ROHE OSKUSED

Keemia-tehnoloogia valdkond

Keemiatehnoloogia, materjalide töötlemise ning tekstiili-, rõiva-, jalatsi- ja nahatööstuse valdkonna roheoskused hõlmavad võimekust kavandada ja rakendada ressursitõhusaid, ringmajandust toetavaid ja keskkonnahoidlikke tootmisprotsesse, et vähendada materjalikulu, jäätmeteket ja keskkonnamõju kogu väärtusahelas.

Eesmärk: ajakohastada keemiatehnoloogia ja -protsesside; materjalide töötlemise (klaas, paber, plast ja puit); tekstiili, rõivaste, jalatsite valmistamise ja naha töötlemise õpet kutse- ja kõrghariduses ning täiendõppes. Õpe viiakse vastavusse uute keskkonna- ja majandusnõuetega.

HARIDUS- JA NOORTEAMET

HARIDUS- JA TEADUSMINISTEERIUM

Rahastanud Euroopa Liit NextGenerationEU

Eesti tuleviku heaks

ROHE OSKUSED KEEMIATEHNOLOOGIA VALDKOND

TEADMISED JA OSKUSED

Materjalide väärindamine ja ringmajandus:

- Primaar- ja sekundaartoorme väärindamise tehnoloogiate tundmine
- Materjalide ringlussevõtu ja taaskasutuse oskused
- Jäätmete liigiti kogumise ja käitlemise oskused
- Ringmajanduse põhimõtete rakendamine tootmises

Tootmisprotsesside optimeerimine:

- Energiatõhusate tootmisseadmete ja -protsesside rakendamine
- Ressursitõhusate lahenduste leidmine
- Automatiseerimise ja digitaliseerimise oskused
- Andmete kogumine ja analüüsimine tootmisprotsesside optimeerimiseks

Keskkonnasäästlik tootearendus:

- Toodete keskkonnamõju hindamine kogu toote elutsükli vältel
- Öko- ja ringdisaini põhimõtete rakendamine
- Fossiilse toorme asendamine biopõhiste alternatiividega
- Innovatiivsete keskkonnasäästlike materjalide väljatöötamine

Valdkonna regulatsioonid ja standardid:

- Kemikaalide kasutamise piirangute tundmine
- Materjalide ja toodete märgistamise nõuete tundmine Keskkonnaalaste õigusaktide ja regulatsioonide järgimine
- ESG põhimõtete rakendamine
- Äri- ja juhtimisoskused:
- Tasuvusanalüüside koostamine keskkonnamõjusid arvestades
- Tootmisprotsesside jätkusuutlik juhtimine
- Keskkonnahoidlike riigihangete ja projektide läbiviimine
- Tööstuslike ökosüsteemide mõistmine ja arendamine

Äri- ja juhtimisoskused:

- Tasuvusanalüüside koostamine keskkonnamõjusid arvestades
- Tootmisprotsesside jätkusuutlik juhtimine
- Keskkonnahoidlike riigihangete ja projektide läbiviimine
- Tööstuslike ökosüsteemide mõistmine ja arendamine

ÕPPEVÕIMALUSED

Täienduskoolitused

Roheoskuste programmi raames loodi täienduskoolitused, et valdkonnas uue aja oskuste pööret realiseerida.

- Ringmajandus ja materjalitehnoloogia
- Puidupõhised biokomposiidid ja kaskaadkasutus
- Ringsed ja innovatiivsed materjalid ja tehnoloogiad tekstiili- ja rõivavaldkonnas ning ringse toote kavandamine
- Ringmajanduse rakendamine tekstiili- ja rõivavaldkonnas
- Jätkusuutlikkus ja rohepööre materjalitehnoloogias
- Vähem kasutatavate metsa- ja mööblimaterjalide väärindamise tehnoloogia
- Keskkonnateadliku mööblirestaureerimise alused
- Puidutööstuse jääkide kasutamine puidu treimisel
- Jäätmete tekke vähendamine tootmisettevõttes ning materjalide ringluses hoidmine
- Vähemkasutatavate metsa- ja mööblimaterjalide väärindamise tehnoloogia
- Veetöötluse tehnoloogiad
- Vähemkasutatavate metsa- ja mööblimaterjalide väärindamise tehnoloogia
- Kestlike rõivaste disain ja materjalide tehnoloogia
- Tekstiilide ja rõivaste ümbertöötlemine ja taaskasutus
- Taaskasutusmaterjalidest rõivaste disainilahendused ja prototüüpide valmistamine
- Ringdisain ja disainmõtlemine: toodete ja teenuste arendamine
- Jätkusuutlik stilistika praktikas
- Tekstiilmaterjalide tõhus kasutamine ja ringmajanduse alused
- Loodussõbralike materjalide kasutamine tekstiili- ja rõivatööstuses

