ÕPPEKAVA EAKI02 VERSIOON EAKI02/22

Õppekava nimetus	Hoonete sisekliima ja veetehnika
Õppekava nimetus inglise keeles	Indoor Climate in Buildings and Water Engineering
Kõrgharidustaseme õpe	integreeritud õpe
Õppevorm(id)	päevaõpe
Õppeasutus(ed)	Tallinna Tehnikaülikool
Õppekava maht (EAP)	300
Õppe nominaalkestus	5 aastat
Õppekavagrupp	Arhitektuur ja ehitus
Õppekavarühm	Ehitus ja tsiviilrajatised
Õppekava kood EHISes	1929
Õppekeel(ed)	eesti
Õppekava esmane registreerimine	25.08.2002
Õppeasutuses õppekava versiooni kinnitamise kuupäev	28.02.2022
Õppe alustamise tingimused	Keskharidus või sellele vastav välisriigi kvalifikatsioon. Vastavalt TalTechi vastuvõtueeskirjale.
Õppekava peaeriala (või erialad) ja nende maht (EAP kohustuslik/valik)	Peaeriala: hoonete sisekliima ja veetehnika Üldõpe 45/9 Põhiõpe 69/15 Eriõpe / peaeriala 99/21 Vabaõpe 0/12 Lõputöö 30/0
Õppekava eesmärgid	Õppekava eesmärgiks on ette valmistada ehituse valdkonnas kütte-, ventilatsiooni- ja jahutuse (KVJ) erialal ning veevarustuse ja kanalisatsiooni (VK) valdkonnas tegutsevaid magistrikraadiga spetsialiste, kes vastaksid Euroopa kvalifikatsiooniraamistiku kohaselt kutseala 7. taseme nõuetele ja kellel oleks valmidus inseneritööks KVJ ja VK erinevatel ametialadel. Õppekava läbinutele luuakse võimalused ja eeldused erialale vastavate teadmiste omandamiseks, mis on ehitusseadustiku asjatundlikkuse põhimõtte üheks aluseks. Samuti luuakse kutseala 7. taseme kvalifikatsiooninõuetele vastavusega eeldus tegutseda tulevikus ehitusvaldkonnas ehitusseadustiku kohaselt pädeva isikuna.
Õppekava õpiväljundid	Õppekava läbinud üliõpilane: - on omandanud teadmised kütte, ventilatsiooni ja jahutuse, veevarustuse- ja kanalisatsioonisüsteemide teoreetilistest alustest ja erinevatest aspektidest; - suudab algatada, loovalt läheneda, läbi viia ja võtta vastutuse praktilise, rakendusliku ja muu erialast kvalifikatsiooni nõudva probleemi lahendamisele suunatud tegevuse eest nii iseseisvalt kui meeskonnas töötades; - oskab seostada teoreetilisi teadmisi kütte, ventilatsiooni ja

	jahutuse või veevarustuse- ja kanalisatsioonisüsteemide praktilise tegevusega ning analüüsida, üldistada ja hinnata erialaste protsesside mõjusust, tõhusust ja säästlikkust; - on võimeline ennast väljendama eri- ja kutsealaselt oma õppekeeles ja vähemalt ühes võõrkeeles kõnes ja kirjas kasutades korrektset erialast terminoloogiat; - suudab kriitiliselt hinnata oma teadmisi ja oskusi nii ühiskonnas kui kütte, ventilatsiooni ja jahutuse või veevarustuse- ja kanalisatsioonisüsteemide valdkonnas asetleidvate arengute kontekstis ning valdab iseseisvaks õppimiseks vajalikke meetodeid. - valdab erialaseks tööks vajalikke info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaid, mille tulemusena suudab lihtsalt kasutada kutseala reguleerivaid õigusakte, tehnilisi norme ja standardeid. On võimeline jätkama õpinguid doktoriõppes.
Lõpetamisel saadud diplomi või akadeemilis(t)e kraadi(de) nimetused	Ehitusteaduste magister
Lõpetamisel väljastatavad dokumendid	Diplom ja akadeemiline õiend
Õppekava lõpetamise tingimused	Õppekava täitmine nõutud mahus ja lõputöö kaitsmine TalTechi senati kehtestatud korras; *cum laude* diplomi saamiseks peab olema lõputöö kaitstud hindele "5" ja kaalutud keskhinne vähemalt 4,60, kusjuures arvestatakse kõiki akadeemilisele õiendile kantavaid hindeid.

