

BIM akadeemia (õppekeel eesti keel)

1. **Õppekava nimetus:**

Koolitussari „BIM akadeemia“: COBIM mudelprojekteerimise juhendite baasil

2. **Õppekavarühm:**

projekteerimismeetodite koolitus

3. **Õpiväljundid:**

Kursuse lõpetanu

- omandab ülevaate Eestis kehtivast ehitise planeerimise ja ehitamise alastest seadusandlusest, ehitise kavandamisest ning lubade saamisest;
- omandab ülevaate mudelprojekteerimisele esitatavatest üldistest tingimustest ning ehitusinfomudelitele esitatavatest üldistest nõuetest;
- omandab teadmised olemasoleva olukorra (ehitise, maa-ala) mõõdistamisest ning selle esmase mudeli koostamisest;
- omandab teadmised arhitektuuri, konstruktsiooni ja tehnosüsteemide osast mudelprojekteerimises;
- omandab teadmised mudelipõhisest visualiseerimisest;
- omandab teadmised mudelite kvaliteedi kontrollist, esitatavatest nõuetest ning kvaliteedi tagamise reeglitest;
- omandab teadmised mudelitest saadavatest ja ehitajale vajalikest ehitise mahtudest;
- omandab teadmised mudelite baasil hoone hea kliima tagamisest;
- omandab teadmised kuidas toimuvad mudelite baasil energiasimulatsioonid;
- omandab teadmised mudelipõhisest projektijuhtimisest;
- omandab teadmised infomodelite kasutamisest ehitusjärelvalves;
- omandab teadmised infomodelite kasutamisest ehitusel ja hoone haldamisel.

4. **Õpingute alustamise tingimused:**

Osalejal peaks olema kokkupuude ja huvi ehitussektori vastu. Eelnevalt kokku puutunud projekteerimise, arenduse, haldamisega või projekti – ja objektijuhtimisega.

5. **Õppe kogumaht:**

34 ak/h auditoorset tööd (jaotatud 7-le päevale)

6. **Õppe sisu:**

1. moodul – Ehitise planeerimine, mudelprojekteerimine ja lähteolukorra mudeldamine.

Detailplaneeringuid, projekteerimine ja ehitus- ja kasutusloa taotlemine, üldiselt n.ö. kinnisvara vaatevinklist (1. teema).

Koolituse käigus omandatakse ülevaade Eestis kehtivates ehitise planeerimise ja ehitamise alastest seadusandlusest, ehitise kavandamisest ning lubade saamisest. Märksõnad:

- Üld- ja detailplaneering
- Maasihtotstarbed
- Planeeringu ja projekti koostamine
- Ehitus- ja kasutusluba

Mudelprojekteerimise üldjuhendid (2.teema)

Koolituse käigus omandatakse ülevaade mudelprojekteerimisele esitatavatest üldistest tingimustest ning ehitusinfomudelitele esitatavatest üldistest nõuetest. Märksõnad:

- Tehnilised üldnõuded infomudelile
- Infomudeli avaldamine - protsessid
- Infomudeli täpsus – LOD/LOI
- Ehitised, korrused ja jaotamine
- Infomudeli kaaskiri
- BIM-koordinaatori roll
- Mudelite ühildamine ja kontrollimine
- Hinnakalkulatsioon ja töömahtude loetelud Energiasimulatsioon ja elukaarekulude kalkulatsioon

Lähteolukorra modelleerimine (3.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmine olemas oleva olukorra (ehitise, maa-ala) möödistamisest ning selle esmase mudeli koostamisest.

Märksõnad:

- Ehitusaluse maa-ala mudel ja selle osade modelleerimine
- Möödistusmudeli koostamine
- Ehitise osade modelleerimine
- Esimene tase: lasermöödistamine ja olemasolevad joonised
- Teine tase: tahhümeetiline möödistamine
- Kolmas tase: möödistamine laserskaneerimise teel
- Lähteülesanne (möödistusjoonised, olemasolev hoone, ruumiprogramm, ...)