TÖÖKOHAD

Töökohad ja ametid roheoskuste rakendamiseks

Keemiatehnoloogia ja -protsessid

- keemiaprotsesside operaator
- laborant
- tootmistehnoloog
- tehnoloogiliste protsesside operaator
- keemiaprotsesside juhtimissüsteemide operaator
- keskkonnatehnoloogia spetsialist
- materjaliteadlane
- biokeemik

Materjalide töötlemine (klaas, paber, plast ja puit)

- puidutöötleja
- puittoodete konstrueerija-tehnoloog
- CNC puidutöötlemiskeskuse operaator
- tisler
- mööblirestauraator
- plastitöötlemise operaator
- klaasitöötleja
- klaasitoodete valmistaja
- paberitöötlemise operaator
- kvaliteedikontrollija materjalitööstuses

Tekstiili, rõivaste, jalatsite valmistamine ja naha töötlemine

- rätsep/rätsep-stilist
- disainer
- tekstiilitöötleja
- konstrueerija
- modelleerija
- pehme mööbli valmistaja
- nahakunstnik
- tootearendusinsenerid

ROHE OSKUSED KEEMIATEHNOLOOGIA VALDKOND

TAUSTAINFO

Aastatel 2023–2026 toimus tasemeõppe ja täienduskoolituse õppekavade arendus. Selleks moodustati valdkondlikud konsortsiumid, kuhu kaasati kõrgkoolid, kutseõppeasutused ning kutse- ja erialaliidud.

Konsortsiumite tegevusena toimus:

- valdkondlike uute oskuste väljaselgitamine;
- olemasolevate õppekavade täiendamine õppemoodulite ja õppeainetega ning täienduskoolitused personalile;
- õppetööd toetavate õppematerjalide ettevalmistamine ning uute moodulite-ainete piloteerimine täienduskoolitusena.

PARTNERID

Keemiatehnoloogia ja -protsesside; materjalide töötlemise ning tekstiili, rõivaste, jalatsite valmistamise ja naha töötlemise valdkondade konsortsium:

Koostöövõrgustik koondas valdkonna võtmeisikud, et tagada tulemuste asjakohasus ja rakendatavus.

- **Juhtpartner:**
  Tallinna Tehnikaülikool
- **Kõrgkoolid:**
  Eesti Maaülikool, Tallinna Tehnikakõrgkool, Tartu Ülikool, Eesti Kunstiakadeemia
- **Kutseõpe:**
  Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Järvamaa Rakenduslik Kolledž, Haapsalu Kutsehariduskeskus, Võrumaa Haridus- ja Tehnoloogiakeskus, Pärnumaa Kutsehariduskeskus, Tallinna Tööstushariduskeskus
- **Kutse- ja erialaliidud:**
  Eesti Keemiatööstuse Liit, Eesti Mööblitootjate Liit, Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit, Eesti Metsa- ja Puidutööstuse Liit, Eesti Trüki- ja Pakenditööstuse Liit, Eesti Plastitööstuse Liit, Eesti Ringmajandusettevõtete Liit
- **Kaasatud olid ka** välised eksperdid ja valdkonna ettevõtted, kelle vajaduste väljaselgitamiseks viidi läbi küsitlusi ja intervjuusid.

TÖÖ PEAMISED VÄLJUNDID

Keemiatehnoloogia ja -protsesside; materjalide töötlemise ning tekstiili, rõivaste, jalatsite valmistamise ja naha töötlemise valdkondade konsortsiumi töö kokkuvõte

Eesmärgiks oli ajakohastada nii kutse-, rakenduskõrg- ja kõrgkoolide tasemeõpet kui ka täiendõpet teadmiste ja oskustega, mis vastavad kaasaja keskkonna- ja majandus-nõuetele. Fookuses oli arendada oskusi, mis on vajalikud globaalsetest suundumustest lähtuvate kestlike tehnoloogiate ja toodete väljatöötamiseks, edendades samal ajal innovatsiooni ja ressursitõhusust. Konsortsium keskendus materjalide terviklike väärtusahelate arendamisele ringmajanduse põhimõtetel ning primaarse ja sekundaarse toorme väärindamisele läbi uudsete tehnoloogiate. Oluline siht on integreerida õppesse ringdisaini põhimõtted ning materjalide kestlikku kasutust kogu elutsükli vältel.

Konsortsiumi töö tulemusena valmisid konkreetsed vahendid ja ettepanekud valdkonnas hariduse ja -praktika moderniseerimiseks.

1. Sektori roheoskuste määratlemine

Sõnastati **valdkonna spetsiifilised roheoskused** (vt lk 1), mis katavad teemasid kestlikust majandamisest digitehnoloogiateni. Need oskused on aluseks õppekavade ja kutsestandardite arendamisele.

Lisaks sellele sõnastati nimetatud roheoskuste õpiväljundid:

- Oskab planeerida tooteid ja materjalide tehnoloogiaid lähtudes ringmajandusest, tagades toodete vastupidavuse, parandatavuse ning kerge ümbertöötlemise võimaluse kogu elutsükli vältel.
- Oskab väärindada primaarset ja sekundaarset tooret (nt puitu, plasti või tekstiili) läbi uute tehnoloogiate ning leida

TÖÖ PEAMISED VÄLJUNDID

viise fossiilpõhiste materjalide asendamiseks jätkusuutlike biopõhiste alternatiividega.
- Võime rakendada energiatõhusaid seadmeid ning leida lahendusi vee, energia ja tooraine säästlikuks kasutamiseks, tuginedes tehnoloogilisele modelleerimisele ja andme-analüüsile.
- Teadmised kemikaalide kasutamise piirangutest (REACH) ja oskus asendada tootmisprotsessides ohtlikud kemikaalid keskkonnale ning tervisele ohutumate alternatiividega.
- Oskus hinnata toote või teenuse keskkonnamõju kogu selle elukaare jooksul, kasutades asjakohaseid standardeid ja tarkvarasid süsinikujalajälje arvutamiseks.
- Võime orienteeruda rahvusvahelises ja siseriiklikus õigusraamistikus, rakendada ESG põhimõtteid ning kasutada digitaalseid tootepasse info jagamiseks.

2. Uued ja ajakohastatud täienduskoolitused

Töötati välja ja uuendati mitmeid praktilisi täienduskoolituse õppekavasid, et viia uued teadmised otse praktikute ja spetsialistideni (vt lk 2).

3. Tasemeõppe arendamine

Analüüsiti valdkondade tasemeõppe õppekavasid ning neisse integreeriti uued roheoskuste õpiväljundid. See tagab, et tulevased spetsialistid saavad juba õpingute käigus kaas-aegsed ja asjakohased teadmised.

Näited ettepanekutest:
- Viia roheoskused süsteemselt sisse kõigi asjakohaste õppeainete õpiväljunditesse ja kirjeldustesse, et kestlikkuse teemad oleksid õppes selgelt nähtavad ja õppekorralduses ametlikult kajastatud.
- Luua vajadusel uusi interdistsiplinaarseid õppekavasid, mis ühendavad keemiatehnoloogia, keskkonnatehnoloogia, protsessijuhtimise ja ringmajanduse teadmised ning vastavad paremini rohepöördega seotud tööturu vajadustele.
- Võimaldada õppekavades erinevaid spetsialiseerumissuundi, et õppijad saaksid valida endale sobiva erialase fookuse ning liikuda paindlikumalt biogaasi, puidukeemia, tekstiili, toidutöötlemise, laboritöö või keemiaprotsesside valdkonda.