

Kuressaare Kolledž

Instituudi 2025. aasta teadus- ja arendustegevuse ülevaade

Instituudi 2025. aasta kuni 3 kõige olulisemat edulugu

TA valdkonna väljakutsed 2026. aastaks

TA valdkonna 2025. aasta väljakutsed ja nende tulemused

Väljakutse

1. Uurimisrühma uute liikmete komplekteerimine ja integreerimine uute digitehnoloogiate ja süsteemide valguses
2. Masinõppe meetodite rakendamine TA tegevustes - erinevad surrogaatmudelid laeva käitumise hindamiseks, esmased analüüsid ja katsetused.
3. Rahastuse laiendamine ja jätkusuutlikkuse kasvatamine
4. Koostöö ja sidumine teiste valdkondadega (ka läbi Targa mere fookustippkeskuse) - nt kuidas integreerida biotoorme väärindamise labor edukalt meretehnoloogia kompetentsikeskuse teiste laboritega, et luua sünergiaid ja ühiseid TA-projekte.
5. Panna tugev ja stabiilne alus Kuressaare uuele uurimissuunale sinimajanduses, mis rakendaks olemasolevat kompetentsi ning oleks osa sinibiomajandusest ja sinistest tehnoloogiatest (blue technologies).

Täitmine/tulemused

Olulisemad soetatud seadmed

Koondhinnang instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

Selgitus instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

1 Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Mihkel Kõrgesaar, kaasprofessor tenuuris, mihkel.korgesaar@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Mihkel Kõrgesaar, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Kalju Saar, Magister, tootearendusinsener
Tarmo Sahk, Magister, doktorant-nooremteadur
Teär Ruttar, Kõrgharidus, teadustaristu laborite juhataja
Andrus Šults, Kesk, spetsialist
Muhammed Adil Yatkin, Magister, doktorant-nooremteadur
Priit Suluste, Rakenduskõrgharidus, laborite tehnikaekspert
Hans Korman, Kesk, laborite tehnikaspetsialist
Mert Asan, Magister, Doktorant
Md Al Amin Khan, ,

Võtmesõnad

Eesti keeles

keerulised laeva konstruktsioonid; vedeliku ja konstruktsiooni koosmõju; meresõidu turvalisus; piir- ja õnnetuskoormused; materjali modelleerimine; meretehnoloogia; laevade digitaalsed kaksikud; olukorrateadlikus ja tajusüsteemid

Inglise keeles

advanced ship structures; fluid-structure interaction; ship safety; accidental limit states; material modeling; marine technology; ship digital twin and perception systems

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisgrupi teadustöö keskendub laevade, avamere- ja kaldakonstruktsioonide ning meretaristu innovaatilistele lahendustele, arendades digitaalseid, autonoomseid, sh situatsiooniteadlikke tehnoloogiaid merekeskkonnas.

Merekeskkonnast tulenevad koormusolukorrad ja tingimused seavad insenertehnilistele lahendustele kõrged nõudmised, mille probleemilahendus kätkeb endas teaduspõhiseid meetodeid. Kasutatavad meetodid hõlmavad endas numbrilisi simulatsioone kui ka eksperimentaalseid katseid.

Rühma ülevaade inglise keeles

The group's research focuses on innovative solutions for ships, offshore and shore-based structures and marine infrastructure, developing digital, autonomous, including situational awareness, technologies in the marine environment.

The conditions arising from the marine environment place high demands on engineering solutions, which require science-based methods to solve the problems. The methods used include numerical simulations as well as experimental tests.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

TARISTU24-TK6 Meretehnoloogiate ja hüdrodünaamika teadustaristu MARTE - Regionaalne teadmussuure nõustamis- ja tehnoloogiakeskus 2025 - 2029
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/c2baf5ca-8f77-4091-97b9-cd6db4e80793>

PSG754 Vedeliku ja konstruktsiooni koosmõjul põhinev mudel laeva kokkupõrkekindluse hindamiseks 2022 - 2025 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/c875107e-7618-4f57-8bc9-0b562941376c>

MNKE25052 Täiustatud mereseire ja mobiilne kiiranalüüsisüsteem 2025 - 2028
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/938875a5-69d2-48ca-bc15-537b77bb284a>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Sahk, T.; Kõrgesaar, M.; Yu, Z. (2025). Approach to account for external dynamics in fluid-structure interaction analysis in Abaqus. In: Innovations in the Analysis and Design of Marine Structures. (289–294). CRC Press. DOI: 10.1201/9781003642411-35.
<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/47e6f4a9-cfe0-4d1d-b28e-672dc6b7c005>

