



Sissejuhatus

Tere!

Oleme kokku pannud juhendmaterjali, mis on abiks õpetajatele, juhendajatele ja õpilastele EnerHUBi inkubatsiooniprogrammis käsitletavate väljakutsete avastamisel. Soovitame kasutada seda oma tausta uurimistöö toetava materjalina ning abivahendina erinevate valdkondade ja probleemide uurimisel.

Mis on EnerHUB?

EnerHUBi inkubaator on õpilasfirmade, noorte teadusprojektide ja tegutsevate inseneride koostööplatvorm. Meie **missiooniks** on arendada EnerHUBist Eesti juhtiv inseneeria-, energia- ja kestlikkuse innovatsiooni inkubatsioonikeskkond gümnaasiumi- ja ametikoolide noortele.

Fookusteemad, millega me tegeleme:

- süvatehnoloogia;
- rohetehnoloogia;
- energiatehnoloogia;
- kliimatehnoloogia;
- prototüüpimine;
- startup-mõtteviis;
- teaduspõhine ettevõtetus;
- ettevõtete koostöö.

Milliseid pädevusi EnerHUB arendab?

EnerHUB aitab kaasa **elukestva õppe võtmepädevuste** arendamisele, sealhulgas:

- ettevõtlikkusele ja digipädevustele, sealhulgas tehisarukasutamise oskusele;
- teaduspõhisele ja kriitilisele mõtlemisele;
- juhtimispädevuste arendamisele;
- sotsiaalsete oskuste arengule meeskonnatöö kaudu.



EnerHUB pakub õpilastele võimalust katsetada, õppida praktiliste oskuste arendamise kaudu ning panna end proovile oma õpilasfirma toote või teenuse arendamisel.

Inseneeria on kõikjal meie ümber

Inseneeria ulatub spordist kosmoseni. Insenerid kujundavad ja juhivad praeguseid ning tulevase protsesse ning aitavad loovuse ja probleemilahendusoskuste abil luua paremat tulevikku.

Insenerid tegelevad näiteks küberturvalisuse arendamise, kosmosereiside võimaldamise, säästlikku energiakasutust toetavate ehitiste ja toodete väljatöötamise, jätkusuutlike toidukasvatamisviiside leidmise, uuendtoidu arendamise ning kestlikumate kaubavedude ja reisimisvõimaluste loomisega.

Selleks et süsteemid toimiksid, on oluline näha tervikpilti ning seejärel koondada meeskonnad, kes suudavad probleeme ennetada ja pakkuda hästi toimivaid lahendusi. Kiiresti arenevas ja innovaatilises ühiskonnas vajatakse üha rohkem inimesi, kes oskavad näha suurt pilti ning mõelda raamidest välja. Vajatakse **insenere**.

Koostöös partneritega, kelle hulka kuuluvad Junior Achievement Eesti, Vivita, Enefit, Skaala, Tehnopol, WISE, RaRa ja teised, oleme kokku pannud programmi, mis toetab õpilasfirmade õpetajaid, juhendajaid ja õpilasi. Programmi eesmärk on innustada osalejaid avastama inseneeria valdkonda, arendama ideid ning töötama õpilasfirmade kallal, mis on seotud inseneeria ja tehnoloogiliste lahendustega.

Väljakutsete suunad

Väljakutsete suunad on valitud eesmärgiga suunata õpilasi avastama neis valdkondades esinevaid probleeme ja võimalikke arengukohti, mida nad sooviksid ise edasi uurida ja lahendada. Need valdkonnad on olnud varasematel aastatel õpilasfirmade ideede arendamisel populaarsed ning huvi nende vastu kasvab jätkuvalt. Lisaks on meil koostööpartnerid, kes suunavad õpilasi neis valdkondades lahendusi välja töötama. Näeme, et tulevikku vaatavaid lahendusi vajatakse kõigis neis valdkondades üha enam.

Kui õpilastiimi probleem või idee ei seostu ühegi allpool kirjeldatud väljakutsega, on nad siiski väga oodatud EnerHUBi inkubatsiooniprogrammis osalema. Otsime eelkõige sisu ja huvi teaduse ning inseneeriaga seotud probleemide vastu.