2. moodul –

Arhitektuuri ja konstruktsiooni mudeldamine ning visualiseerimine.

Arhitektuurne projekteerimine (1.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmised arhitektuuri osa mudelprojekteerimisest. Märksõnad:

- Koordinaadid ja ühikud
- Ehitised, korrused ja jaotamine
- Infomudeli detailsusaste
- Töö inventariseerimismudeliga
- Projekti kavandamine ja projekteerimise ettevalmistamine ja projekteerimistööde koordineerimine
- Alternatiivide projekteerimine
- Ruumiobjektide mudel
- Pindade ja mahtude määramine
- Eskiis, eelprojekt, põhiprojekt, tööprojekt

Konstruktsioonide projekteerimine (2.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmised konstruktsiooni osa mudelprojekteerimisest. Märksõnad:

- Modelleeritavad tarindid
- Ehitise osade ja korruste määratlused
- Avade projekteerimine
- Renoveerimisprojektide modelleerimine
- Eskiis, eelprojekt, põhiprojekt, tööprojekt

Visualiseerimine (3.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmisest mudelipõhisest visualiseerimisest. Märksõnad:

- Tehnilised- ja fotorealistlikud illustratsioonid
- Visualiseerimise kasutusvõimalused
- Projektipõhised visualiseerimiseesmärgid

3. moodul – Tehnosüsteemide mudeldamine

Tehnosüsteemide projekteerimine

Koolituse käigus omandatakse teadmised tehnosüsteemide osa mudelprojekteerimisest. Märksõnad:

- Tehnosüsteemide projekteerimisstaadiumid
- Osasüsteemid
- Ruumivajadus, ruumid
- Modelleerimispõhimõtted põhiprojektistaadiumis

4. moodul – Kvaliteedi tagamine ja mahtude arvutamine

Kvaliteedi tagamine (1.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmised mudelite kvaliteedi kontrollist, esitatavatest nõuetest ning kvaliteedi tagamise reeglitest. Märksõnad:

- Kvaliteedikontroll tellija projekteerija projektirühma seisukohalt
- Muudatuste juhtimine
- Vaheetapid ja nende sisu
- Kvaliteedikontrolli meetodid
- Kontrollitavad mudelid
- Koondmudel

Mahuarvutused (2.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmised mudelitest saadavatest ja ehitajale vajalikest ehitise mahtudest. Märksõnad:

- Infomudelite mahuarvutusepõhised nõuded
- Modelleerimise järjepidevus
- Mudeli täpsuse tase
- Ehitise osade ja tehnosüsteemide tähistamine
- Mahuarvutuse lähteandmed
- Mudelipõhised mahuarvutuse meetodid ja nende seostamine projekti haldus-, otsustus- ja modelleerimisstaadiumitega
- Mahuarvutuse põhimõisted
- Ruumipõhised mahuarvutused
- Ehitise osade esialgne mahuarvutus
- Täiendatud mahuarvutused
- Mahuarvutused ehitushaneks ja ehitustegevuseks

5. moodul – Hoone hea kliima tagamine mudelite abil

Mudelite kasutamine tehnosüsteemide analüüsil (1.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmine mudelite baasil hoone hea kliima tagamisest. Märksõnad:

- Tehnosüsteemide analüüsid
- Energiavajaduse ja sisekliima simulatsioonid
- Õhu ruumisisese liikumise ja temperatuurikihistumise analüüs
- Hoone elukaarekulude analüüs
- Keskkonnamõjude analüüs
- Tehnoloogia visualiseeringud
- Valgustustaseme arvutamine ja visualiseerimine
- Valgustuse simulatsioon
- Tehnosüsteemide analüüsid

Energia analüüsid (2.teema)

Koolituse käigus omandatakse teadmised kuidas toimuvad mudelite baasil energiasimulatsioonid. Märksõnad:

- Energia-analüüsid hanke erinevates staadiumites
- Eskiis
- Eelprojekt
- Ehitusloa taotlemine
- Põhiprojekt
- Ehitamine
- Kasutuselevõtt ja garantiiaeg
- Kasutamine ja haldamine
- Infomudelid ja energia-analüüsi tarkvara

