

Virumaa Kolledž

Instituudi 2024. aasta teadus- ja arendustegevuse ülevaade

Instituudi 2024. aasta kuni 3 kõige olulisemat edulugu

1. Inseneriteaduskonna aasta arendustööks valiti kaheastmelise pürolüüsi meetod. See on kaasaegne jäätmete termotöötamise protsess, mis võimaldab saada kõrge vesinikusisaldusega sünteesgaasi ja on efektiivne erinevate jäätmeliikide töötlemisel, tähistades olulist verstaposti ringmajanduse ja jätkusuutlike tehnoloogiate edendamisel. Arendustöö käigus valmis spetsiaalne katseseade, viidi läbi ulatuslikud eksperimendid. Kütuste tehnoloogia teadus- ja katselabor on teinud märkimisväärset tööd, töötades aastatel 2023–2024 välja innovaatilise kaheastmelise pürolüüsi meetodi, mis lahendab komposiitmaterjalide, pakendite ja biojäätmete ringlussevõttuga seotud keerukaid probleeme. Meetodi abil saadakse kõrge vesinikusisaldusega sünteesgaas, mis leiab rakendust keemiatööstuse väärtusliku toorainena.
2. Välja töötatud meetodile sünteesgaasi saamiseks tahke soojuskandjaga orgaaniliste toorainete pürolüüsi protsessis andis Patendiamet 2024. aasta oktoobris välja kasuliku mudeli tunnistuse nr 01646.
3. Projekti „Süvamahutite täituvuse jälgimise lahenduse loomine“ VIDRIK arendusinseneride poolt. Projekti kogumaksumus oli 140 000 eurot ja seda rahastas 112 000 euroga KIK. Projekti käigus arendati välja nutikas andur, mis võimaldab jälgida prügikonteinerite ja ka teiste mahutite täituvust ning muid parameetreid nagu temperatuur, niiskus, gaasid jms. Lisaks arendati välja tarkvara lahendus, mis võimaldab andurite omanikel ja tavakodanikel saada ülevaade prügikonteineris toimuva kohta ning koostada erinevaid aruandeid ja raporteid. Samuti saab AI`l põhineva lahenduse abil planeerida konteinerite tühendamise marsruute. Koostöös Tootjavastutusorganisatsioon OÜga (TVO) on alustatud jätkuprojekti, et testida andurite kasutamist TVO konteinerites.

TA valdkonna väljakutsed 2025. aastaks

1. Teadusaparatuuri soetamine.
2. Täiendavate teadlaste ja doktorantide kaasamine
3. Teadusartiklite kirjutamine.
4. Professori valimine.

TA valdkonna 2024. aasta väljakutsed ja nende tulemused

Väljakutse

Õiglase Ülemineku Fondi teadusmeetme raames:

1. 11 uurimisrühma edukas käivitamine ja koostöö TalTech peamaja ja Virumaa kolledži vahel;

2. teadusinvesteeringute komplekteerimine ja hangete väljakuulutamine ligi 5,2 milj EUR eest;
3. teadlaste, doktorantide leidmine uurimisrühmadesse.

Täitmine/tulemused

1. Aktiivselt käivitusid 11 uurimisrühma ning aktiveeris koostöö TalTech peamaja ja Virumaa kolledži vahel; 2. teadusinvesteeringute komplekteerimine ja hangete väljakuulutamine venis seoses vajadusega koostada ja kooskõlastada teostatvausanalüüs; Tegevus nihkus peamiselt 2025. aastasse. 3. On leitud teadlased ja doktorandid uurimisrühmadesse. 4. On loodud professori ametikoht, kuhu otsitakse kandidaati.

Olulisemad soetatud seadmed

Peamine seadmete soetamine toimub 2025. aastal

Koondhinnang instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

piisav

Selgitus instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

TA taristu on heas seisukorras. Tänu ÕÜF meetmetele on võimalik hankida täiendavat teadustaristust ca 5,2 milj euro ulatuses. Hetkel toimub tehniliste kirjelduste koostamine.

1 Rakenduskeemia uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Allan Niidu, abiprofessor tenuuris, allan.niidu@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Allan Niidu, Doktor, abiprofessor tenuuris
Bijan Barghi, Magister, doktorant-nooremteadur
Diana Berseneva, Magister, doktorant-nooremteadur
Anastassia Raag, Magister, keemiainsener
Moonika Ferschel, Kõrgharidus, laboratooriumi juhataja
Martin Jürisoo, Rakenduskõrgharidus, keemiainsener
Dmitri Tsõvarev, Magister, Tööstusdoktorant
Tanel Mõistlik, Rakenduskõrgharidus, keemiainsener
Viktorija Mironova, Magister, doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

metallorgaanilised võrestruktuurid; CO₂ adsorptsioon ja kasutamine (CCSU); heterogeenne katalüüs; adsorptsioon; nanostruktuurid; põlevkivi kui keemiatööstuse toore; mehhanokeemia

Inglise keeles

metal-organic framework; CO₂ adsorption and utilization (CCSU); heterogeneous and photocatalysis; adsorption; nanomaterials; liquid separation; oil shale as raw material for chemical industry; mechanochemistry

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Käesoleval ajal tegeletakse CO₂ ja põlevkivifenoolide koosväärimisega loomaks katalüsaatoreid ja adsorbente kaasaegse keemiatööstuse tarbeks, lisaks ollakse tegevad ka väävliühendite adsorptsiooni ja oksüdatsiooni valdkonnas. Üheks uurimissuunaks on lisandväärtuse loomine kaevanduse heitvetest väärtuslike metallide eraldamise teel. Koostöös Montpellier' ülikooliga uuritakse mehanokeemilisi bioaktiivsete komplekside moodustumisreaktsioone.