Nurjatud probleemid

Allpool kirjeldatud teemad on mitmetahulised ja olemuselt kompleksed ning vajavad sageli süsteemseid muutusi. Mitmed neist on niinimetatud **nurjatud probleemid** (*wicked problems*). Nurjatud probleem on ühiskondlik või poliitiline küsimus, millel on palju omavahel seotud tahke ja osapooli ning millel puudub üks ühene ja lõplik lahendus.

Nurjatud probleeme iseloomustavad järgmised tunnused:



- Lõpliku lahenduse puudumine: neid probleeme ei saa täielikult „ära lahendada“, vaid neid saab leevendada või ohjeldada.
- Keeruline piiritletavus: probleemi tegelik olemus võib selguda alles selle lahendamise käigus ning iga katse olukorda muuta võib omakorda probleemi mõjutada.
- Konsensuse puudumine: erinevatel osapooltel võivad olla vastandlikud huvid ja väärtused, mistõttu puudub üksmeel ka selles, milline lähenemisviis oleks õige.

Suuri ja nurjatuid probleeme tulebki hakata lahendama samm-sammult ning väikeste muutuste kaudu. Õpilastiimidel on hea võimalus katsetamise abil leida lahendusi mõnele nurjatule probleemile või selle osistele.

Kuidas juhendmaterjale kasutada?

Väljakutsete juhendmaterjali on hea kasutada koos [Ilmapilk juhendmaterjalidega](#) Vivita Lahenduste Laboratooriumi poolt ning toetavate [õppevideodega](#).

EnerHUBi väljakutsed annavad teemadele suuna, Vivita Ilmapilk juhendmaterjalid aga pakuvad meetodeid ja tööülesandeid, mille abil saavad õpilased hakata neid väljakutseid lähemalt uurima, avastama ja kujutlema.

Mõnusat avastamist!

Tuleviku toit: jätkusuutlikud toidukasvatamisviisid, innovaatilised ja tervislikud toidulahendused, mis toetavad meie keha ja keskkonda;

Tuleviku toidutehnoloogia ja inseneeria väljakutsed ning trendid on mõjutatud globaalsetest arengutest, jätkusuutlikkusest, ning nõudlusest tervisliku ja uue toidu järele. Peamised trendid ja väljakutsed hõlmavad järgmist:

1. Jätkusuutlikkus ja keskkonnamõju: Toidutootmise keskkonnakahju vähendamine kasutades vähem vett, energiat ning vähendades heitmeid ja CO₂ jalajälge;
2. Alternatiivsete valkude arendamine: Eestis ja mujal uuritakse ja arendatakse taimseid, laboris kasvatatud või putukate põhiseid valgu alternatiive, et vähendada liha tarbimist ja sellega kaasnevat negatiivset mõju;



3. Toidutehnoloogia innovatsioon: 3D-printimine, õhukese biofilmi tootmine ja mikroinkubaatorid võimaldavad innovaatilisi ja rohkem personaliseeritud toidutooteid;
4. Digitaalne ja automatiseeritud tootmine: Nutikad laod, robotite kasutamine ja tehisintellekt aitavad optimeerida toidu tootmist ja logistikat;
5. Toidu püsivus ja säilimine: Uued säilitusmeetodid, mis säilitavad toidu kvaliteeti ning pikendavad selle kõlblikkusaega, vähendades toiduraiskamist;
6. Tervis ja personaalne toitumine: DNA, biomarkerite soolestiku mikrobioomi jne. analüüs võimaldab personaliseerida toitumist vastavalt indiviidi vajadustele;
7. Ohutus ja jälgitavus: *Blockchain* ja teised jälgimissüsteemid tagavad toidu kvaliteedi ning jälgitavuse kogu toidutootmis- ja jaotustsüklis.

Eesti näited:

Kanaloo (Mati Foods) - kana analoog on naturaalne ja toitev Eestis toodetud taimne filee, millel on suurepärane maitse ja tekstuur.

ÄIO - Tulevikku kujundavad rasvad ja õlid, et asendada palmiõli, kookosõli ja loomsed rasvad jätkusuutlike ja tervislikumate alternatiividega.

RAW Edge - Raw Edge on naturaalselt fermenteeritud karastusjook miljardite elus bakteritega, maitseb maagiliselt ning sobib igapäevaelu. Ei mingit lisatud suhkrut või sünteetilisi lisaaineid. Pärts, maitsev ning elus värskendus!

Ferla - Fermenteeritud köögivilja jook elus piimhappebakteritega.

