

**Täienduskoolitusasutuse nimetus:** Astrec Baltic OÜ

**Õppekava nimetus:** Optilise side teooria, praktiline keevitamine ja mõõtmine – 6 akadeemilist tundi.

**Õppekavarühm:** 0714 Elektroonika ja automaatika

**Õppeastmed:** Täiskasvanute täiendkoolitus

**Õppekeeled:** Eesti keel, vene keel või inglise keel

**Toimumisaeg:** 6 akadeemilist tundi, täpne kuupäev kokkuleppel.

**Koolitusele registreerimise info:** registreerimisvorm veebilehelt saata e-mailiga [astrec@astrec.com](mailto:astrec@astrec.com)

**Sihtgrupp ja õpingute alustamise tingimused:** Optilise side teooria ning praktilise keevitamise ja mõõtmise koolitusele võetakse vastu selleks soovi avaldanud täiskasvanuid (alates 18. aastast) avalduse alusel. Õppima võetakse kõik soovijad. Õppekavaga liitujale tulevad kasuks algteadmised inglise keelest, sidevõrkudest ja üldine tehnikahuvi.

**Õppe kogumaht :** 6 akadeemilist tundi, millest 4 ak.t. on auditoorne koolitus, 2 ak.t. praktiline töö.

**Õppekeskkonna kirjeldus ja õppemeetodid:** Teoreetiline koolitus ja praktiline õpe viiakse läbi auditooriumis. Õppeprotsessis vajalikud materjalid, vahendid, seadmed ja mõõteriistad tagab koolitaja.

**Õpiväljundid:** Koolituse lõpuks fiiberoptiliste võrkude paigaldaja:

- On tutvunud optilise side teooriaga;
- Mõistab tänapäevaste võrkude tehnoloogiat;
- Mõistab sidevõrkude tööjooniseid;
- Oskab jätkata ja otsastada optilisi kaableid;
- Oskab monteerida fiiberoptilistes võrkudes kasutatavaid passiivkomponente;
- Oskab teostada enam levinud mõõtmisi;
- Lokaliseerida võimalikke sidekatkestusi ja neid parandada;
- Oskab seadistada praktilises osas kasutatud seadmeid;
- Oskab seadmeid heaperemehelikult käsitseda.
- Tunneb fiiberoptikaga seotud spetsiifilisi töövõtteid
- Omab ülevaadet tööohutusest.

**Õppe sisu:**

Kirjeldus

1. Optilise side kujunemine

1.1 Optilise side ajalugu

1.2 Esimesed optika võrgud

1.3 Globaalne optikaturg täna

2. Optilised fiibrid

2.1 Optiliste fiibrите tüübid

2.2 Valguse liikumine SM fiibrites

- 2.3 Valguse liikumine MM fiibrites
- 2.4 ITU standardid
- 2.5 Kehtivate standardite erinevused
- 2.6 Uut tüüpi SM ja MM fiibrid
  
- 3. Optilised kaablid
  - 3.1 Optiliste kaablite tüübid ja ehitus
  - 3.2 Nõuded erinevate kaablite paigaldamisel
  
- 4. Mida jälgida kaablite paigaldamisel ja kiudude ühendamisel
  
- 5. Tüüpilised vead optikapaigaldistes
  
- 6. Valdkonda reguleerivad rahvusvahelised standardid
  
- 7. Kasutatavad tehnoloogiad ja lainepikkused
  - 7.1 Valgus, lainealad
  - 7.2 Optilises sides kasutatavad lainepikkused
  - 7.3 Valgusallikad
  
- 8. Pistikute tüübid ja nende omadused
  
- 9. Mehaanilised jätkud
  
- 10. Keevitused
  
- 11. Passiivkomponendid optikavõrkudes
  - 11.1 Passiivkomponendid transmissioonivõrkudes
  - 11.2 Passiivkomponendid juurdepääsuvõrkudes
  - 11.3 PON võrkude arhitektuur
  
- 12. Keevitusaparaadid, nende tüübid ja tööpõhimõte
  - 12.1 Keevitusaparaatide tüübid
  - 12.2 PAS tehnoloogia
  - 12.3 Keevitusaparaatide ehitus
  
- 13. Mõõteaparaadid sumbuuse ja absoluutse nivoo mõõtmiseks
  - 13.1 Nivoo (optical-power) ja sumbuuse mõõteriistade tüübid
  
- 14. Mõõteaparaadid vigade otsimiseks ja liini kaardistamiseks
  - 14. OTDR
    - 14.1 Reflektomeetrite tüübid
    - 14.2 Reflektomeetrite tööpõhimõte
    - 14.3 Õige seadme valimine
    - 14.4 Paigaldiste mõõtmine ja vea otsing

14.5 Signaaliga kiu mõõtmine

14.6 Mõõteandmete tõlgendamine

14.7 Mõõteandmete haldamine

14.8 Mõõteraportid ja nende koostamine

15. Tööriistad installeerijale

16. Praktiline keevitamine (Fujikura 70S+, 41S; kiu täppislõikurid CT-08, CT-50)

17. Praktiline sumbuvuse mõõtmine (AFL/Noyes OPM5-3D, EXFO FOT-930 Maxtester)

18. Praktiline mõõtmine reflektomeetriga (Viavi SmartOTDR E126A)

19. Raportite koostamine

19.6 Mõõteandmete tõlgendamine

19.7 Mõõteandmete haldamine

19.8 Mõõteraportid ja nende koostamine

**Õppekeskkonna kirjeldus:** Teoreetiline ja praktiline osa toimuvad aadressil Tallinn, Valukoja 8, kui ei ole koolitusel osalejatega kokku lepitud teisiti. Õpperuumis on lauad, toolid, arvuti, tahvel ja kõik vajalikud õppevahendid ning seadmed. Osalejatele jagatakse vajalikud õppematerjalid.

**Õppematerjalide loend:** (trükitult või elektroonsel kujul)

Viavi Solutions. Understanding Fiber Optics;

Viavi Solutions. Understanding Optical Time Domain Reflectometry;

FTTH Council Europe. FTTH Handbook

Viavi Solutions. Fiber Optic Guidebook

**Õpingu lõpetamise tingimused ja väljastatavad dokumendid:**

- Osaledes teooria- ja praktikatundides saab osaleja tõendi koolitusel osalemise kohta
- Vastates kirjalikule lõputestile ja saades 80% õigeid vastuseid saab osaleja tunnistuse koolituse eduka läbimise kohta.

**Koolitaja kvalifikatsiooni, õpi-ja töökogemuse kirjeldus:** 20 aastat töökogemust fiiberoptiliste võrkudega, 10 aastat kogemust fiiberoptiliste võrkude paigaldajate koolitamisega. 15 aastat kogemust fiiberoptiliste võrkude planeerimise ja projekteerimisega. Pikaajaline maailma juhtivate fiiberoptika mõõteja keevitusseadmete tootjate sertifitseeritud partner.

**Sisu lühikirjeldus:** Kursus on mõeldud ennekõike inimestele, kes soovivad töötada fiiberoptiliste võrkude paigaldajatena. Sobib täiendõppeks elektrikutele ja nõrkvoolupaigaldajatele, kes oma igapäevases töös puutuvad järjest rohkem kokku fiiberoptiliste võrkudega. Projektijuhtidele ehitusvaldkonnas, kes puutuvad kokku fiiberoptiliste võrkudega ja vajavad spetsiifilisi teadmisi allhankijate töö korraldamisel. Kursuse läbinud ja lõpueksami sooritanud õpilane on valmis töötama fiiberoptiliste

võrkudega. Silmas pidades valdkonna kiiret arengut, annab kursus vajalikud teadmised enda edasiseks iseseisvaks arendamiseks fiiberoptika valdkonnas.

Õppekava kinnitatud: 13.08.2019