Rühma ülevaade inglise keeles

The research group's competencies include: • Co-valorization of CO₂ and oil shale into catalysts and adsorbents for chemical industry. • Application of said catalysts to oxidation of organic sulfur and relevant adsorbents to adsorb sulfurous compounds from liquid hydrocarbon streams. • Extracting added value from mining waste and process waters via selective removal of required metals. In cooperation with University Montpellier, mechanochemical formation of API-s and metal salts are studied

Viimaste aastate olulisemad projektid:

ÕÜF16 Ringmajanduslik mittefossiilse CO₂ väärimine 2023 - 2029

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/07d6d9cd-2df6-4c01-b532-c422eef7a19f>

LEVEE20069 Rakendusuurimise väärühendite vähendamiseks põlevkiviõli toodetes 2020 - 2022

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/a4eaa741-defd-458e-9265-3935ded6199b>

F20057 Süsinikuheitmete kasutamise arengustrateegia koos tööstussümbioosi piloodiga 2020 -

2022 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/5d0cc124-2d06-4c5b-9a6a-623b6c75e12b>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Casagrande, Andrea; Niidu, Allan; Aav, Riina; Kananovich, Dzmitry; Colacino, Evelina (2025). Green Chemistry Tools in Mechanochemistry. In: Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-443-15742-4.00116-2 [ilmumas].

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/fd6dbb63-fba3-4e2d-b4a5-3552dbbe5130>

Barghi, Bijan; Mõistlik, Tanel; Raag, Anastassia; Volokhova, Maria; Reile, Indrek; Seinberg, Liis; Mikli, Valdek; Niidu, Allan (2024). Deep Oxidative Desulfurization of Planar Compounds Over Functionalized Metal-Organic Framework UiO-66(Zr): An Optimization Study. ACS Omega, 9 (22), 23329–23338. DOI: 10.1021/acsomega.3c09971.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/57e15575-c9f7-43d2-85a4-e64fe3b01886>

Barghi, Bijan; Jürisoo, Martin ; Volokhova, Maria; Seinberg, Liis; Reile, Indrek; Mikli, Valdek; Niidu, Allan (2022). Process Optimization for Catalytic Oxidation of Dibenzothiophene over UiO-66-NH₂ by Using Response Surface Methodology. ACS Omega, 7 (19), 16288–16297. DOI:

10.1021/acsomega.1c05965. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/e9ae1c9b-ff47-4a03-b600-d5d5ff12a199>

Mets, B.; Lopp, M.; Uustalu, J.M.; Muldma, K.; Niidu, A.; Kaldas, K. (2023). A two-step model for assessing the potential of shale-derived chemicals by oxidation of kukersite. Oil Shale, 40 (4), 344–362. DOI: 10.3176/oil.2023.4.04. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/dd66ff6c-9d13-40c6-ad13-2f87a6b53f7d>

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/dd66ff6c-9d13-40c6-ad13-2f87a6b53f7d>

Pihl, O.; Khaskhachikh, V.; Kravetskaja, J.; Niidu, A.; Siirde, A. (2021). Co-Pyrolysis of Estonian Oil Shale with Polymer Wastes. ACS Omega, 6 (47), 31658–, 31666. DOI: 10.1021/acsomega.1c04188.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/4eb22645-fac5-466b-bbc8-732385290a92>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Liiguti edasi oksüdatiivse katalüüsi temaatikaga, mille tulemusena avaldati teadusartikkel. Jõuti ka esimeste tulemusteni katalüsaatorite vähese keskkonnamõjuga sünteesimeetodite väljatöötamisel, mis viisid ka suulise ettekandeni rahvusvahelisel konverentsil MOF2024 Singapuris ja posterettekandeni Liverpoolis toimunud ÜK Poorsete materjalide ühingu korraldatud konverentsil. Senisest enam pöörati tähelepanu keemiliste protsesside keskkonnamõjude hindamisele. Tulemuseks peatükk Mehanokeemia Entsüklopeedias.

Inglise keeles

The topic of oxidative catalysis was advanced, resulting in the publication of a scientific article. The first results were also achieved in the development of synthesis methods for catalysts with low environmental impact, which also led to an oral presentation at the international conference MOF2024 in Singapore and a poster presentation at the conference organized by the UK Society for Porous Materials in Liverpool. More attention was paid to the assessment of the environmental impacts of chemical processes. The result was a chapter in the Encyclopedia of Mechanochemistry.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Uurimisrühm on osalenud mitmetes Eestile oluliste uuringute läbiviimises, mis on seotud olnud süvatehnoloogiate hetkeseisu ja tulevikupotentsiaali ning kohalike omavalitsuste ringmajanduse võimekuse kaardistamisega.

Varasemalt on osaletud nii Vesiniku teekaardi kui ka KEVADE juhtkomisjonis.

Inglise keeles

The research group has participated in several studies of importance to Estonia, which have been related to the current state and future potential of deep technologies and mapping the circular economy capabilities of local governments. Previously, the group leader has participated in both the Hydrogen Roadmap and the KEVADE steering committee.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöös

Uurimisrühm pakub järgmisi kompetentse:

1. Reaktsioonide uurimine
2. Eksperimendi disain
3. Keemiliste tehnoloogiate arendus ja väljatöötamine
4. Materjalide omaduste uurimine
5. Uudsete poorsete materjalide väljatöötamine
6. Tehnilis-majanduslike hinnangute andmine tehnoloogiatele

7. Tahkefaasireaktsioonide uurimine - keskkonnasäästlike tehnoloogiate arendus

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Täiendav info:

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

- 3. Keskkonnaressursside väärastamine
-

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

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

1.4 Keemiateadused

2.4 Keemiatehnika

CERCSi teaduserialad:

P395 Organometalliline keemia

T150 Materjalitehnoloogia

T370 Süsinikukeemia, naftakeemia, kütuste ja lõhkeainete tehnoloogia

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

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Sorptomeeter eripinna ja pooride suuruse jaotuse määramiseks, kolm mõõteporti.

Kasutatavad gaasid: N₂, Ar, Kr, CO₂.