Õpilasfirmade näited:

Magneesiumi sisaldusega šokolaad

Šokolaadist söödavad tordiküünlad

D-snack - D-vitamiiniga rikastatud snäkk

Inimese heaolu ja tervis: biomeditsiinilised edusammud, vaimse tervise eest hoolitsemine ning aktiivne eluviis

Inseneeria arenguga on loodud vaimse tervise ja aktiivse eluviisi toetamiseks palju innovaatilisi võimalusi ning lahendusi, mis aitavad parandada elukvaliteeti, ennetada probleeme ning toetada tervislikke eluviise. Siin on mõned peamised võimalused:



Vaimse tervise toetamiseks:

1. Nutikad *mental health* rakendused ja platvormid
 - AI-põhised nõustamis- ja jälgimissüsteemid, mis aitavad kasutada kognitiivset käitumisteraapiat ning ennetada depressiooni, ärevust.
 - Näiteks: mobiilirakendused, mis jälgivad meeleolu ja pakuvad harjutusi, lõõgastusvõtteid ning psühholoogilist nõu.
2. Hingamis- ja lõdvestustehnoloogiad
 - Nutikellad ja inhaleerimisseadmed, mis kasutavad *biofeedbacki* ning aitavad vähendada stressi ja parandada une kvaliteeti.
 - Seadmed, mis jälgivad stressihormoonide taset ning annavad reaajas nõu.
3. Virtuaalreaalsus (VR) ja laiendatud reaalsus (AR)
 - Kasutatakse stressi, ärevuse ning PTSD raviks, pakudes rahustavaid keskkondi või kognitiivse käitumise teraapia simulatsioone.
4. Robotika ja elukestva õppimise platvormid
 - Sotsiaalsed robotid või virtuaalsed assistendid toetavad vaimset heaolu ning pakuvad sõbralikke suhtlusi ja mentaalset tuge.

Aktiivse eluviisi edendamiseks:

1. Füsioteraapia ja treeningseadmed
 - Nutikad treeningriided ning kodused personaalsed fitness- ja liikumisseadmed, mis jälgivad liikumist, pakuvad häälkäskluse kasutamise võimalust ning aitavad hoida aktiivsust.
 - Näiteks: jooksujalatsid või rulluisud, mis koguvad andmeid ja annavad kasutajale tagasisidet.
2. Farmakoloogia mikro- ja nanotööstus
 - Tooted, mis vabastavad ravimeid või toitaineid vastavalt vajadusele ning võimaldavad paremat tervise hoidmist ning aktiivsust.
3. Tehisintellekt ja andmeanalüütika aktiivsuse ja tervise jälgimiseks
 - Mobiilirakendused ja *wearables*, mis planeerivad treeninguid ja jälgivad taastumist, aidates saavutada parem *fitness* ja ennetada haigusi.
 - *femtech* lahendused, intelligentsed toitumise ja elustiili logimissüsteemid
4. Looduslike ja keskkonnasõbralike toetavate seadmete areng
 - Taimed ja loodussõbralikud lahendused, mis parandavad õhukvaliteeti ja loovad rahustava keskkonna kodus ning tööl.

Eesti näited:

Triumf Health Triumfland Saga mäng lastele

Frillice Tervise- ja toitumise platvorm



Õpilasfirmade näited:

Spotter - Discgolfi trackija

Kick&Go - Mobiilsed jalkaväravad

Vaimse tervise kaardimäng (olukorrakaardid)

Grippy Shoes - libisemisvastane spreid sisespordijalatsitele

Neutra - lõhna neutraliseeriv spreid

Rõivadisain ja tekstiilid: uued materjalid, trendikad lõiked ning praktilised ja stiilsed kasutusviisid

Rõivadisaini ja *fashiontech* inseneeria tulevikutrendid ning väljakutsed on dünaamilised ning seotud tehnoloogia kiire arenguga, jätkusuutlikkuse nõuetega ning tarbijate muutuva ootusega. Peamised trendid ja väljakutsed hõlmavad järgmist:

Tulevikutrendid:

1. Jätkusuutlikkus ja keskkonnasõbralikkus

- Taaskasutatavad ja biolagunevad materjalid, *lawn-to-wardrobe* ehk kasvukohast kuni kandmiseni läbi mõeldud lähenemine ja biotehnoloogilised materjalid;

- Lahendused, mis võimaldavad pikemaajalist kasutamist ning vähendavad jäätmeid.

