

# Droonid 360 – disainist 3D-printimise ja lennuni

## TÄIENDKOOLITUSE ÕPPEKAVA

### 1. Täienduskoolituse asutuse nimetus:

Usesoft AS Koolituskeskus

### 2. Õppekava nimetus:

Droonid 360 – disainist 3D-printimise ja lennuni

### 3. Õppekavarühm:

Arvutikasutus (0611, ISCED 2013 kohaselt) | Projekteerimistarkvara

### 4. Üldeesmärk:

Koolituse eesmärk on anda õppijale terviklik ülevaade drooni kui tehnilise arendusplatvormi ülesehitusest ning praktilised oskused drooni analüüsimiseks, modifitseerimiseks, lisadetailide modelleerimiseks tarkvaraga Autodesk Fusion, nende valmistamiseks 3D-printimise abil ning lahenduste testimiseks kontrollitud lennukeskkonnas.

### 5. Sihtgrupp:

Kursus on suunatud tehnika-, inseneeria-, mõõdistus- ja loomevaldkonna õppijatele ning spetsialistidele, kes soovivad omandada praktilisi teadmisi ja oskusi droonide ehitamisest, 3D-modelleerimisest, 3D-printimisest ning droonide käitlemisest.

Kursus sobib nii droonitehnoloogiaga alustajatele kui ka olemasolevate teadmiste täiendamiseks ning annab ülevaate valdkonna võimalustest, aidates hinnata huvi ja sobivust edasiseks süvendatud õppeks või praktiliseks rakendamiseks ettevõtluses ja erialases tegevuses.

### 6. Õpingute alustamise tingimused

Osalemise eeltingimuseks on Microsoft Windows keskkonna baasteadmised ja praktiline arvuti kasutamise kogemus.

### 7. Õppe kogumaht

Kursuse kogumaht on 20 akadeemilist tundi, millest praktilised tegevused moodustavad ligikaudu 90%.

### 8. Õppekeskkond ja -vahendid:

Kursuse esimene osa toimub veebis MS Teamsi vahendusel. Kursuse teine osa toimub Usesoft AS Koolituskeskuse koolitusklassis aadressil R. Tobiase 8, Tallinn. Koolitusklass on varustatud tänapäevaste arvutitöökohtade ja tarkvaradega, mis tagavad sujuva ja efektiivse õppeprotsessi. Kursuse kolmas osa toimub Tallinnas või Tallinna lähedal drooni(de) lennutamist võimaldaval alal (täpsustub jooksvalt).

#### Õppekeskkond:

- Koolitusklass, kus on 8 hea varustusega arvutitöökohta
- Silmadele sõbralikud ekraanid, dataprojektor ja tahvel

- Avalik WiFi koolitusruumis
- Pauside ajal pakutakse kerget einet, küpsiseid, kohvi/teed/vett

#### **Õppevahendid:**

- Vajalikud tarkvarad, 3D-printer, materjalid, droon(id) ja selle lisavarustus
- Osalejad saavad kursuse esitlusslaidid, Fusion baaskursuse õppematerjalid, mis sisaldavad teooriaülevaateid ja harjutusi.

#### **9. Koolitajate kvalifikatsioon:**

Koolituse viivad läbi atesteeritud instruktorid, kellel on väh praktiline kogemus õpetatava tarkvara kasutamisel ja õpetamisel ning täiskasvanute koolitamisel. Koolitajate pädevust hindab eelnevalt Usesoft AS Koolituskeskus.

#### **10. Õpiväljundid:**

##### **Kursuse läbinu:**

- kirjeldab drooni tööpõhimõtet, põhikomponente ja kasutusvõimalusi;
- mõistab 3D-modelleerimise ja 3D-printimise rolli prototüüpimises ning tootearenduses;
- kasutab Autodesk Fusion keskkonna esmaseid võimalusi ja modelleerimise töövahendeid;
- loob lihtsamaid 3D-mudeleid, kasutades Sketch- ja Solid-modelleerimise põhimõtteid;
- rakendab modelleerimiskäskke (Extrude, Hole, Pattern, Fillet, Chamfer) detailide kujundamisel;
- omab ülevaadet koostude modelleerimisest ja Generative Design töökeskkonnast;
- kirjeldab 3D-printimise tehnoloogiaid, kasutusvaldkondi, tööpõhimõtteid ja ohutusnõudeid;
- eristab enamlevinud printimismaterjale ja teab erinevaid printimiseks vajalikke tarkvarasid;
- valmistab 3D-mudeli ette printimiseks ja seadistab Bambu Studio keskkonna vastavalt printimisülesandele;
- valmistab ette 3D-printeri tööks ning kirjeldab prinditud detailide järeltöötlemise võimalusi;
- planeerib droonilennu ettevalmistuse, arvestades kehtivaid nõudeid, lennupiiranguid ja ohutuspraktikaid;
- demonstreerib drooni praktilist kasutamist, järgides lennueelset kontrolli, stardi- ja maandumisprotseduure ning ohutu käitamise põhimõtteid.

#### **11. Õppesisu:**

##### **I Droonid 360 sissejuhatus**

- Droonide tööpõhimõte, kasutusvaldkonnad ja põhikomponendid
- Drooni ehitamise põhimõtted ning komplekti (KIT) valimine
- 3D-modelleerimise ja 3D-printimise roll prototüüpimises ning tootearenduses

##### **II Autodesk Fusion**

- Autodesk Fusion kasutajaliides ja töövoog

- Parameetrilise modelleerimise põhimõtted
- Sketch-keskkonna tööriistad: geomeetria loomine, mõõdud ja piirangud
- 3D-detailide modelleerimine Solid-töövahenditega
- Levinumad modelleerimiskäsud: Extrude, Hole, Pattern, Fillet ja Chamfer
- Komponentide ja koostude (Assembly) loomise alused
- Generative Design võimalused ja rakendused projekteerimisel

### **III 3D-printimine**

- 3D-printimise tehnoloogiad, kasutusvaldkonnad ja tööpõhimõtted
- 3D-printerite ehitus, tüübid ja peamised komponendid
- Printimismaterjalid (filamendid) ja nende omadused
- Olemasolevate 3D-mudelite leidmine ja kasutustingimused
- 3D-printimise ettevalmistusprotsess ja vajalik tarkvara
- Bambu Studio tarkvara kasutamine ja printimisparameetrite seadistamine
- 3D-printimise praktiline töövoog
- Printitud detailide järeltöötlemine ja kinnitamine drooni konstruktsioonile

### **IV Droonid**

- Drooni lennueelne ettevalmistus ja tehnilise seisukorra kontroll;
- Droonide kasutamisega seotud seadusandlikud nõuded, piirangud ja vastutus;
- Lennualade, geograafiliste piirangute ning vajalike kooskõlastuste kontrollimine;
- Droonikäitaja ja kaugpiloodi põhiülesanded ning ohutu lennutegevuse põhimõtted;
- Drooni transport, hoiustamine ja akude ohutu kasutamine;
- Praktiline lennuettevalmistus, stardi- ja maandumisprotseduurid ning lennupraktika.

## **12. Koolitusmeetodid ja õppevormid**

Kursus toimub auditoorse õppe vormis, kus rõhk on praktilisel õppimisel. Iga teooriaosa järel rakendavad osalejad õpitut kohe juhendatud harjutustes ning iseseisvates ülesannetes. Õppekeel: eesti keel.

## **13. Kasutatavad õppematerjalid:**

Kursusel kasutatakse Usesoft AS Koolituskeskuse koostatud õppematerjale ja esitlusslaide. Osalejad saavad kaasa elektroonilisel kujul kursuse esitlusslaideid ja õppematerjali, mis sisaldab teemade kirjeldusi, harjutuste juhendeid ja illustratsioone, võimaldades iseseisvalt harjutusi lahendada. Materjalis on rohkem teooriat ja ülesandeid, kui koolituse käigus klassis käsitletakse, pakkudes võimalust iseseisvaks tööks.

## **14. Hindamine ja õppe lõpetamise tingimused:**

### **Hindamismeetodid:**

Hindamine toimub kogu õppe vältel praktiliste harjutuste kaudu. Osalejad rakendavad õpitut koheselt ülesannetes, mille käigus koolitaja jälgib ja suunab õppimist.

### **Hindamiskriteeriumid:**

Õpiväljundid loetakse omandatuks, kui osaleja on osalenud ja aktiivselt kaasa töötanud vähemalt 75% kursuse kogumahust ning sooritanud edukalt kõik praktilised harjutused.

**Lõpetamisel väljastatav dokument:**

**Tunnistus:** väljastatakse osalejale, kes on osalenud vähemalt 75% kursuse kogumahust ja sooritanud kõik praktilised harjutused edukalt.

**Tõend:** väljastatakse osalejale, kes on kursusel osalenud, kuid ei täitnud kõiki tunnistuse saamise tingimusi (nt osales vähem kui 75% mahust või ei sooritanud kõiki praktilisi harjutusi).

**Õppekava kinnitamise kuupäev:** 15.07.2026