ÕPPEKAVA MOODULID, NENDE EESMÄRGID JA ÕPIVÄLJUNDID

Mooduli nimetus: Üldained	**Maht:** 45/9 EAP
Eesmärgid	Üldainete mooduli eesmärgiks on: 1) Arendada üliõpilase analüüsivõimet ja silmaringi ning oskust seostada õpitavat eriala teiste valdkondade ja ühiskonnas toimivate protsessidega. 2) Anda alusteadmised erialaspetsiifiliste matemaatiliste distsipliinide alalt ning näidata matemaatika võimalikke rakendusi inseneriülesannete lahendamisel. 3) Õpetada infotehnoloogia toimimispõhimõtteid ja arendada kriitilist analüüsivõimet koos vastutustundlike hoiakute kujundamisega infotehnoloogia turvalisel ja eetilisel kasutamisel. 4) Õpetada üliõpilasi leidma, hindama ja rakendama oma erialases kontekstis olulist loodusteaduslikku teavet. 5) Anda üliõpilasele ülevaade erialases kontekstis olulistest loodusteaduste valdkondadest ning luua eeldused nende baasteadmiste rakendamiseks oma erialaga seotud probleemide analüüsil. 6) Arendada ruumikujutlusvõimet ja graafilise modelleerimise oskust ning objekti geomeetriliste vormide tundmaõppimisega mõtlemisoskust. Valikainete bloki saab üliõpilane kujundada oma eelnevatest teadmistest ja huvidest lähtuvalt valides loodusteaduste, matemaatika ja IKT või sotsiaal- ja humanitaarteaduste valdkondade õppeainete vahel.
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane:

	1) mõistab ühiskonna toimimise ja oluliste ühiskondlike protsesside põhilisi kontseptsioone ning oskab nendest lähtuvalt arutleda ning argumenteerida ühiskonnakorralduslike probleemide üle; 2) oskab seostada õpitavat eriala teiste valdkondade ja ühiskonnas toimivate protsessidega ning mõistab oluliste ühiskondlike protsesside tähtsust ja mõju oma eriala kontekstis; 3) on võimeline rakendama matemaatikas õpitut inseneriülesannete lahendamisel; 4) mõistab infotehnoloogia toimimispõhimõtteid, oskab tõhusalt kasutada infootsingu võimalusi ning rakendada küberturvalisuse ja -eetika põhimõtteid; 5) on arendanud oma teadmisi sõltuvalt varasematest teadmistest ja erihuvidest keeleõppe,statistika, ja/või matemaatika tarkvara ja numbriliste meetodite valdkonnas; 6) oskab kasutada füüsikalisi suurusi, ühikuid, vektoralgebrat, diferentsiaal- ja integraalarvutust mehaanika, termodünaamika, elektromagnetismi ja optika probleemide analüüsil ning lahendamisel, lähtudes enda eriala vajadustest; 7) seostab mehaanikat, termodünaamikat, elektromagnetismi ja optikat, lähtudes enda eriala vajadustest inseneriteadustega seotud probleemide ja meid ümbritseva elukeskkonna nähtuste kirjeldamisel ja analüüsil; 8) oskab kasutada loogilist ja analüütilist mõtlemist ning süsteemset lähenemist ruumigeomeetriliste ülesannete lahendamisel kujutiste / jooniste abil; 9) tunneb ratsionaalseid töövõtteid graafiliste lahenduste teostamisel; 10) on võimeline analüüsima ja modelleerima tehismaailmas ja looduses esinevaid ruumilis-mahulisi vorme.

Õppeained

Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EAI0021	Kujutav geomeetria. Arvutigraafika 2D	6	K
EAI0022	Ehitusjoonis. Arvutigraafika 3D	6	V
EAK0070	Kultuurifilosoofia ja tehiskeskkonna eetika	6	K
EKE5080	Keskkonnakaitse ja säästev areng	6	V
HLE0060	Eesti keele suuline ja kirjalik väljendusõpetus	3	V
HLE0080	Vene keele suhtluskursus	3	V
HLI0070	Akadeemiline suhtlus inglise keeles	3	V
HLI0091	Inglise erialakeel	3	V
HLI0110	Akadeemiline kirjutamine inglise keeles	3	V
IDK0043	IT alused I	3	K
IDK0044	IT alused II	3	K
KCM0014	Ehituskeemia	6	K
UTT0090	Insenerifüüsika	9	K
YFX0511	Elektromagnetism	6	V
YMX0230	Matemaatiline analüüs	6	K
YMX0241	Lineaaralgebra	6	K
YMX0252	Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika	3	V
YMX0261	Matlab ja numbriline modelleerimine	6	V