2. Tehisintellekt ja andmeanalüütika

- Personaalsete stiilide ja mugavuse loomiseks kasutatavad AI-algoritmid ning kehatõlke sensorid, mis kohandavad rõivaste lõikeid ja rõivaid vastavalt kehale ja tegevustele.

3. *Wearable* tehnoloogia ja *smart clothing*

- Nutikad riided, mis jälgivad tervise- ja fitnessandmeid, parandavad kasutajakogemust ning toetavad terviseteadlikumat eluviisi.

4. 3D-printimine ja kohandamine

- Kohandatud ja eritellimusel toodetud rõivad ning kiirtootmislahendused 3D-printimise ja CNC-tehnoloogia abil.

5. Interaktiivsed ja multifunktsionaalsed rõivad

- Rõivad, millel on integreeritud LED-erksad valgus- ja helisensorid, mis reageerivad keskkonnale ning kasutaja liikumisele.



6. E-turundus ja virtuaalne proovimine

- Virtuaalsed proovikabiinid ja 3D-mudelid võimaldavad tarbijatel riideid enne ostu näha ning kohandada kliendile sobivaks.

Väljakutsed:

1. Jätkusuutlikkuse eesmärkide saavutamine

- Materjalide ja tootmisprotsesside sammude vähendamine ning ringlussevõtuprotseduuride tõhustamine.

2. Andmekaitse ja privaatsus

- Nutikad rõivad koguvad sageli isiklikke tervise- ja liikumisandmeid, mille turvalisus ning privaatsus on küsimärgiks.

3. Kohandatavuse ja standardite loomine

- Kõikidele kasutajatele sobivate ja mugavate digitaalselt kohandatavate rõivaste standardite ja kvaliteedistandardite kehtestamine.

4. Tasuvus ja majanduslik korrektsus

- Uus tehnoloogia ning toodete arendamine peab olema majanduslikult jätkusuutlik, et vältida hindade liiga suuri tõususid.

5. Innovatsiooni ja traditsiooni tasakaal

- Kaasaegsete tehnoloogiate kasutamine väärtustab ka Eesti ja teiste vanade rõivaste traditsioone ning käsitööd, kuid nõuab tasakaalu.

Kokkuvõte:

Tuleviku rõivadisain ja *fashiontech* keskenduvad jätkusuutlikkusele, personaalsele kasutuskogemusele ning tehnoloogia integreerimisele igapäevastesse rõivastesse. Väljakutsed hõlmavad keskkonnale ning kasutajate privaatsusele suunatud nõudeid, kuid innovatsioon annab võimaluse luua mugavamaid, jätkusuutlikumaid ning tehnoloogiliselt arenenud rõivaid, mis vastavad nii tarbijate ootustele kui ka keskkonna jätkusuutlikkuse nõuetele.

Eesti näited:

Reet Aus - jätkusuutlik *upcycled* mood

Kiud.IO - Tekstiiljätmetest korduvkasutatavad pakendid ettevõtetele, mis on pühendunud ringmajandusele.

Raiku - Raiku toodab 100% looduslikku, komposteeritavat, kõrge kaitsetasemega ja esteetiliselt kaunist pakkematerjali ühekordselt kasutatava plasti asendamiseks.



Õpilasfirmade näited:

Taaskasutatud materjalidest pused, tote-bagid, jne (enamjaolt ringmajanduse näited)

Transport ja mobiilsus: nutikas, kiire, mugav ja keskkonnasõbralik liikumine nii teel, õhus, kui ka merel

Transpordi ja mobiilsuse inseneeria tulevikutrendid ning väljakutsed on olulised, kuna need mõjutavad linnade toimimist, keskkonda ning inimeste elukvaliteeti. Peamised trendid ja väljakutsed hõlmavad järgmist:

Tulevikutrendid:

1. Elektrifitseerimine ja puhtad sõidukid
 - Liiklusvahendite täielik üleminek elektrisõidukitele (EV) ning hübriidsõidukitele, mis vähendavad heitmeid ja õhusaastet kasutuskohas.
 - Laadimistaristu laienemine ning akutehnoloogia arendamine.
2. Autonoomsed ja isejuhtivad sõidukid
 - Tehisintellektil põhinevad autod ning transpordilahendused, mis suurendavad liiklusohutust ning vähendavad hõivatud liiklusruumi.
 - Autonoomsed bussid ja logistikasüsteemid.
3. Mobiilsusplatvormid ja jagamisteenus
 - *Ride-sharing*, *car-sharing* ning integreeritud süsteemid, mis võimaldavad tõhusamat ja jätkusuutlikumat liikuvust.
 - Liikuvus kui teenus mobiilsuslahendused (MAAS), ühendades näiteks jalgratta, ühistranspordi jne.
4. Kohaliku ja linnalise mobiilsuse digitaliseerimine
 - Nutikad liiklusjuhtimissüsteemid, mis optimeerivad liiklust ja vähendavad ummikuid, ning äpi-põhised teenused reise planeerimiseks.
5. Kohapealne transport ja *micro*-mobiilsuslahendused
 - Elektrilised skootrid, jalgrattad ja mini-sõidukid, mis võimaldavad kiiret ja keskkonnasõbralikku mobiilsust linnades.
6. Keskkonnasäästlik ja jätkusuutlik linnaplaneerimine
 - Rohelised infotehnoloogiad ja linna-innovatsioonid, mis soodustavad jalakäijat ning vähendavad autokesksust.

Väljakutsed:

1. Keskkonnajalajälje vähendamine



- Auto- ja transpordisektori heitmete vähendamine ning energiatõhususe tõstmine.
- 2. Liiklusohutus ja autonoomsed sõidukid
 - Uute tehnoloogiate turvaline kasutuselevõtt ning seadusandluse ja eetikaküsimuste lahendamine.
- 3. Andmekaitse ja privaatsus
 - Nutika mobiilsussüsteemi andmete kasutamine ning isikuandmete kaitse.
- 4. Juurdepääs ja sotsiaalne jätkusuutlikkus
 - Tagada kõigile inimestele ligipääs mugavatele, soodsatele ja jätkusuutlikele transpordilahendustele, sh eakatele ja vähemkaasatud kogukondadele.
- 5. Investeeringud ja infrastruktuur
 - Uute tehnoloogiate ja infrastruktuuri arendus ning üleminek tänastele võrkudele.

Kokkuvõte:

Transpordi ja mobiilsuse inseneeria tulevik tähendab elektrifitseerimist, autonoomseid sõidukeid, tugitehnoloogiaid ning jätkusuutlikumat linnaruumi. Väga tähtis on väljakutsete lahendamine seondult keskkonna, turvalisuse, andmekaitse ning sotsiaalse õiglusega, et luua kaasaegne ja tõhus liikuvussüsteem, mis toetab inimeste elukvaliteeti ning jätkusuutlikku arengut.

Eesti näited

VOOL - elektriauto laadimise terviklahendus

Starship - Maailma juhtival kohal autonoomse tarne valdkonnas

Clevon - Autonoomsed tarnerobotid muudavad viimase miili tarneid innovatsiooni, tõhususe ja keskkonnasõbraliku liikuvuse kaudu.

Comodule - Maailma juhtiv e-jalgrataste asjade interneti pakkuja, pakkudes paindlikke ja terviklikke ühenduvuslahendusi, mis integreeruvad sujuvalt erinevate e-süsteemidega.

Õpilasfirmade näited

Velogen - jalgrattale mõeldud mobiiltelefoni laadija



Elamis- ja olemiskeskonnad: nutikad hooned ja linnaruumikorraldus, mis pakuvad mugavust, inspiratsiooni ja vaba aja võimalusi linnakeskkonnas.

Elamis- ja olemiskeskondade inseneeria, mis hõlmab nutikaid hooned ja linnaruumikorraldust, on kiirelt arenev valdkond, mille eesmärk on pakkuda mugavamat, inspireerivamat ning jätkusuutlikumat elukeskkonda. Peamised trendid ja väljakutsed hõlmavad järgmist:

Tuleviktrendid:

1. Nutika hoone tehnoloogia ja automatiseerimine
 - Hoone haldus- ja energiasüsteemid, mis kasutavad IoT (asjade internet) ja AI-d, et optimeerida energiatarbimist, ventilatsiooni, valgustust ning turvameetmeid.
 - Autonoomsed hooldus- ja energiatõhususlahendused, mis vähendavad hoolduskulusid ja jäätmeid.
2. Jätkusuutlik arhitektuur ja rohehooned
 - Kasutatakse taastuvatest allikatest (päikese-, tuule-, geotermaalenergia) pärit energiat ning biolagunevaid ja ringlussevõetud materjale.
 - Vertikaalsed aiad, rohelised katused ja energiasõbralikud hooned, mis parandavad sise- ja õhukeskkonda.
3. Linnaruumi kohandamine ja mitmekülgsed kasutusviisid
 - Mitmetasandiline ja multifunktsionaalne linnaruumikorraldus, mis ühendab elamise, töö, vaba aja veetmise ja kogukonnategevused.
 - Digitaalsete lahenduste kasutamine avaliku ruumi haldamisel ning külastajate paremal teenindamisel.
4. Kohanduv ja töökeskkonda toetav linnaruumikorraldus
 - Paindlikud tööruumid ja linnaruumikorraldus, mis võimaldab mugavat kaugtööd ning paindlikkust töö- ja vaba aja vahel.
5. Intelligentne transpordi- ja liikumissüsteem
 - Sõiduteed ja vaba ruum, mis toetavad elektrilisi ning autonoomseid sõidukeid, vähendades ummikuid ning parandades liikuvust.

Väljakutsed:

1. Turvalisus ja andmekaitse
 - Nutikate hoonete ja linnaruumi tehnoloogiate kasutamine tekitab küsimusi andmekaitse ning küberrünnakute osas.
2. Jätkusuutlikkus ja energiatõhusus
 - Uute materjalide ja tehnoloogiate kasutamine peab olema tõhus ning keskkonnasõbralik, vältides ressursside ülekasutamist ja jäätmeid.
3. Innovatsioon ja standardid
 - Tehnoloogilised uuendused tuleb siduda vastavate standardite, regulatsioonide ja ehitusnormidega, mis toetavad ohutust ning sobivust.



4. Kogukonna tugi ning sotsiaalne õiguslikkus

- Tagada kõigile elanikele ligipääs elu- ja olemisruumile ning vältida segregatsiooni ning sotsiaalset ebavõrdsust.

5. Kulud ja finantseerimine

- Innovatiivsete tehnoloogiate rakendamine nõuab kapitali ning investeeringuid, mida tuleb tasakaalustada kulutõhususe ja kasumlikkusega.

Eesti näited:

Futpal - *SocialTechi* idufirma, mis muudab spordi professionaalidele sujuvaks viisiks kohtuda, mängida ja oma võrgustikke luua.

Advanced Sports Installations Europe - Ettevõtte pakub kunstmuru omanikele võimalust kasutada uuenduslikku ja jäätmevaba meetodit kunstmuru taaskasutamiseks kohapeal kõigest 7 päevaga.

Airbot Technologies - arendab seadmeid, mis tagavad kodudes tervikliku sisekliima – nutikad ventilatsioonid, niisutuslahendused ja termostaadid toimivad koos ühtse süsteemina

Bikeep - targad rattaparklat ja IoT platvorm

Õpilasfirmade näited:

Mossy - Keskkonnasõbralikud õhupuhasd, mis kasutavad looduslikke filtrimaterjale

Puhtad ja jätkusuutlikud energialahendused

Puhaste ja jätkusuutlike energialahenduste inseneeria valdkond on keskne globaalsete kliimamuutuste ja energiapoliitika muutuste tõttu. Tuleviku energialahendused avaldavad mõju, muutes energiatootmise ning -tarbimise palju puhtamaks, tõhusamaks ja nutikamaks. Peamised trendid ja väljakutsed hõlmavad järgmist:

Tulevikutrendid:

1. Uued taastuvenergiatootmise tehnoloogiad

- Laieneb päikese-, tuule-, biomassi-, geotermilise ja veeturbiinide võrkude kasutus.
- Innovatsioon akumulatsiooni- ja energiasalvestustehnoloogiates.

2. Võrkude digiteerimine ja nutikad energiasüsteemid



- *Smart grid*, mis võimaldavad energiat tõhusamalt ja integreeritult jaotada ning jälgida.
- Tarbijad ise toodavad ja jagavad elektrienergiat.
- 3. Hübriidsüsteemid ja energiatehnoloogiate kombineerimine
 - Kombineerivad erinevaid taastuvenergia tehnoloogiaid ning energiate salvestust, et suurendada usaldusväärsust ja stabiilsust.
- 4. Hinna lihtsustamine ja majanduslik konkurentsivõime
 - Energiatootmise ja -salvestamise kulud langevad ning taastuvenergia tehnoloogiad muutuvad majanduslikult kättesaadavamaks.
- 5. Jätkusuutlik kliimamuutuste ja elurikkuse kaitse
 - Energialahendused avaldavad vähem mõju ökosüsteemidele ning toetavad kliima eesmärkide saavutamist.