Kuulveski erinevate adapteritega mehanokeemilisteks katseteks ja materjalide ettevalmistamiseks.

Materials Studio tarkvara materjalide omaduste arvutuslikuks uurimiseks.

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal
Rakenduskeemia töörühma esindaja osaleb Ringmajanduse Tuumiklabori tegevuses juhina. Samuti osaleb rühma juht aktiivselt vesinikutehnoloogiate standardimist

puudutavates tegevustes TK-80 juhina ja ringmajanduse standardimises TK-83 liikmena. Professor Allan Niidu on Eesti Keemiaseltsi, Ameerika Keemiaseltsi ja Kuningliku keemiaseltsi liige. EUCHEMS-i töös osaleb ta Mehanokeemia töörühma liikmena.

Meie rühmast on ka TalTechi esindaja Eesti Vesinikutehnoloogiate ühingu juures ja Eesti Vesinikuoru toetusrühmas.

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

- Montpellier Ülikool, Prantsusmaa, Prof. Evelina Colacino
- Laboratoire de chimie de coordination, LCC-Tououse, Prantsusmaa, Vanemteadur Myrtil Kahn
- Stavangeri Ülikool, Norra, Prof. Sachin M. Chavan; NTNU, Norra, Professor Andrei Lobov; RTU, Läti, Professor Maris Turks; Central Mining Institute, Poland, Senior researcher Boguslaw Michalik

Eesti partnerid:

- KBFI
- Tartu Ülikool, Professor Marco Kirm
- Eesti Vesinikutehnoloogiate ühing; Eesti Vesinikuorg; Eesti Energia; Civitta

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 Rakenduskeemia rühma juht on Eesti Energia nõukogu liige.

[Uurimisrühma veebilehe aadress](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

2 Kütuste tehnoloogia teadus- ja katselabor

Uurimisrühma juht

Olga Pihl, teadur, laboratooriumi juhataja, olga.pihl@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Olga Pihl, Doktor, teadur, laboratooriumi juhataja
Hella Riisalu, Teaduste kandidaat, vanemteadur
Viktoria Petrova, Kõrgharidus, keemiainsener
Maria Tšepelevitš, Kõrgharidus, keemiainsener
Larissa Kruglenkova, Kõrgharidus, keemiainsener
Dmitri Suštšik, Magister, vaneminsener
Larisa Grigorieva, Teaduste kandidaat, teadur
Jelena Upan, Magister, keemiainsener
Aleksei Penežko, Doktor, teadur
Olga Suštšik, Magister, keemiainsener
Nadežda Merkulova, , spetsialist
Julia Kravetskaja, magister, keemiainsener
Aleksandr Nossov, Kõrgharidus, stendikatsete spetsialist
Eduard Pihl, Muu, tehnik
Olga Kornõljeva, Kõrgharidus, laborant

Võtmesõnad

Eesti keeles

jäätmekütused; jäätmed; koospürolüüs; pürolüüs; kaheastmeline pürolüüs; hüdrogeenimine; poolkoksistamine; destillatsioon; süngaas; vesinik; tahke ja vedelkütused; vee ja gaasi analüüs; fenoolid; standardimine

Inglise keeles

waste fuels; waste; pyrolysis; co-pyrolysis; two-stage pyrolysis; hydrogenation; semi-coking; distillation; syngas; solid and liquid fuels; water and gas analysis; phenols; standardization

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Kütuste tehnoloogia teadus- ja katselabor teostab nii eksperimentaalseid uuringuid, kui analüüsiteenuseid akrediteeritud valdkondades. Labori põhiliseks uurimissuunaks on orgaanilist ainet sisaldavate materjalide (sh jäätmete, plastide, rehvide, RDF, SRF) termiline ümbertöötlemine (pürolüüs, kaheastmeline pürolüüs, hüdrogeenimine) erinevatel temperatuuridel ja tingimustel, ning saadud produktide tehnoloogiliste omaduste ja koostise määramine. Fookuses on erinevate materjalide koostöötlemine/ümbertöötlemine keemikaalide saamise eesmärgiga. Teisese toorme koostöötlemine juba ladestatud põlevkivitöötlemise jääkidega omab häid eeldusi olla taaskasutatavate jäätmete ringlussevõtu tööstusliku tehnoloogia väljatöötamise aluseks. Labori kompetentside hulka kuuluvad tahkete ja vedelkütuste kvaliteedi määramine vastavalt standarditele ning gaaside ja vedelike proovide komponentkoostise määramine kromatograafiliste ja massispektromeetria meetoditega. Kütuste tehnoloogia teadus-ja katselabor on akrediteeritud vastavalt standardi EVS-EN ISO/ IEC 17025:2017 nõuetele. Labor

osaleb Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse EVS/TK 57 "Põlevkivi ja põlevkiviproduktide töötlemine" töörühmas. Rakendusuuringud põlevkivi ja plastjäätmete koostöötlemise suunal on viinud põlevkivitööstuse pöördeliste muutusteni. Eestis põlevkiviõli tootmiseks kasutatav tahke soojuskandja tehnoloogia lubab pürolüüsida põlevkiviga koos ka vanarehve ja plastjätmeid. Nii on võimalik vähendada põlevkivi kasutust ja toota samal ajal kasulikke toorainet jäätmetest mida seni on põletatud või ladestatud

Rühma ülevaade inglise keeles

The research group directions are: Organic substances (including waste, plastics, tyres, RDF, SRF) thermal processing (pyrolysis, two-stage pyrolysis, hydrogenation) at various temperatures and conditions. The analysis of technological properties and composition of the obtained products. Particular attention is paid to the co-processing/ processing of different materials to produce chemicals. Co-processing of waste with stored oil-shale ash has good prerequisites to be the basis for the development of industrial technology for recycling of non-recyclable waste. The research group competencies include determining the quality of solid and liquid fuels in accordance with standards and determining the component composition of samples of gases and liquids using chromatography and mass-spectrometry methods. The Laboratory is accredited in accordance with the requirements of the standard EVS-EN ISO / IEC 17025: 2017. The laboratory is in the working group of the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation EVS / TK 57 "Processing of oil shale and oil shale products". Applied research in the direction of co-processing of oil shale and plastic waste has led to pivotal changes in the oil shale industry. The solid heat carrier technology used to produce shale oil in Estonia allows the pyrolysis of waste tyres and plastic waste together with oil shale. Thus, it is possible to reduce the use of oil shale and at the same time produce useful raw materials from waste that has so far been burned or stored in a landfill.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

ÕÜF18 Keemilise ringlussevõtu protsessi arendamine mehaaniliseks ringlussevõtuks mittedobivatele jäätmetele 2023 - 2029 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/ea056a01-8909-47c3-994a-da66b2480e5c>

F19044 Põlevkivi (produktide) väärindamine ja Põlevkivi kompetentsikeskuse tegevusvaldkonna laiendamine 2020 - 2023 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/fe7b2afa-af4c-4ec1-b740-6081e47ddbe3>

LEVEE20019 Taaskasutatamatutest plastmassidest vedelkütuste tootmine 2020 - 2021 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/0ec4e69d-5bd5-4a80-acaf-c6c36289081b>

F21031 Pliiakude raskeplasti õlitööstuses kasutamise uuring 2021 - 2022 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/9ef47bd4-3a39-48f1-a991-aed7c5049fec>

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

Euroopa Liit on võtnud eesmärgiks ülemineku kõrge ressursitõhususega ringmajandusele. Olemasolev jäätmekäitlussüsteem tagab, et ainult umbes 40% kasutatud jäätmetest võetakse mehaaniliselt ringlusse ning ülejäänu suunatakse ladestamiseks prügilasse või põletatakse jäätmekütusena, mis toob kaasa kõrge CO₂ heite. Mehaaniliseks ringlussevõtuks mittesobivate jäätmete ringlussevõtmise üheks võimaluseks on nende keemiline ringlussevõtt kemikaalide saamise eesmärgil.

Uurimisrühma fookuses on uuringud, mis koosnevad kahest peamisest uuringusuunast: 1. Uuringud laboratoorsete stendikatsete tasemel reaalsete jäätmete toormevaruna ringlusse võtmiseks.

2. Eel- ja rakendusuuringud vedelate ja gaasiliste termilise töötamise saaduste erinevate väärimisvõimaluste sobivuse ja hindamismetoodika väljatöötamiseks kemikaalide saamise eesmärgil. Tulemuseks on olemasolevate tehnoloogiate rakendamine ja uute tehnoloogiate kasutuselevõtmine ringmajanduse edendamisel.

Inglise keeles

The European Union has set a goal to transition towards a circular economy with high resource efficiency. The current waste management system mechanically recycles only about 40% of used waste, while the remaining portion is either sent to landfills for disposal or incinerated as spent fuel, leading to significant CO₂ emissions. One viable method for processing waste unsuitable for mechanical recycling is its chemical transformation to extract valuable chemicals.

The focal point of the research team lies in investigations that encompass two primary research directions:

1. Research on the processing of actual waste into raw materials at the level of

laboratory bench tests.

2. Preliminary and applied research concerning the development of methodologies for assessing suitability and evaluating various options for refining liquid and gaseous products resulting from thermal treatment to obtain chemicals. The outcome involves the application of existing technologies and the introduction of new technologies to advance the closed-loop economy.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Sõltumatu inspektorteenuse teostamine rehvhakke, jäätmeid ja biomassi kvaliteedi inspekteerimiseks.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostööks

1. Orgaanikat sisaldavate materjalide termiline ümbertöötlemine.
2. Termilise ümbertöötlemise saaduste väärindamine, sh hüdrogeenimine.
3. Kütuste kvantitatiivne ja kvalitatiivne analüüs.
4. Jäätmete kvantitatiivne ja kvalitatiivne analüüs.
5. Metallide sisalduse määramine erinevates proovides.
6. Osakeste jaotuse määramine (alates 10 nm) tahketes materjalides.
7. TGA analüüs.
8. IP-spektromeetria.
9. MS-GC analüüs.
10. GC analüüs.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

TA lepingute maht vähemalt 200000 eurot aastas teisese toorme ringlussevõtmisega seotud sektorites.

Täiendav info:

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

- 3. Keskkonnaressursside vääristamine
- 3. Keskkonnaressursside vääristamine

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

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

2.4 Keemiatehnika

1.4 Keemiateadused

CERCSi teaduserialad:

T350 Keemiatehnoloogia ja -masinaehitus

T370 Süsinikukeemia, naftakeemia, kütuste ja lõhkeainete tehnoloogia

P305 Keskkonnakeemia

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

Hinnang seisundile:

hea

Seisundi selgitus:

Uurimisrühma taristu sobib termilise töötlemisega seotud uuringute läbiviimiseks. Lähiaastel on kavas taristu moderniseerimine ja laiendamine.

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

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

- Attarat Mining Company
- Unibuild Materials, FZE
-

Eesti partnerid:

- Eesti Energia AS

- Enefit Power AS
- Eastman Specialties OÜ; Viru Keemia Grupp AS; Elcogen AS

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

"Uudne meetod muudab kummipaberid ja vanad tuulikulabad vesinikuks" artikkel Novaatoris.

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

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Ettevõtjate konsulteerimine töötoas "Keemiliseks ringlussevõtuks sobiva teisese toorme leidmine" Õiglase Ülemineku Foorumil 14.11.2024 - Olga Pihl

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/kestlike-keemiatehnoloogiate-kompetentsikeskus>

Inglise keeles

<https://taltech.ee/en/oil-shale-competence-center/services>

3 Rakendusmehaanika ja jätkusuutliku energiatehnoloogia uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Veroonika Shirokova, vanemlektor, veroonika.shirokova@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Veroonika Shirokova, Doktor, vanemlektor

Tatjana Baraškova, Doktor, vanemlektor

Karolina Kudelina, , teadur

Sergei Bereznev, Doktor, dotsent

Võtmesõnad

Eesti keeles

nanokomposiitmaterjalid; korrosioonivastased katted; taastuvenergeetika; päikesepaneelid; jätkusuutliku mõõtmised; seadmete diagnostika

Inglise keeles

Nanocomposite materials; anti-corrosion coatings; renewable energy; solar panels; sustainability measurements; equipment diagnostics

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühma teadustegevus on keskendunud järgmistele tegevustele:

1. uudsete taastuvenergiatehnoloogiate (nt päikesepaneelid, tuuleelektrijaamad, mikrokoostootmine jms.) rakendamine elektrisüsteemis;
2. uudsete salvestustehnoloogiate (nt vesinikutehnoloogiad, sh ammoniaagi ja sünteesgaasi tootmine ja salvestamine, Li-Ion akud jms) integreerimine elektrisüsteemi;
3. uudsete paindlikustehnoloogiate (nt tööstuslike protsessides vaheladude, soojuse ja õhu salvestamise võimaluste uurimine paindlikusteenuste pakkumiseks) kasutusele võtmine;
4. digitaalsete ning tehisintellektil põhinevate lahenduste (nt energia tootmise, salvestamise ja tarbimise analüüs, prognoosimine, juhtimine, kaitse ja turvalahendused, seiresüsteemid) rakendamine energiasüsteemides;
5. väike- ning kogukonnaenergeetika lahendused ja rakendamine;
6. kaasaegsed materjalid energiaefektiivuse tagamiseks, nimelt polümeersete nanokomposiitkaitse- ja termoemissiooni kilede uurimine päikese- ja vesinikuenergeetika jaoks;
7. universaalsed korrosioonivastased katted polümeersete nanokomposiitide baasil laia kasutusvaldkonna jaoks tööstuses;
8. jätkusuutlikud mõõtmiste tehnoloogiad (LIDAR-tehnoloogiad, objektide mõõtmine materjalikulu ning kvaliteedi määramiseks, vibratsiooni mõõtmised ja analüüs).
9. seadmete/mootorite diagnostika (enneaegne rikkete tuvastamine, sh ka

võllides, laagrites, rihmades). Tehnoloogiliste protsesside jälgimine reaajas.

Rühma ülevaade inglise keeles

The research group's scientific activities focus on the following areas:

- * Implementation of innovative renewable energy technologies (such as solar panels, wind power plants, micro-cogeneration, etc.) in the electricity system;
- * Integration of novel storage technologies (such as hydrogen technologies, including the production and storage of ammonia and synthesis gas, Li-Ion batteries, etc.) into the electricity system;
- * Adoption of advanced flexibility technologies (such as examining storage options in industrial processes, including heat and air storage, for offering flexibility services);
- * Application of digital and AI-based solutions (e.g., analysis, forecasting, management, protection, security solutions, and monitoring systems for energy production, storage, and consumption) in energy systems;
- * Solutions and implementation of small-scale and community-based energy;
- * Advanced materials to ensure energy efficiency, specifically researching polymer nanocomposite protective and thermoemission films for solar and hydrogen energy;
- * Universal anti-corrosion coatings based on polymer nanocomposites for broad industrial applications;
- * Sustainable measurement technologies (LIDAR technologies, object measurement for material consumption and quality assessment, vibration measurements, and analysis);
- * Equipment/drivers diagnostics (early fault detection, including in shafts, bearings, belts). Real-time monitoring of technological processes.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Baraškova, Tatjana; Kudelina, Karolina; Shirokova, Veroonika (2024). New Opportunities in Real-Time Diagnostics of Induction Machines. *Energies*, 17 (13), #3265. DOI: 10.3390/en17133265.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a166a23f-4690-4213-b3c9-6c72de21355c>

Shmagina, E.; Volobujeva, O.; Nasibulin, A.G.; Bereznev, S. (2024). Fabrication of novel SiOxNy/SWCNT laminate-type composite protective coating using low-temperature approach. *Ceramics International*, 50, 18, 34312–34320. DOI: 10.1016/j.ceramint.2024.06.250.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/4bf4a997-0c11-408c-bfcd-4b775137091f>

Shmagina, Elizaveta; Antonov, Maksim; Kasikov, Aarne; Volobujeva, Olga; Khabushev, Eldar M.; Kallio, Tanja; Bereznev, Sergei (2024). Structural, Mechanical, and Optical Properties of Laminate-Type Thin Film SWCNT/SiOxNy Composites. *Nanomaterials*, 14, 22, #1806. DOI: 10.3390/nano14221806. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/ba70b019-757c-41e8-a471-3cba035db52e>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Inglise keeles

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Uurimisrühm tegeleb ühiskonnas aktuaalsete ja tulevikus olulisteks muutuvate probleemidega, pakkudes teadus- ja arendustegevuse kaudu lahendusi mitmes valdkonnas. Meie fookus on energeetika ja materjalitehnoloogia innovatsioonil, tööstusprotsesside optimeerimisel ning seadmete töökindluse ja tõhususe parandamisel.

Rühm keskendub järgmistele uurimis- ja arendustegevustele:

- * Päikesepaneelide termoemissiooni kaitsekilede uurimine ja arendamine, sealhulgas kilede korrosioonikaitse analüüs, et suurendada päikesepaneelide vastupidavust ja efektiivsust;
- * Paindlikustehnoloogiate kasutamine energeetikasektoris, et optimeerida energia tootmist ja salvestamist vastavalt muutuvatele tingimustele;
- * Elektriagamite töörežiimi parameetrite analüüs ja tulemuste tõlgendamine, et parandada ajamite töökindlust ja energiatõhusust;
- * Seadmete ja rajatiste 3D skaneerimine LIDAR-tehnoloogia abil, sealhulgas kvaliteedi ja materjalikulu määramine, mis võimaldab täpsemaid mõõtmisi ja ressursisäästu tööstuses;
- * Vibratsiooni mõõtmine ja analüüs, sh välitingimustes, et hinnata konstruktsioonide ja seadmete töökindlust ning ennetada võimalikke rikkeid;
- * Mehaaniliste sõlmede ja süsteemide projekteerimine, et arendada innovaatilisi ja tõhusaid tehnilisi lahendusi;
- * Mehaaniliste rikete tuvastamine, prognoosimine ja ennetamise ekspertiis, mis aitab ennetada seadmete ootamatuid rikkeid ja pikendada nende tööiga;
- * Materjalitehnoloogia laboriteenused, mis põhinevad laboriseadmete tehnilistel karakteristikutel ja toetavad erinevaid tööstus- ja teadusprojekte.

Uurimisrühm panustab aktiivselt innovatsiooni, arendades uusi tehnoloogiaid ja meetodeid, mis aitavad lahendada nii tänaseid kui ka tuleviku väljakutseid energeetikas ja inseneerias.

Inglise keeles

The research group addresses current and future societal challenges by providing solutions through research and development activities. Our focus is on innovation in energy and materials technology, optimization of industrial processes, and improving the reliability and efficiency of equipment.

The group specializes in the following research and development activities:

- * Investigation and development of thermoemission protective films for solar panels, including corrosion protection analysis, to enhance the durability and efficiency of solar panels;
- * Exploration of flexibility technologies in the energy sector, to optimize energy production and storage in response to changing conditions;
- * Analysis of operating parameters of electric drives and interpretation of results, to improve the reliability and energy efficiency of drive systems;
- * 3D scanning of equipment and structures using LIDAR technology, including quality and material consumption assessment, enabling more precise measurements and resource savings in the industry;
- * Vibration measurement and analysis, including in outdoor environments, to evaluate the reliability of structures and equipment and prevent potential failures;
- * Design of mechanical assemblies and systems, to develop innovative and efficient technical solutions;
- * Detection, prediction, and prevention of mechanical failures, helping to avoid unexpected equipment breakdowns and extend service life;
- * Material technology laboratory services, based on the technical characteristics of laboratory equipment, supporting various industrial and scientific projects.

The research group actively contributes to innovation by developing new technologies and methodologies that address both current and future challenges in energy and engineering.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöös

JÄTKUSUUTLIKU ENERGEETIKA TEHNOLOOGIATE TEADUS- JA KATSELABORI KOMPETENTSID

- * Päikesepaneelide termoemissiooni kaitsekilede uurimine ja arendamine, sh kilede korrosioonikaitse uurimine;
- * Paindlikustehnoloogiate kasutamine energeetikasektoris uurimine ja arendus;
- * El ajamite töörežiimi parameetrite analüüs ja tulemite tõlgendamine;

- * Seadmete ja rajatiste mõõtmise 3D skaneerimine LIDAR tehnoloogiaga, sh kvaliteedi ja materjalikulu määramine;
- * Vibratsiooni mõõtmise ja analüüs, sh välitingimustes;
- * Mehaaniliste sõlmede ja süsteemide projekteerimine,
- * Mehaaniliste rikete tuvastamine, prognoosimine ning ennetamise ekspertiis;
- * Muud materjalitehnoloogia laboriteenused lähtuvalt laboriseadmete tehnoloogilistest.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Uurimisrühm näeb potentsiaali oma teadus- ja arendustegevuse rakendamisel tööstussektoris, sealhulgas koostöös eraettevõtete, teadusasutuste ja rahvusvaheliste konsortsiumitega. Võimalikud koostöövormid ja suunad hõlmavad järgmist:

- * Laboriteenuste mahu suurendamine, pakkudes täiendavaid mõõte- ja analüüsilahendusi ettevõtetele, kes tegutsevad energeetika, masinaehituse ja materjalitehnoloogia valdkonnas.
- * Teadus- ja arendustöö tellimused alates 500 EUR + KM, pakkudes insener-tehnilisi analüüse, materjalide ja süsteemide katsetamist ning insenerlahenduste väljatöötamist.
- * Uurimisrühma leiutiste ja arenduste komertsialiseerimine, sealhulgas võimalik intellektuaalomandi litsentsimine tööstusettevõtetele.
- * Liitumine Horizon Europe konsortsiumidega, et laiendada rahvusvahelist teaduskoostööd ja kaasata rahastust innovaatiliste projektide arendamiseks.
- * Koostöö ettevõtlussektoriga, eelkõige tööstusettevõtete ja tehnoloogiaarenduskeskustega, sealhulgas energeetika- ja tootmisettevõtted, kes vajavad optimeeritud mehaanilisi ja elektroonilisi süsteeme.
- * Potentsiaalsed koostööpartnerid ja sektorid: taastuvenergeetika (päikesepaneelide ja tuuleenergiasektor), tööstusseadmete tootjad, elektriaparaatide ja automaatikalahenduste arendajad, täppismõõtmisteenuseid vajavad ettevõtted (nt LIDAR-tehnoloogia kasutajad ehitus- ja infrastruktuurivaldkonnas).

Uurimisrühm on avatud koostööle ettevõtetega, kes vajavad insener-tehnilist tuge, laborianalüüse ja tootearendust, et arendada uusi ja efektiivseid lahendusi energeetikas, mehaanikas ja materjalitehnoloogias.

Täiendav info:

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

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad

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

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.3 Mehaanika / masinaehitus

2.10 Nanotehnoloogia

CERCSi teaduserialad:

T150 Materjalitehnoloogia

T210 Masinaehitus, hüdraulika, vaakumtehnoloogia, vibratsioonakustiline tehnoloogia

T140 Energeetika

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 seondvalt ettevõtete nõustamistes

[Uurimisrühma veebilehe aadress](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

4 Robot-inimene koosloome arendamise töörühm

Uurimisrühma juht

Olga Dunajeva, lisada ametinimetus, olga.dunajeva@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Olga Dunajeva, , lisada ametinimetus
Mati Möttus, Doktor, teadur
Sónia Cláudia Da Costa Sousa, Doktor, vanemteadur
Mustafa Can Özdemir, Magister, arendusinsener
, Magister, lektor
Mare Roosileht, Magister, direktor
Rivo Lemmik, Doktor, lektor
Jüri Majak, Doktor, täisprofessor tennur
Sergei Pavlov, Magister, lektor
Avar Pentel, Magister, lektor
Oleg Shvets, Kõrgharidus, lektor
Siarhei Autsou, Magister, doktorant-nooremteadur
, Magister, ekspert

Võtmesõnad

Eesti keeles

inimese-roboti koostoime; modelleerimine; testimine; tehisintellekt; tootmisprotsesside robotiseerimine; robotiseeritud töökoha disain; riskide hindamine ja analüüs; kasutajate usaldus

Inglise keeles

human-robot interaction; modelling; testing; artificial intelligence; robotisation of production processes; robotic workplace design; risk assessment and analysis; user trust

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Töörühm keskendub koostöörobotika teemadele. Uurimissuunad on inimese-roboti koostoime (IRK) sotsiaalsete ja psühholoogiliste aspektide uurimine, IRK modelleerimine, mõjutegurite ja riskide hindamine ning analüüs, kasutajate usaldus robotiseeritud süsteemide vastu, robotiseeritud töökoha disain . Eesmärgiks on metoodika ja valideeritud inimese-roboti koostoime mudelite, mõjutegurite ja riskide hinnangute välja arendamine; kasutajakesksete disainilahenduste teenuste pakkumine.

Rühma ülevaade inglise keeles

The working group is focusing on collaborative robotics. Research areas include the social and psychological aspects of human-robot interaction (HRI), HRI modelling, assessment and analysis of impact factors and risks, user trust in robotic systems, robotic workplace design.

The goal is developing methodologies and validated human-robot interaction models, impact factors and risk assessments; providing user-centred design services.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

ÕÜF9 RIKT- Robot-inimene koosloome arendamine tööstuses 2023 - 2029

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/cf8e1e93-e102-4536-9d7e-b31288afb88f>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Uurimisrühma peamine fookus on inimese-roboti interaktsiooni labori loomine ja arendamine Ida-Virumaal. Loodav labor võimaldab uurida ja modelleerida inimene-masin koosloome psühholoogilisi aspekte, töökoha disaini ning seadmete/füüsiliste süsteemide adapteeruvust tootmise protsessidesse. Aasta 2023 jooksul ja aasta 2024 alguses uurimisrühma poolt on koostatud investeeeringute plaan, mis on seotud koostöörobotika arendus- ja katselabori loomisega ja seadmetega varustamisega: on koostatud soetatavate seadmete loetelu, on kogutud potentsiaalsete partner-ettevõtete kontaktid ja on välja töötatud nimekiri teenustest, mida on kavas loodava labori baasil pakkuda. Kõik need dokumendid on vajalikud hankimisprotsessis teostatavusuuringu läbiviimiseks. Aastal 2024 on koostatud laboriseadmete riigihanke dokumentide tekstid ja riigihanke taotlus esimese osa seadmete hankimiseks. TalTech Virumaa kolledži töötajatele on läbiviidud töötuba inimese-roboti interaktsiooni labori seadmete ja nende võimalustega tutvumiseks. Aastal 2024 uurimisrühm alustas tulevase inimese-roboti interaktsiooni labori ruumi planeerimisega. Aastal 2025 on plaanis ruumi planeerimist lõpule viia ja laboriruumi sisustamisega alustada ning esimesed uuringud läbi viia. Uurimisrühma üheks olulisemaks väljundiks on Virumaa kolledžis töötavate inimeste teadusvõimekuse tõstmine. Uurimisrühma 8 liiget on Virumaa kolledži töötajad ja kõik nad on seotud teadusartiklite kirjutamisega uurimisrühma teemadel. Aastal 2024 on ettevalmistatud publitseerimiseks 3 artiklit. Plaanis on 2025 aasta lõpuni ette valmistada publitseerimiseks vähemalt 3 artiklit.

Inglise keeles

The main focus of the research group is the creation and development of a human-robot interaction laboratory in Ida-Virumaa. The laboratory will allow the study and modelling of psychological aspects of human-machine interaction,

workplace design and the adaptability of equipment/physical systems to production processes. During 2023 and early 2024, the research team has prepared an investment plan for setting up and equipping the collaborative robotics development and testing laboratory: a list of equipment to be purchased has been drawn up, contacts of potential partner companies have been collected, and a list of services to be offered on the basis of the laboratory has been developed. All these documents are necessary to carry out a feasibility study in the procurement process. In 2024, the texts of the documents for the procurement of laboratory equipment and the call for tender for the procurement of the first part of the equipment have been prepared. A workshop has been conducted for the staff of TalTech Virumaa College to familiarise them with the equipment and capabilities of the Human-Robot Interaction Laboratory. In 2024, the research team started planning the future human-robot interaction lab space. In 2025, it is planned to finalise the design of the room, start furnishing the lab and carry out the first studies. One of the most important outputs of the research group is to enhance the research competence of the people working at Virumaa College. The 8 members of the research group are staff members of Virumaa College and all of them are involved in writing research articles on the topics of the research group. In 2024, 3 articles have been prepared for publication. The plan is to prepare at least 3 articles for publication by the end of 2025.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Projekti oluline suund on usaldusomaduste uurimine inimese-roboti interaktsioonis. Tõstes usaldust robotiseeritud süsteemide vastu tööstuskeskkonnas, innustab uurimisprojekt ettevõtteid ja töötajaid Ida-Virumaal kasutama rohkem robotiseerimis- ja automatiseerimissüsteeme. Loodav koostöörobotika katselabor ning teised ÕÜF projekti raames tehtud investeeringud meelitavad Ida-Virumaale doktorante, teadlasi, insenere ja ettevõtjaid, kes soovivad osaleda uuringutes ja rakendada tulemusi tööstuses ja ettevõtluses. Uurimisprojekti tulemusena on toetatud Ida-Virumaa ettevõtete ja asutuste teadmusmahukuse suurenemist TalTech Virumaa kolledžis eksperimentaalarenduse teostamise võimekuse tõstmise kaudu, on töötatud välja teenuseid ning loodud uusi töökohti.

Inglise keeles

An important focus of the project is the study of trust properties in human-robot interaction. By increasing trust in robotic systems in the industrial environment, the research project will encourage companies and

employees in Ida-Viru County to increase the use of robotisation and automation systems. The creation of a collaborative robotics research laboratory and other investments made under the ÖÜF project will attract PhD students, researchers, engineers and entrepreneurs to Ida-Viru County to participate in research and apply the results in industry and business. As a result of the research project, the knowledge capacity of companies and institutions in Ida-Viru County has been supported by increasing the experimental development potential of TalTech Virumaa College, services have been developed and new jobs have been created.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Sõlmitud ettevõtluslepinguid veel pole. Aastal 2024 uurimirühm töötab potentsiaalsete teenuste paketi väljatöötamise suunas. Esimesed uurimised ja ettepanekud on Civitta teostatavusuuringuks tehtud. Uurimisteamiga seotud koostöörobotika arendus- ja katselabori loomise käigus on kogutud potentsiaalsete partner-ettevõtete kontaktid ning koostatud arendatava laboratooriumi baasil kavandatavate teenuste loetelu. Need dokumendid on vajalikud seadmete hankimise raames teostatavusuuringu läbiviimiseks. Aastal 2025 on plaanis võimalike teenuste hulka ja nende osutajate nimekirja konkretiseerida ja partnerettevõtete leidmisega tegeleda.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostööks

- * Robotsüsteemi projekteerimisel kasutajaliidese disaini sobitamiseks kasutajate formatiivne ülesandepõhine testimine silmade jälgimisega.
- * Robotsüsteemi projekteerimisel prototüübi ja selle disaini kohandamiseks kasutajate füsioloogiast tulenevate interaktsioonide kujundav testimine.
- * Ühe toote kasutajaliidese funktsionaalsuse ekspertiis: kasutatavuse, usaldusväärsuse, atraktiivsuse ja riskianalüüs.
- * Kahe toote kasutajaliidese funktsionaalsuse võrdlev ekspertiis: kasutatavuse, usaldusväärsuse, atraktiivsuse ja riskianalüüsi võrdlus.
- * Toote kasutajaliidese funktsionaalsuse ekspertiis kasutajatestimisega laborikeskkonnas koos näoilmete analüüsi ja silmade jälgimisega.
- * Toote kasutatavuse analüüs pikaajalise kasutajate testimine välitingimustes.
- * Inimese-roboti interaktsioon (IRI) labori seadmete kasutamise, kasutajate testimise ja inimese ja roboti vahelise interaktsioonidisaini koolitused.
- * Tootestamine timmitud tootmise (lean) põhimõtete alusel.
- * Inimene-robot koostoime parimate meetodite leidmine.
- * Inimese-roboti interaktsiooni ekspertide ettevalmistamine (taseme- ja täiendkoolitus).
- * Arvutitunnetuse (computer cognition) elementide kasutamine robotite disainis
- * Inimfaktoriga arvestamine inimese-roboti koostöös (nt.ohutuse ja usalduse

probleemid);

* Robotiseeritud tootmisprotsesside konsultatsioon, sh robotiseeritud töökoha disain mõjutegurite ja riskide hindamine ning analüüs.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Uurimisprojekti fookus on tööstuse automatiseerimisel ja inimese-roboti koostööl, mis aitab kaasa kaasaegsema ja efektiivsema tootmisprotsessi väljatöötamisele Ida-Virumaal. See suurendab tööstusettevõtete konkurentsivõimet, aitab laiendada nende tegevust ning muuta seda efektiivsemaks, mis tulemusena toetab piirkonna majanduse mitmekesistamist ja suurendab elanike tööhõivevõimalusi.

Täiendav info:

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

- 2. Usaldusväärsed IT lahendused
-

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

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.2 Elektrotehnika, elektroonika, infotehnika

1.2 Arvutiteadus ja informaatika

CERCSi teaduserialad:

T125 Automatiseerimine, robotika, control engineering

P176 Tehisintellekt

T500 Tööohutustehnoloogia

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

Hinnang seisundile:

vajab uuendamist

Seisundi selgitus:

Hetkel Virumaa kolledžis uuringute ja katsete tegemiseks vastav taristu puudub. On olemas kaks tööstusrobotit (Fanuc koos monokroomse kaameraga ja KUKA) ja üks koostöörobot ABB GOFA 15000 koos monokroomse COGNEX in-Sight kaameraga. Virtuaalkeskonnas töötamiseks on olemas järgmised VR/AR seadmed: HTC Vive 2

komplekti, Microsoft Hololens ja Vuzix M400.

Virumaa kolledžisse on perioodil 2024-2026 plaanis hankida koostöörobotika labori jaoks vajalikud seadmed robotikasüsteemide testimiseks kasutajatega ja inimfaktori uuringuteks. Rajatav taristu on mõeldud toetama rühma uurimissuunaga seotud teadus- ja arendustööd. Loodava labori baasil on eesmärgiks pakkuda teenuseid ettevõtetele, viia läbi koolitusi ning teostada koostööprojekte.

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:

- Virumaa digi- ja rohetehnoloogiate innovatsioonikeskus
-
-

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

Inglise keeles