6. moodul – Mudelpõhine projektijuhtimine

Mudelipõhise projekti juhtimine (1.teema) Märksõnad:

- Mudelipõhise hanke juhtimispõhimõtted ja juhtimisprotsess
- Modelleerimise arvestamine hanke juhtimisel
- Mudelipõhise projekti kavandamine, teostamine, järelvalve
- Mudelipõhise projekti ja valdkondade vastutavad isikud
- Modelleerimisprojekti juhtimisülesanded staadiumite kaupa
- Tasuvusuuring
- Projekteerimise ettevalmistus ja juhtimine
- Eskiis, eelprojekt, põhiprojekt, tööprojekt
- Ehitusloatoimingute juhtimine
- Ehitushanke ettevalmistamine
- Ehitustööde juhtimine
- Kasutuselevõtt
- Garantiiaeg ja kasutamine

Infomodelite kasutamine ehitusjärelvalves (2.teema) Märksõnad:

- Infomodelite kasutamine suhtlemisel ametiasutustega
- Failide nimetamine ja infomodeli metaandmed
- Kinnistu andmed
- Asendiplaan ja planeeringute kaart
- Pinnase andmed
- Keskkonna andmed
- Võrgud ja liitumispunktid
- Ehitised ja konstruktsioonid
- Projekteerimise avakoosolek
- Etapidokumendid
- Mudeli kasutamine remondi- ja ümberehitustööde loataotlusena
- Mudelis sisalduvate ruumide ja ruumirühmade nimetamine
- Energiasimulatsioon ja elukaarekulude kalkulatsioon
- Ehitusloa infomodeli osad
- Kontrollprogramm ja ajagraafik
- Mudeli kasutamine kontrolldokumendi ja tööobjekti päevikuna
- Teostusmodelid

7. moodul – Infomodelite kasutamine ehitamisel ja haldamisel

Infomodelite kasutamine ehitamisel (1.teema) Märksõnad:

- Töövõtjate nõuded infomodelitele
- Infomodelite haldamine ehitusstaadiumis
- Infomodeli kasutusvõimalused ehitusstaadiumis
- Modelleerimisenõuded ehitusstaadiumis
- Ehitusgraafiku esitamine infomodelis
- Ehituskäigu kajastamine infomodelis

- Ehitusplatsi modelleerimine (ehitusplatsi plaan)
- Ehitusstaadiumi töökaitsemeetmete tagamine infomudeli abil
- Ehitusandmete kandmine teostusmodelitesse
- Pinnase- ja vundeerimistööde dokumenteerimine 3D-mudelina
- Hoone haldajale üleantavad andmed

Infomodelite kasutamine ehitise haldamisel (2.teema) Märksõnad:

- Infomodelite roll hoone ekspluatatsioonil ja haldamisel
- Kinnisvarahalduse abivahend
- Standardid
- Lähteülesanded
- Toetavad tarkvarad
- Töövõtja tooteinfo
- Haldustarkvara
- Ehituse teostusmodelid
- Inventariseerimismudel
- Haldusmodelite arhiveerimine ja andmete varundamine
- Energiamärgise ajakohastamine

Kokkuvõtteks mudelprojekteerimise üldjuhenditest (3.teema)

Koolituse käigus käiakse läbi eelnevates moodulites käsitletud teemad, koondatakse peamised valupunktid ning arutletakse mudelite rakendatavusest reaalsetes projektides.

7. Õppekeskkonna kirjeldus:

kursus toimub õppeks vajalike seadmetega ruumides, kus on esitluste tarbeks olemas vähemalt dataprojektor, pabertahvel, pauside ajal pakutakse kerget einet, küpsiseid, kohvi/teed/vett.

8. Õppematerjalide loend:

Koolitussarja aluseks on mudelprojekteerimise juhendmaterjal, mis on 2012 aastal Soomes ilmunud juhendi COBIM 2012 tõlge.

9. Lõpetamise tingimused ja väljastatavad dokumendid:

õpingud loetakse lõpetatuks juhul, kui õpilane on osalenud ja aruteludes kaasa töötanud vähemalt 75% koolitussarja kogumahust. Iga osaleja saab Usesofti Koolituskeskuse poolt osalemist kinnitava tõendi

10. Koolituse läbiviimiseks vajaliku kvalifikatsiooni, õpi- või töökogemuse kirjeldus:

Igal koolitussarja moodulil on erinev lektor. Kõik lektorid omavad kvalifikatsiooni vastavalt esitatavale teemale:

Ülari Mõttus

Haridus: Tallinna Tehnikaülikool, majandusteadus

Ülari asus aastal 1998 tööle K-Projekt AS-i, on tegelenud ehituse ja ärikinnisvara konsultatsioonidega ning aastal 2008 alustas tööd Riigi Kinnisvara AS-is kus üheks peamiseks tööülesandeks sai BIM-i arendamine. Täna nõustab kinnisvara omanikke, arendajaid, projekteerijaid ja ehitajaid BIM-i juhtimisel.

Aivars Alt

Haridus: Tallinna Tehnikaülikool, MSc ja TTK dotsent

Aivarsil on tehnikateaduste magister Tallinna Tehnikaülikoolist. Peale õpinguid töötas ta üheksa aastat betoonitöid teostavas ettevõttes. Sellest ajast alates on ta kasutanud 3D mudeleid oma igapäeva töös suhtlemaks klientide ja partneritega. Selleks kasutas ta peamiselt Autodeski tarkvarasid. 2009. aastal asus Aivars tööle Tallinna Tehnikakõrgkoolis õppejõuna, kus ta võtab aktiivselt osa BIM arendusprojektidest ning korraldab BIMi tutvustavaid üritusi Eesti ehitussektoris tegutsevatele osapooltele. Tema peamised huvid seoses BIM-ga on seotud energia analüüside, laserskaneerimise ja arhitektuurse modelleerimisega. 2011. aastal asutas Aivars koos kolleegidega Eesti BIM Kompetentsi Keskuse.

Marko Sula

Haridus: Tehnikakõrgkool, arhitektuur ja Eesti Ettevõtluskõrgkool Mainor, ärijuhtimise magister

Marko Sula omab kogemust kinnisvara valdkonnas järjepidevalt alates 2003. aastast ning on töötanud Rae Vallavalitsuses vallaarhitektina ning AS YIT Ehituse erinevate kinnisvara arenduste projekteerimise projektijuhina. Hetkel töötab Riigi Kinnisvara AS-is arenduse projektijuhina.

Hariduselt on arhitekt ja hiljem täiendanud end ärijuhtimise erialal ning omandanud selles magistrikraadi. Tegeleb igapäevaselt kinnisvara arenduseprojektide juhtimisega ja sellega seotud probleemide lahendamisega. Aastast 2004 on Eesti Planeerijate Ühingu liige.

Meelis Vanker

Haridus: Tallinna Tehnikakõrgkool, arhitektuur

Meelis on arhitektuurialase hariduse saanud Tallinna Tehnikakõrgkoolist. Alates 2003. aastast on ta töötanud arhitektina erinevates büroodes (Arhitekt 11, Allianss, Kalle Rõõmuse Arhitektuuribüroo, Agabus, Endjärv & Truverk Arhitektid) ning alates 2012 ettevõttes Hüperruum OÜ. Töövahenditest tunneb Meelis põhjalikult AutoCAD ja AutoCAD Architecture tarkvara ning alates 2008. aastast on ta veendunud Revit Architecture kasutaja. Revitiga on Meelis teinud nii üksi kui meeskonnaga eramuid, kortermaju, büroohooneid, koole, multifunktsionaalseid hooneid, nendest väikseim on olnud 60 m² ja suurim 70 000 m². Tähtsamad Revitiga tehtud projektid: Kummeli kvartal Tartus (koos Agabus Arhitektidega, 3 kortermaja valmis, 6 tk töös), Öpiku maja Ülemiste Citys (koos Agabus Arhitektidega, töös/ehitamisel), Tartu vana kaubamaja kvartal (koos KTA-ga, töös/ehitamisel). Meelis on ka Autodeski tarkvara ametlikult tunnustatud koolitaja.