Väljakutsed:

1. Energia salvestamise ja võrguhalduse keerukus
 - Salvestusvõimsus ja kulud ning energiaalase stabiilsuse tagamine, arvestades taastuvate allikate ebastabiilsust.
2. Võrgu infrastruktuur ja integratsioon
 - Vananev infrastruktuur ning uute lahenduste tõrgete ja integreerimise keerukus jaotusvõrkudes.
3. Materjalide ja tehnoloogia jätkusuutlikkus
 - Taastuvate energiaallikate ja salvestusmaterjalide ringlussevõtt ning kestvus.
4. Regulatsioonid ja poliitilised raamistikud
 - Avaliku ja erasektori koostöö ning stiimulite süsteemid peavad arenema
5. Kulu ja majanduslik taastuvus
 - Uute tehnoloogiate majanduslikult jätkusuutlik kasutuselevõtt ning *double-meaning cost-benefit* analüüs.
6. Globaliseerumise ja energiajulgeoleku küsimused
 - Riikide ning piirkondade vaheline koostöö ning energiajulgeolek sõltuvalt strateegilistest ja geopoliitilistest arengutest.

Eesti näited:

Roofit.Solar - traditsioonilise katusematerjali asendamine päikesepaneelidega

Skeleton Technologies - maailma juhtiv grafeenipõhiste superkondensaatorite tootja. Nad ehitavad tööstust ümber neto heitevaba tuleviku nimel.

Õpilasfirmade näited:

Velogen



Chargity

Kosmos: uuendused nii maal kui kosmoses

Kosmosetehnoloogia ja -inseneeria on kiirelt arenev valdkond, mis seisab silmitsi mitmete väljakutsete ja trendidega. Peamised neist hõlmavad järgmist:

Tulevikutrendid:

1. Kommertslik ja erainvesteeringud kosmosetehnoloogiasse
 - Erasektori ärimudelite, sealhulgas rakettide ja satelliitide tootmise laienemine.
 - Uued ettevõtted, nagu SpaceX, Blue Origin ja Planet Labs, muudavad kosmose pääsu kergemaks ja taskukohasemaks.
2. Miniaturiseerimine ja CubeSati tehnoloogia
 - Väikeste satelliitide nagu CubeSatide tõus, mis on võtmetähtsusega teadusuuringutes ja andmete kogumises.
 - Innovatsioon, mis võimaldab suuri andmehulkade kogumist mugavalt ning odavalt.
3. Kosmose koloniseerimine ja ressursside kasutamine
 - Uuringud ja katsetused inimeksperimentide ning ressursside (nt veesademete ja mineraalide) kaevandamine kuudel ja Marsil.
 - Arendused elatise ja taristu loomiseks väljaspool Maad.
4. Satelliidid ja andmete analüüs
 - Suurenenud satelliitide ja andmeanalüüsi kasutamine, sealhulgas Maa jälgimine, ilmastiku ennustamine ja looduskatastroofide ennustamine.
5. Kosmosetehnoloogia koostöö ja teadusuuringud
 - Ülemaailmne koostöö riikide vahel, et jagada tehnoloogiat ja teadmisi, ning suurendada teadusuuringute efektiivsust ja innovatsiooni.

Väljakutsed:

1. Tööstuslikud ja tehnoloogilised takistused
 - Keerukate kosmosemissioonide õnnestumiseks vajaliku usaldusväärse, turvalise ja efektiivse (täiustatud) tehnoloogia loomine.
2. Kosmoseprügi ja jätkusuutlikkus
 - Kosmoses oleva prügi haldamine ja selle mõju meie tegevustele, sealhulgas potentsiaalne oht toimingutele ning satelliitidele.