Valiku põhimõtted:

Kohustuslikud ained: 45 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 9 EAP

Mooduli nimetus: Ehituse sidusained		**Maht:** 69/15 EAP	
Eesmärgid	Ehituse sidusainete mooduli eesmärgiks on anda süsteemne ülevaade erialaga seonduvatest ainetest, millest moodustuvad baasteadmised edasistele erialaõpingutele. Valikainete eesmärgiks on avada üliõpilastele ehitusega seotud oluliste valdkondade taustsüsteem, andes ülevaade stuudiumi jooksul õpetatavate ainete vahelistest seostest ning avardada üliõpilase silmaringi, elektrivarustuse, geodeesia, hüdro- ja aerodünaamika, ettevõtluse ja ehitusfüüsika valdkonnas.		
Õpiväljundid	Mooduli õppeained läbinud üliõpilane on omandanud vajalikud eelteadmised KVJ (küte, ventilatsioon, jahutus) ja VK (vee- ja kanalisatsioonisüsteemide), eriõppe õppeainete omandamiseks järgmistes kompetentsides: 1) Seostab termodünaamika põhimõtteid ja KVVKJ süsteemide toimimist, õhutöötlusprotsesside ja jahutuse ja ventilatsioonisüsteemide toimimist, hüdraulika, hüdro- ja aerodünaamika ja KVVKJ süsteemide toimimist. 2) Tunneb hoonete piirdetarinditele esitatavaid nõudeid, oskab kavandada ehitusfüüsikaliselt toimivaid piirdeid ning hinnata projektlahenduse ehitusfüüsikalist sobivust. 3) Omab baasteadmisi BIM kontseptsioonist, tehnoloogiast ja modelleerimise põhimõtetest ja oskab BIM-i vahendeid rakendada. 4) Seostab tugevusõpetuse kursuste raames omandatud teoreetilisi teadmisi KVVKJ süsteemide projekteerimisega. 5) Seostab hüdrogeoloogiat, pinnasemehaanikat ja VK süsteemide projekteerimist. Valikainete sooritamine süvendab teadmisi valitud ainetes.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
ATV0240	Elektrivarustus ja elektripaigaldised	6	K
EEA5011	Hoonete piirdetarindid	6	V
EEA5012	Ehitusfüüsika alused	6	K
EEA5013	Soojus- ja niiskuslevi modelleerimine	6	V
EEA5020	Heliisolatsioon ja ruumiakustika	6	V
EEA5030	Hoonete renoveerimine	6	V
EEK5031	Pinnasemehaanika ja ehitusgeoloogia alused	6	K
EKE5090	Keskkonnamõju hindamine ja keskkonnaaudit	6	V
EKK5020	Sissejuhatus sisekliimatehnikasse ja veeinseneeriasse	6	V
EKK5060	Õhutöötlusprotsessid ja seadmed	6	K
EKK5130	Hoonete tehnosüsteemide mudelprojekteerimine ja projekteerimise juhtimine	6	V
EKV5070	Geoinformaatika	6	V
EKV5090	Hüdrogeoloogia	6	K
EMD5001	Tugevusõpetuse alused	6	K
EMH5050	Hüdraulika ja pumbad	9	K
EMH5080	Hüdro- ja aeromehaanika	6	V

EMH5100	Hüdrauliliste võrkude vabavaraliste arvutusprogrammide programmeerimine	6	V
EPX5010	Ehitusökonoomika ja ettevõtluse alused	6	K
EPX5020	Ehitatud keskkonna iduettevõtlus	6	V
EPX5300	Ehitusettevõtlus ja äriplaan	6	V
EPX5531	Ehitusinfo modelleerimise alused (BIM I)	6	K
EPX5550	Juhtimisstrateegiate simulatsioon ehituses	6	V
ETG5103	Geodeesia	6	K
ETG5104	Geodeesia õppepraktika	3	V
HOX6062	Õiguse alused ja ehitusõigus	6	V
MSJ0001	Soojustehnika	6	K
TER0520	Eraisiku rahandus	3	V
TMT0070	Tehnosüsteemide elektromagnetväljad ja õhuionisatsioon	6	V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 69 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 15 EAP