Siim Saidla

Haridus: Tallinna Tehnikakõrgkool, hooneteehitus

Siim asus peale Tehnikakõrgkooli lõpetamist tööle projektibüroosse, kus ta töötas 5 aastat konstruktorina. Alates 2007 aastast on ta oma igapäevases töös kasutanud aktiivselt mudelprojekteerimistarkvarasid. 2012 aastal oli ta üks Gravicon EE OÜ kaasasutajaid. Gravicon EE põhitegevuseks on infotehnoloogia rakendamise konsultatsioon ja ehitusprotsesside arendamine ehitussektoris. Lisaks töötab Siim Tallinna Tehnikakõrgkoolis lektorina, õpetades ja konsulteerides ehitusinfomodelleerimisega seotud aineid.

Karli Aau

Haridus: Tallinna Tehnikakõrgkool, rakenduskõrgharidus ning Aalborgi Ülikool magistrikraad

Karliil on magistrikraad Taanist Aalborgi ülikoolist keskkonnatehnika valdkonnas. Esimene praktiline kogemus BIM valdkonnas on tal Eesti-Kanada firmast Ehvert Mission Critical, kus ta insenerina sai kogemusi kolmemõõtmelises keskkonnas tehnovõrkude projekteerimises kui ka mudeli ja ehitusplatsi vahelise info koordineerimises. Alates 2015 aastast on ta liitunud Novard Group AS-ga, kus töötab insenerina ning osaleb firma BIM arendustegevuses. Tema peamine fookus on tehnosüsteemidel.

Kaido Hanikat

Haridus: Tallinna Tehnikaülikool, ehitusteaduskonna MSc

Kaido on TTÜ diplomeeritud ehitusinsener, alates 2003.a. omab kutset Volitatud ehitusinsener. Aastatel 1995 – 1997 töötanud ehituse peatöövõtufirmades hinnapakkumiste ja erinevate IT-arendustega seotud ametikohtadel. Alates 1997 töötanud ehitustellija-konsultandina ja omanikujärelevalvena. Alates 1999 aastast on Kaido Eesti Ehitusinseneride Liidu (EEL) liige.

Alan Väli

Haridus: Tallinna Tehnikaülikool, MSc

Alan töötab mudelprojekteerimise spetsialistina ettevõttes AS Merko Ehitus Eesti. Ehitusinseneri hariduse omandas Tallinna Tehnikaülikoolis. On tegelenud teadustööga TTÜ-s, töötanud ehitusobjektidel insenerina ning täna tegeleb mudelprojektide koordineerimisega ning BIM-i juurutamisega Merko Ehituses. Mudelprojektide tellimisel ning koordineerimisel lähtub just ehitaja huvist ning võimalikust kasust ehitusprotsessile ja objektimeeskonnale.

Erkki Seinre

Haridus: Tallinna Tehnikaülikool, MSc ja PhD

Erkkil on magistrikraad Tallinna Tehnikaülikoolist kütte- ja ventilatsiooni erialal ning doktorikraad rohehoonete valdkonnas. Energiatõhususe ja KJV spetsialistina on ta konsultant ja koostab simulatsioone arhitektuuri- ja inseneribüroos ESPLAN ning lisaks tegeleb BREEAM konsultatsioonidega enda firmas BuildingLabel OÜ. Erkki on töötanud doktoriõpingute perioodil TTÜ õppejõuna.

Urmas Alber

Haridus: Tallinna Tehnikaülikool, raadiotehnika ja Marketingi Instituut, diploma

Urmas on üle 15 aasta ettevõttes Reminet arendanud kinnisvara haldamiseks mõeldud tarkvara, kujundanud kinnisvarahalduse protseduure ja konsulteerinud haldajaid.

Õppekava kinnitamise aeg: 27.12.2016