) Processing of functional materials by additive manufacturing.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Inglise keeles

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Valitud teadustegevused:

- (1) Sulamite arendus kihtlisandustootmisele
- (2) Kihtlisandustootmise teel valmistatud materjalide enneaegne purunemine
- (3) Kõrgentroopsed pulbermetallurgilised sulamid ekstreemsetele keskkondadele
- (4) Kihtlisandustehnoloogia teel valmistatud funktsionaalsed materjalid

Inglise keeles

Selected research activities:

- (1) Alloy design for additive manufacturing
- (2) Pre-mature failure in additively manufactured materials
- (3) Powder metallurgy of high entropy alloys for extreme environments
- (4) Processing of functional materials by additive manufacturing

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

printitavate detailide ja materjalide arendus nii plasti kui metalli 3D printimistehnoloogiate korral

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
- 3. Keskkonnaressursside vääristamine

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

2.5 Materjalitehnika

CERCSi teaduserialad:

T150 Materjalitehnoloogia

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

-
-
-

Eesti partnerid:

-
-
-

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/mehaanika-ja-toostustehnika-instituut/uurimisruhmad>

Inglise keeles