Mooduli nimetus: Hoonete sisekliima ja veetehnika	**Maht:** 87/21 EAP
Eesmärgid	Anda põhiteadmised: 1) Hoone sisekliimast ja seda tagavatest süsteemidest, energiatõhusa hoone kavandamisest ja süsteemide projekteerimisest ja standarditest. 2) Hoonete ventilatsioonist, süsteemide komponentidest ja õhutöötlemisest ning süsteemide projekteerimisest. 3) Kütte-, soojusvarustuse- ja jahutussüsteemidest, nende komponentidest, süsteemi valikust, kütte- ja jahutuskoormuse määramiseks ja hoone kütte- soojusvarustuse- ja jahutussüsteemi konstrueerimiseks. 4) Linna/asula ja hoonete veevarustusest ja kanalisatsioonist. 5) Veetarbimisest, veeallikatest, veehaaretest, tarbevee töötlusest, veetöötlusjaamadest, jaotusvõrgust. 6) Reo- ja sademevee kogumisest, kanalisatsioonivõrgust, reovee puhastamisest, reoveepuhastitest ja juhtimisest loodusesse. Anda teadmisi loodusliku ja ehitatud keskkonna omavahelistest seostest ja inimtegevusest keskkonnale avaldatavast mõjust (sh jäätmed, saastunud pinnas), selle hindamisest, vähendamise meetmetest ja insenertehnilistest lahendustest arvestades veekogude valgalapõhimõtet. Anda teadmisi ja praktikat veevarustuse ja kanalisatsiooni, erinevate veekeskkonnaehitiste, rajatiste projekteerimiseks ja ehitamiseks. Tutvustada KVVKJ süsteemide automaatika aluspõhimõtteid.
Õpiväljundid	Mooduli õppeained läbinud üliõpilane: 1) teab nõudeid sisekliimale. Oskab kavandada energiatõhusaid hooneid ja tunneb normdokumentatsioone; 2) tunneb erinevaid küttesüsteeme ja nende töö põhimõtteid. Oskab projekteerida vesiküttesüsteeme. Tunneb erinevaid soojusvarustussüsteeme ja nende töö põhimõtteid. Omab põhiteadmised soojusvarustussüsteemide projekteerimisest; 3) omab teadmisi ventilatsioonisüsteemidest, nende konstrueerimisest, ruumide õhuvahetusest, ventilatsiooniagregaatidest, ventilatsioonisüsteemi komponentidest, soojustagastitest,

	ventilaatoritest, süsteemide aerodünaamilisest arvutusest, õhupuhastusest, müraarvutusest; 4) oskab projekteerida lihtsamaid ventilatsioonisüsteeme; 5) omab teadmisi õhu oleku muutuste kujutamiseks niiske õhu diagrammil, talvistest ja suvistest õhutöötlemise protsessidest, õhu konditsioneerimise süsteemidest ja seadmetest; 6) oskab projekteerida lihtsamaid õhu konditsioneerimissüsteeme; 7) omab põhiteadmisi kahjulikest ainetest õhus, nende kontsentratsioonidest, õhu puhastamise meetoditest ja seadmetest; 8) tunneb jahutussüsteeme, külmutusmasinaid ja nende komponente. Omab oskusi jahutuskoormuse määramiseks, hoone jahutussüsteemi konstrueerimiseks, külmajaama ja selle komponentide valikuks; 9) oskab projekteerida hoone veevärki ja kanalisatsiooni; 10) teab veekvaliteedi iseärasusi ja nõudeid ning tunneb loodusliku vee puhastustehnoloogiaid ja seadmeid; 11) tunneb erinevaid veevarustuse süsteeme ja omab põhiteadmisi nende projekteerimiseks ja ehitamiseks; 12) teab veekasutuse ja veesäästu nõudeid ning reovete omadusi ja nõudeid nende koostisele; 13) teab nõudeid heitvete, sh sademevee juhtimiseks loodusesse. Tunneb reo- ja sademevee kogumise ja kanalisatsiooni süsteeme ja omab põhiteadmisi nende projekteerimiseks ja ehitamiseks; 14) tunneb reovete puhastustehnoloogiaid ja seadmeid ja omab põhiteadmisi nende projekteerimiseks ja ehitamiseks. Teab keskkonnale avalduva inimtegevuse võimalikke mõjusid ja omab võimekust leida sobivaid insenertehnilisi lahendusi; 15) oskab projekteerida ja ehitada erinevaid veevarustuse ja kanalisatsiooni ja vesi- ja keskkonnarajatisi.