- Uute lahenduste leidmine, et vähendada ja hallata kosmoseprügi kuhjumist.
- 3. Finantseeringu ja avatuse probleemid
 - Kosmosetehnoloogia arendamine vajab suuri investeeringuid, olles samas pikaajaline ja tihti riskantne ettevõtmine.
 - Finantseerimise ja inimressursside haldamine ning süsteemide tõhusus.
- 4. Regulatiivsed ja poliitilised takistused
 - Kosmose uurimine ja tehnoloogiaid mõjutavad rahvusvahelised regulatsioonid, aluslepingud ja poliitilised vaidlused.
- 5. Inimressursside ja kompetentside puudus
 - Erialaste oskuste ja teadmiste puudus ning tiipsemel spetsialistide nappus, kes saavad juhtida ja teostada kosmosetehnoloogia projekte.

Eesti näited:

Zubax robotics - täiustatud robotika kosmose ja kaitse jaoks

Kappa Zetta - teaduspõhine radarkaugseireettevõtte, mille missiooniks on muuta kosmoseandmed kõigile kättesaadavaks ja väärtuslikuks.

Õpilasfirmade näited:

See on sinu võimalus :)

Elanikkonna kaitse: ühiskonna ja indiviidi kaitsega seonduvad lahendused

Elanikkonna kaitsega seotud inseneeria valdkond on hädavajalik, et tagada inimeste turvalisus ja heaolu, ning sellel on mitmeid väljakutseid ja tulevikutrende. Peamised trendid ja väljakutsed hõlmavad järgmist:

Tulevikutrendid:

1. Nutika tehnoloogia integreerimine
 - Rikkalikult automatiseeritud ja IoT-põhised süsteemid, mis võimaldavad reaajas jälgimist, andmeanalüüsi ja kiiret reageerimist ohtlikele olukordadele. Näiteks häiresüsteemide ja turvakaamerate ühendamine nutikodude ja -linnade lahendustega.
2. Terve ökosüsteem füüsilise turvalisuse tagamiseks
 - Terviklikud lahendused, mis hõlmavad koostööd kohalike ametiasutuste, kogukondade ja erasektori vahel, et luua tõhus ressursikasutus ja kriisihaldus.



- Integreeritud kommunikatsiooni- ja koordineerimissüsteemid, mis lihtsustavad teabevahetust eri ametite vahel.
- 3. Kaitse ja ettevalmistus loodusõnnetuste jaoks
- Innovatiivsete tehnoloogiate kasutamine, et ennustada ja ennetada looduskatastroofe, sealhulgas andmete kogumine, analüüs ja prognoosimudelid.
- Kliimamuutuste käsitlemine ja stabiilsuse säilitamine võimaldavad paremat linnaruumi planeerimist.
- 4. Kogukonnapõhised algatused ja haridus
- Kogukondade kaasamine ja harimine, et inimesed oleksid teadlikud oma turvalisusega kaasnevatest võimalustest ning oskaksid ise ohtlikke olukordi ära tunda ja ennetada.
- 5. Aruanded, analüütika ja andmekaitse
- Suurenenud andmete analüüs ja tagasiside kogumine, et paremini mõista ja reageerida elanikkonna kaitsega seonduvatele probleemidele ja väljakutsetele.

Väljakutsed:

1. Ressursi ja rahastuse nappus
- Elanikkonna kaitseprogrammide ja tehnoloogiate rahastamine sageli ei vasta vajadustele ning see mõjutab kvaliteetsete lahenduste väljatöötamist.
2. Tehnoloogia usaldusväärsus ja tõhusus
- Uute tehnoloogiate kasutuselevõtt ja nende tõhusus elanikkonnaga seonduvate probleemide lahendamiseks, sealhulgas küberohtude tõrjumine.
3. Andmekaitse ja privaatsus
- Isikuandmete kaitse ja nende turvaline haldamine on üha olulisem, eriti seoses nutika tehnoloogia laialdase kasutamisega.
4. Kohandamine ja erinevad vajadused
- Elanikkonna mitmekesisuse ja erivajadustega inimeste arvestamine, et tagada turvalisus igasugustele elanikkonna segmentidele.
5. Regulaatiivsed ja õigusalsed takistused
- Uute kaitsetehnoloogiate ja -praktikate kohaldamine ning õiguslik raamistiku väljatöötamine, et mitte kahjustada inimeste õigusi.

Eesti näited:

- **Ole Valmis mobiiliäpp** - Äpp, mis aitab kriisilukordadeks valmistumisel



Õpilasfirmade näited:
See on sinu võimalus :)