Yatkin, Muhammed Adil; Korgesaar, Mihkel; Romanoff, Jani; Stuckner, Joshua; Islak, Umit; Kurban, Hasan (2025). Exploring Various Sequential Learning Methods for Deformation History Modeling. <i>Engineering Applications of Neural Networks : Proceedings, Part I: 26th International Conference, EANN 2025, Limassol, Cyprus, June 26–29, 2025.</i> Ed. Iliadis, L.; Maglogiannis, I.; Kyriacou, E.; Jayne, C. Cham: Springer, 168–180. (Communications in Computer and Information Science (CCIS); 2581). DOI: 10.1007/978-3-031-96196-0_13.
<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/104c97dd-ae51-4bdc-9a78-e55258d84e28>

Kõrgesaar, M.; Yatkin, M.A. (2025). Machine Learning Based Computational Models for Increased Accuracy and Enabling Digital Twins. <i>Proceedings of the ASME 2025 ; vol. 7, 7: 44th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2025), Vancouver, Canada, June 22–27, 2025.</i> American Society of Mechanical Engineers (ASME), art. V007T14A014. DOI: 10.1115/OMAE2025-157406. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/cfdc4346-5a57-4afa-900d-f62337909676>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

* Start of doctoral student Mert Asan trying to use ML applications for now-and forecasting ship motions for practical applications such as drone landing.

* Progress of doctoral student Adil Yatkin in developing ML applications for structural strength assessment.

- * Secured ASTRA funding to develop ML based strength assessment methods for industry
- * Secured PRIA funding to develop practical applications for fishermen to check the fulfillment of fish net -> hiring of new doctoral student.
- * Submission of couple very interesting Horizon projects from which i want to highlight Marie Curie fellowship for hiring doctoral students led by Aalto University in which our task is combine strength assessment with machine learning.

Inglise keeles

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

1. Avamere tuulegeneraatorite käitamine ja hooldus jäistes vetes;
2. uute laevade ohutus ja tõhusus ning laevade ergonoomiline ja tõhus käitamine simulatsioonide abil;
3. merejää ja konstruktsiooni vastasmõju digitaalne kaksik, mis tulevikus saab kindlasti oluliseks tööriistaks tuuleparkide hoolduse planeerimisel nõuab tõhusaid ja usaldusväärseid numbrilisi simulatsioonimudeleid, mida me praegu arendame;
4. Tuleviku erinevate koormuste ja töötingimuste prognoosimismeetodid kasutavad suuri ajalisi (ajapõhiseid) andmekogumeid ja masinõppe mudeleid. Praegu töötame välja ML-mudeleid selliste aegridade andmekogumite jaoks (näiteks ajalised jääkoormused merekonstruktsioonidele), et anda järjepidevaid prognoose erinevate ajaressursside kohta.

Inglise keeles

1. Offshore wind turbines operation and safe maintenance in ice infested waters
2. safety and efficiency of newly designed ships as well as ergonomical and efficient operation of ships using simulations
3. future digital twinning of sea ice and structure interaction requires numerical simulation models that are efficient and reliable, which we are currently developing
4. Future prediction methods of different loads and operational conditions of marine vessels will exploit large temporal (time based) data sets and machine learning models. We are currently developing ML-models for such time series datasets (such as temporal ice loads on marine structures) to provide consistent predictions across different time resolutions.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Ice resistance predictions; ice load predictions; material modelling to estimate behavior in overload situations

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Materialide testimine ja simuleerimine; konstruktsiooni käitumise simuleerimine; konstruktsioonile mõjuvate koormuste hindamine; veesõidukite käitumise hindamine; masinõppe mudelite loomine konstruktsiooni käitumise hindamiseks

Ettevõtluskoostöö eesmärk

masinõppe ja konstruktsioonide käitumise sünergia arvutuste ja simulatsioonide efektiivsemaks muutmine; eeltoodud punktis toodud tööriista arendamine digitaalse kaksikul põhinevaks platvormiks (hetkel oleme horiondi projekti plaanimas sel teemal)

Täiendav info:

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

- 6. Nutikas merendussektor ja jätkusuutlik merekeskkond
- 6. Nutikas merendussektor ja jätkusuutlik merekeskkond

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

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.11 Teised tehnika- ja tehnoloogiateadused

2.5 Materjalitehnika

CERCSi teaduserialad:

T130 Tootmistehnoloogia

T150 Materjalitehnoloogia

T450 Metallitehnoloogia, metallurgia, metallitooted

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

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Katsebassein koos selle juurde käiva mõõtetehnikaga; materjalilabor

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal
Mihkel Kõrgesaar, International Ship and Offshore Structures Congress, Komitee liige.

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

- Aalto Ülikool, Engineering department
- Norwegian University of Science and Technology, NTNU, Marine Technology department
-

Eesti partnerid:

- Riigilaevastik
- Ohutusejuurdlus keskus
- Baltic Workboats; LTH Baas

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