Õppeained

Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
ATR0135	Arukate hoonete automaatika	3	V
EAV6010	Veevärk	6	K
EAV6040	Reoveepuhastus	6	K
EAV6060	Hüdroloogia ja vesiehitised	6	V
EAX6030	Veetorustikud ja modelleerimine	6	K
EEA5041	Hoonete energiatõhususe arvutuse alused ja majanduslik hindamine	6	K
EEA5042	Hoonete energiasimulatsioon	6	K
EKE5030	Vee keemia ja mikrobioloogia	6	K
EKK5011	Küte I	6	K
EKK5012	Küte II	6	K
EKK5021	Ventilatsioon I	6	K
EKK5022	Ventilatsioon II	6	V
EKK5040	Jahutus- ja külmatehnika	6	K
EKK5050	Hoonete sisekliima	6	V
EKK5070	Energiatõhusus ja sisekliima hoonete planeerimisel	6	K
EKK5080	Gaasivarustus	6	V
EKK5090	Tehnosüsteemide koostoimimine ja -juhtimine	6	K

EKK5120	Kinnisvara arendamine ja energia	3	V
EKV5020	Elamute, avalike ja tootmishoonete veevärk ja kanalisatsioon	9	K
EKV5030	Väliskanalisatsioonivõrk	6	K
EKV5050	Jäätmekäitlus	6	V
EKV5080	Sademevee äravoolu korraldus	6	V
EPX5532	Ehitusinfo haldamine ja modelleerimine (BIM II)	6	V
ETT0320	Infrastruktuuri modelleerimise (InfraBIM) alused	6	V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 87 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 21 EAP

Mooduli nimetus: Praktika		**Maht:** 12/0 EAP	
Eesmärgid	Ehitusalaste praktiliste kogemuste saamine ehitusobjektil. Tutvumine ehitustööde igapäevase töökorralduse ja probleemidega vahetult ehitusplatsil, materjalide ja seadmete tootmisfirma või hooldusfirma juures. Projekteerimisalaste kogemuste omandamine projekteerimisettevõttes.		
Õpiväljundid	Praktikamooduli ained läbinud üliõpilane: 1) ehitusplatsi praktika läbinud üliõpilane on saanud ehitusplatsil töötamise esmakogemuse ning mõistab ehitusplatsi töökorraldust, töövõtteid ja töövahendite otstarvet ja ohutust; 2) projekteerimispraktika läbinud üliõpilane on osalenud projekteerimistöös ja tal on esmakogemused töötamaks erialasel projekteerimistööl.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EKK5140	Ehituspraktika või tootmispraktika	6	K
EKK5150	Projekteerimispraktika	6	K

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 12 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

Mooduli nimetus: Vabaõpe		**Maht:** 0/12 EAP	
Eesmärgid	Moodul võimaldab üliõpilastel valida aineid lisaks õppekavas sisalduvatele ainetele lähtuvalt erihuvidest või edasisest õpingu- ja tööplaanidest ja omandada seeläbi täiendavaid teadmisi.		
Õpiväljundid	Teadmised ja oskused lähtuvalt üliõpilase erihuvidest.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 0 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 12 EAP

Mooduli nimetus: Magistritöö	**Maht:** 30/0 EAP
Eesmärgid	Anda üliõpilastele iseseisva inseneriprojekti koostamise kogemusi,

	oskusi rakendada teoreetilisi teadmisi praktiliste probleemide lahendamisel ja esitada töö tulemusi tervikliku tehnilise dokumentatsioonina. Töö teema valitakse vastavalt tulevasele spetsialiseerumisele.		
Õpiväljundid	Magistritöö kirjutanud üliõpilane oskab: 1) formuleerida inseneriprobleemi ja koostada selle probleemi lahendamiseks tegevuskava; 2) vormistada tehnilist dokumentatsiooni; 3) kasutada teoreetilisi teadmisi inseneriprobleemide analüüsil ning lahenduste sünteesil.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V

Valiku põhimõtted:

Kohustuslikud ained: 30 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP