

Tarkvaraarendaja eriala põhiõpingute moodulite kirjeldused

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Õppe maht Eesti kutsehariduse arvestuspunktides (EKAP)		
1	Õpitee ja töö muutuv keskkonnas	5 EKAP		
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane kujundab oma tööalast karjääri ja arendab eneseteadlikkust tänapäevases muutuv keskkonnas, lähtudes elukestva õppe põhimõtetest.</p>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kavandab oma õpitee, arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja tööalaseid võimalusi ning piiranguid 2) mõistab ühiskonna toimimist, tööandja ja organisatsiooni väljakutseid, probleeme ning võimalusi 3) kavandab omapoolse panuse väärtuste loomisel enda ja teiste jaoks kultuurilises, sotsiaalses ja/või rahalises tähenduses 4) mõistab enda vastutust oma tööalase karjääri kujundamisel ning on motiveeritud ennast arendama </td> <td style="width: 66%; vertical-align: top;"> <p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib juhendamisel oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi, sh õpi-, suhtlemis- ja koostööoskusi seoses õpitava erialaga • sõnastab juhendamisel eneseanalüüsi tulemustest lähtuvad isiklikud õpieesmärgid ja põhjendab neid • koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õpitegevuste plaani, arvestades oma huvide, ressursside ja erinevate keskkonnateguritega • selgitab meeskonnatööna turumajanduse toimimist ja selle osapoolte ülesandeid • kirjeldab meeskonnatööna piirkondlikku ettevõtluskeskkonda • selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi • kirjeldab organisatsioonide vorme ja tegutsemise viise, lähtudes nende eesmärkidest • valib enda karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning kirjeldab selles enda võimalikku rolli • seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga ning toob välja probleemid ja võimalused </td> </tr> </table>			<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kavandab oma õpitee, arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja tööalaseid võimalusi ning piiranguid 2) mõistab ühiskonna toimimist, tööandja ja organisatsiooni väljakutseid, probleeme ning võimalusi 3) kavandab omapoolse panuse väärtuste loomisel enda ja teiste jaoks kultuurilises, sotsiaalses ja/või rahalises tähenduses 4) mõistab enda vastutust oma tööalase karjääri kujundamisel ning on motiveeritud ennast arendama 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib juhendamisel oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi, sh õpi-, suhtlemis- ja koostööoskusi seoses õpitava erialaga • sõnastab juhendamisel eneseanalüüsi tulemustest lähtuvad isiklikud õpieesmärgid ja põhjendab neid • koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õpitegevuste plaani, arvestades oma huvide, ressursside ja erinevate keskkonnateguritega • selgitab meeskonnatööna turumajanduse toimimist ja selle osapoolte ülesandeid • kirjeldab meeskonnatööna piirkondlikku ettevõtluskeskkonda • selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi • kirjeldab organisatsioonide vorme ja tegutsemise viise, lähtudes nende eesmärkidest • valib enda karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning kirjeldab selles enda võimalikku rolli • seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga ning toob välja probleemid ja võimalused
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kavandab oma õpitee, arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja tööalaseid võimalusi ning piiranguid 2) mõistab ühiskonna toimimist, tööandja ja organisatsiooni väljakutseid, probleeme ning võimalusi 3) kavandab omapoolse panuse väärtuste loomisel enda ja teiste jaoks kultuurilises, sotsiaalses ja/või rahalises tähenduses 4) mõistab enda vastutust oma tööalase karjääri kujundamisel ning on motiveeritud ennast arendama 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib juhendamisel oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi, sh õpi-, suhtlemis- ja koostööoskusi seoses õpitava erialaga • sõnastab juhendamisel eneseanalüüsi tulemustest lähtuvad isiklikud õpieesmärgid ja põhjendab neid • koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õpitegevuste plaani, arvestades oma huvide, ressursside ja erinevate keskkonnateguritega • selgitab meeskonnatööna turumajanduse toimimist ja selle osapoolte ülesandeid • kirjeldab meeskonnatööna piirkondlikku ettevõtluskeskkonda • selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi • kirjeldab organisatsioonide vorme ja tegutsemise viise, lähtudes nende eesmärkidest • valib enda karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning kirjeldab selles enda võimalikku rolli • seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga ning toob välja probleemid ja võimalused 			

	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib erinevaid keskkonnategureid ning määratleb meeskonnatööna probleemi ühiskonnas • kavandab meeskonnatööna uuenduslikke lahendusi, kasutades loovustehnikaid • kirjeldab meeskonnatööna erinevate lahenduste kultuurilist, sotsiaalset ja/või rahalist väärtust • valib meeskonnatööna sobiva jätkusuutliku lahenduse probleemile • koostab meeskonnatööna tegevuskava valitud lahenduse elluviimiseks • analüüsib oma kutsealast arengut õpingute vältel, seostades seda lähemate ja kaugemate eesmärkidega ning tehes vajadusel muudatusi eesmärkides ja/või tegevustes • kasutab asjakohaseid infoallikaid endale koolitus-, praktika- või töökoha leidmisel ning koostab kandideerimiseks vajalikud materjalid • selgitab tegureid, mis mõjutavad tema karjäärivalikuid ja millega on vaja arvestada otsuste langetamisel, lähtudes eesmärkidest ning lühi- ja pikaajalisest karjääriplaanist • selgitab enda õpitavate oskuste arendamise ja rakendamise võimalusi muutuvus keskkonnas 	
2	IT-valdkonna alusteadmised	10 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab alusteadmised IT-valdkonna rakendustarkvarast, arvutivõrkudest, riistvarast ja operatsioonisüsteemidest.</p>		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab IKT valdkonnas kasutatavaid teenuseid ja rakendusi vajaliku ressursivajadusega 2) kasutab tavakasutaja tasemel enamlevinud tarkvaralahendusi 3) mõistab operatsioonisüsteemide omadusi, põhifunktsionaalsusi lähtudes kasutusvaldkondadest 4) määratleb nõuded riistvarale ja arvutivõrgule tarkvaralahenduse kasutamiseks 5) tunneb enamlevinud taristuteenuste põhilisi parameetreid ja seadistab rakendusi erinevates operatsioonisüsteemides 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab digitaalsete süsteemidega kaasnevaid suurusi ja nende mõõtühikuid seostades neid seadmete mahu ja kiirusega • kasutab IKT-alast terminoloogiat korrektselt erinevates alamvaldkondades • kasutab sobivat failivormingut ja kodeeringut andmete salvestamiseks ja hoiustamiseks • eristab süsteemi- ja rakendustarkvarasid ning kirjeldab vastavalt nõuetele nende kasutusvaldkondasid • otsib tööks vajalikku informatsiooni erialastest infokanalitest • kasutab nutikalt kontoritöö tarkvara ja veebivahendeid oma tegevuste ja tulemuste dokumenteerimisel ja esitlemisel • seadistab arvutis rakenduse loomiseks ja majutamiseks arenduskeskkonna • kirjeldab operatsioonisüsteemide põhivõimekusi ja liike, selgitades operatsioonisüsteemide sarnasusi ja põhilisi erinevusi • tuvastab seadmes kasutatava operatsioonisüsteemi ja selle versiooni interneti- ja kirjandusallikate abil • kasutab korrektset operatsioonisüsteemide-alast õppe- ja ingliskeelset terminoloogiat sh dokumenteerib oma tegevust ja loodud lahendusi • kirjeldab arvutivõrgu toimimise ja andmeedastuse aluspõhimõtteid lähtudes füüsilistest omadustest ning seadmete võimekustest 	

	<ul style="list-style-type: none"> • koostab vastavalt rakendusele arvuti riistvarale ja arvutivõrgule esitatavate nõuete loetelu • selgitab lihtsamate arvutivõrgu seadmete kasutusvaldkondi lähtudes etteantud olukorra kirjeldustest • kirjeldab majutuskeskkonnale vajalikud nõuded sh arvuti võimsus, mälu, tarve, võrguühenduste hulk ja parameetrid lähtudes ressursivajadustest • kirjeldab enamlevinud taristuteenuste parameetreid, kasutades etteantud tüüpsituatsioone • seadistab lihtsamatel juhtudel enamlevinud rakendusservereid erinevatel platvormidel • seadistab klientrakendusi vastavalt etteantud nõuetele 	
3	Programmeerimise alused	10 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija mõistab programmeerimise põhiolemust, tunneb üldist programmeerimisterminoloogiat ning oskab kasutada peamisi tarkvaraarenduse vahendeid ja luua lihtsamaid rakendusi.</p>		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab matemaatika ja loogika põhiseoseid programmeerimise ülesannete lahendamisel; 2) koostab ja realiseerib olulisemaid algoritme vähemalt ühes peavoolu programmeerimiskeeles 3) kasutab objektorienteeritud programmeerimise põhimõtteid ja -mõisteid tagamaks loodud koodi parimate praktikate kohase jaotuse ja hallatavuse 4) realiseerib tarkvaraarenduse projekti või selle osa järgides programmeerimisel vastava programmeerimiskeele parimaid praktikaid 5) kasutab õppe- ja ingliskeelset programmeerimise terminoloogiat 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab positsiooniliste arvusüsteemide olemust ja konverteerib arve ühest positsioonilisest arvusüsteemist teise • kasutab lause- ja predikaatarvutust korduste, jagunemiste ja iteratsioonide realiseerimisel • selgitab funktsioonide kasutamise põhimõtteid programmeerimisel kasutades plokkkeeme • valib sobivaima andmetüübi muutuja kirjeldamiseks lähtudes sisend- ja väljundandmete iseloomust ning ressursside optimaalsest kasutamisest • kasutab efektiivselt programmeerimiskeelele ja -platvormile vastavat integreeritud arenduskeskkonda ja silurit tarkvara loomisel • loob lihtsamaid rakendusi mõnes enamlevinud peavoolu programmeerimiskeeles kasutades abimaterjale või olemasolevaid rakendusi • selgitab OOP põhimõtteid ja põhimõisteid kasutades näidislahendust • loob lihtsamaid rakendusi mõnes enamlevinud peavoolu programmeerimiskeeles kasutades objektorienteeritud lähenemist • järgib meeskonnas kokkulepituid koodistandardeid ja keeleomaseid parimaid praktikaid • kasutab hajusat versioonihaldussüsteemi tarkvaraarenduse projekti realiseerimisel • dokumenteerib loodavaid rakendusi või nende osi teisele arendajatele nende mõistetavuse parandamiseks • dokumenteerib loodavaid rakendusi keeleliselt ja terminoloogiliselt korrektselt • selgitab dokumentatsiooni põhjal tarkvara ülesehitust ja tööpõhimõtet kasutades vajalikul määral korrektset õppe- ja ingliskeelset terminoloogiat 	

4	Tarkvara arendusmeetodid	10 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet tarkvara arendusprotsessist ja tarkvaraarenduses kasutatavatest sh agiilsetest meetodikatest ning tunneb vastavat terminoloogiat		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab tarkvara arendusprotsessi olemust ja mudeleid; 2) kirjeldab tarkvara arendusprotsessi põhietappe ja arendusmeetodikaid; 3) visualiseerib tarkvaraarenduse seotud protsesse, struktuure ja muid osiseid, kasutades sobivaid vahendeid (sh vastavat rakendustarkvara); 4) kirjeldab projektijuhtimise põhimõtteid ja mõistab tarkvaraprojekti eripärasid; 5) selgitab erinevate rakenduste arhitektuuride ja tüüpide eripärasid; 6) järgib ja kasutab agiilse tarkvaraarenduse põhimõtteid ja väärtuseid vastavalt etteantud meetodikale; 7) kasutab tarkvara arendusprotsessis korrektset õppe- ja ingliskeelset terminoloogiat. 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab ja kirjeldab tarkvaraarenduse eesmärke; • eristab tarkvara arendusmeetodikaid; • kirjeldab iseseisvalt erinevate meetodikate (agiilsed ja monumentaalmeetodikad) põhjal tarkvaraprojektide läbiviimist; • koostab lähteülesande ja nõuded tarkvara loomiseks; • kasutab tarkvara arendusprotsessis läbivalt valitud meetodikat; • selgitab tarkvara arendusprotsessi olemust ja nimetab põhietappe; • kirjeldab iseseisvalt erinevate meetodikate (agiilsed ja monumentaalmeetodikad) põhjal tarkvaraprojektide läbiviimist; • teostab mini tarkvaraarenduse projekti meeskonnatöona; • valib sobiva rakenduse arhitektuuri tulenevalt lähteülesande kirjeldusest ja nõuetest; • selgitab dokumentatsiooni põhjal tarkvara ülesehitust ja tööpõhimõtet, kasutades vajalikul määral korrektset õppe- ja ingliskeelset terminoloogiat; • kirjeldab inkrementaalset ja iteratiivset tarkvaraarendust; • kirjeldab agiilsete tarkvaraarendusmeetodikate erinevusi, võrreldes fundamentaalmeetodikatega; • järgib meeskonnatöös agiilse tarkvaraarenduse põhimõtteid; • teostab meeskonnatöona tarkvaraarendusprojekti kasutades agiilse tarkvaraarenduse meetodikat; • kasutab suhtlemisel korrektset agiilse tarkvaraarenduse meetodikatega seotud terminoloogiat; • dokumenteerib projekti ja esitleb projekti meeskonnatöona. 	
5	Andmebaasisüsteemid	12 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane loob lihtsa relatsioonilise andmebaasi lähtuvalt ülesande püstitusest ning oskab kasutada vastavaid päringukeeli andmete lisamiseks, muutmiseks ja leidmiseks.		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab andmebaaside mõistet ja kohta erineva struktuuriga infosüsteemides ja tunneb erinevate andmebaasimootorite ja – tehnoloogiate erinevusi; 2) valib sobiva andmetüübi, loob andmebaasi 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab erinevaid andmebaaside tehnoloogiaid; • selgitab erinevate andmebaasimootorite omadusi; • selgitab andmebaaside olemust ja kohta erineva struktuuriga infosüsteemides; • selgitab erinevusi relatsiooniliste ja mitterelatsiooniliste andmebaaside vahel ja millal midagi kasutatakse; 	

<p>andmetabeleid ja teeb nendes vajadusel muudatusi lähtuvalt parimatest praktikatest (sh normaliseerimine, indekseerimine);</p> <p>3) kasutab päringukeelt (sh matemaatika- ja loogika tehteid ning funktsioone) andmete sisestamiseks, muutmiseks, väljastamiseks ja andmebaasi struktuuri muutmiseks ning kasutajate halduseks;</p> <p>4) järgib andmebaasi turvalisuse (sh terviklikkus ja ligipääsuõigused) tagamise põhimõtteid ja parimaid praktikaid;</p> <p>5) rakendab andmebaase statistiliste ja reaalseid protsesse iseloomustavate andmete kogumiseks, talletamiseks ja töötlemiseks;</p> <p>6) teostab andmebaasiserveri haldustegevusi, kasutades nii käsurida kui graafilist kasutajaliidest;</p> <p>7) kasutab õppe- ja ingliskeelset andmebaaside terminoloogiat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab erinevaid andmestruktuure; • valib andmete kirjeldamiseks sobivaima andmetüübi; • põhjendab andmete kirjeldamiseks sobivaima andmetüübi valikut; • loob ja normaliseerib andmetabelid lähtudes kliendi vajadustest; • loob andmebaasi töö optimeerimiseks indeksid, võtmed ja piirangud; • kasutab andmete sisestamiseks sobivaimat võimalust; • kasutab andmebaasi tabelite loomiseks, andmete sisestamiseks, andmetehingute kontrollimiseks ja kasutajate õiguste määramiseks SQL keele võimalusi (sh trigerid); • sorteerib ja väljastab etteantud tingimustel andmed; • teostab keerukaid päringuid ühest ja mitmest tabelist. • kasutab andmetehingute kontrollkeelt (transaktsioone); • lisab etteantud tingimuste alusel andmebaasile kasutajaid ja jagab neile õigusi; • loob andmebaasi ühe reaalse rakenduse (statistika rakendus, reaaljarakendus) rakenduse andmete hoidmiseks ja uuendamiseks; • kirjeldab erinevaid andmebaasi projekteerimise meetodikaid; • kasutab andmebaasi projekteerimiseks (disainiks) visualiseerimise vahendeid; • kasutab andmemudelite loomiseks sobivaid meetodeid ja vahendeid; • koostab süsteemi andmemudeli kasutades UML keelt; • koostab skeemi abil relatsioonilise andmemudeli olemi seose (ER); • kasutab andmebaasi tabelite loomiseks, andmete sisestamiseks, andmetehingute kontrollimiseks ja kasutajate õiguste määramiseks SQL keele võimalusi (sh trigerid); • rakendab erinevaid klient/server andmebaaside haldusega seonduvaid protseduure; • viib läbi erinevaid andmebaasidega seonduvaid haldustegevusi. 	
6	Veebirakenduste loomine	12 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija loob ning selgitab turvalisuse nõuetele vastavaid asünkroonsete osadega veebirakendusi kasutades mõnda veebiraamistikku ning vajalikul määral korrektset inglise keelt.</p>		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <p>1) kasutab veebirakenduses märgendikeeli ja stiililehti ning oskab nende abil kujundada soovitud väljundi, mis vastab W3C standarditele ja parimatele praktikatele;</p> <p>2) kasutab enamlevinud JavaScript'i teeke ja levinud raamistikke asünkroonsete</p>	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab HTML, XML, CSS, JSON jt märgendikeeli veebilehtede koostamiseks; • arvestab rakenduse disainimisel parimate praktikatega (ligipääsetavus puuetega inimestele, turvalisus OWASP, peamised disainireeglid); • kasutab Javascripti veebilehe skripti loomiseks; • loob lihtsama veebirakenduse, kasutades AJAX põhimõtet; • kasutab Javascripti enamlevinud raamistikke keerukamate lahenduste loomisel; 	

<p>veebirakenduste ja nende osade loomiseks;</p> <p>3) kasutab serveripoolseid tehnoloogiaid veebirakenduse loomiseks;</p> <p>4) mõistab veebirakenduste turvalisuse olulisust ning põhilisi ründevektoreid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab korrektselt kokkulepitud koodistandardit; • tagab veebirakenduste dünaamiliselt genereeritavate lehe osiste kuvamise ja eeltäidetavatel veebivormidel vajalike andmete (nt aadresside automaatkontrolli ja valideerimise, valik-menüüde eeltäitmine jne); • annab muutujaile, meetoditele, klassidele jne korrektsed, üheselt mõistetavad ning koodistandardile vastavad ingliskeelsed nimetused; • loob lihtsama veebirakenduse LAMP platvormil; • kasutab mõnda enamlevinud raamistikku serveripoolse rakenduse loomiseks; • loob lihtsama JVM-põhise või .NET-põhise veebirakenduse ning käivitab selle rakenduskonteineris (Jetty, Tomcat vms); • arvestab oma veebirakenduse loomisel turvalisuse nõudeid tagades, et loodud rakendus on kaitstud OWASP TOP10-s kirjeldatud ründevektorite vastu; • arvestab rakenduse disainimisel käideldavuse nõuetega. 	
7	Tarkvarasüsteemide testimine	6 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane oskab enda loodud rakenduse vajalikul määral testida.</p>		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab testimise põhimõtteid lähtudes testimise standarditest; 2) koostab süsteemi testimisplaani; 3) tagab rakenduse või teenuse toimimise vastavuse nõuetele, kasutades sobivusel automaattestimist; 4) kasutab UI testide loomise raamistikke; 5) dokumenteerib testi tulemused lähtudes dokumenteerimise standarditest. 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab erinevaid testitüüpe; • selgitab testimise olulisust tarkvaraarendusprotsessis ja testimise liike; • nimetab testimisstandardeid ja nende kasutusvaldkondi lähtudes etteantud lähteülesandest; • kasutab mooduli testimisel vähemalt 2 erinevat testimismeetodit; • kasutab vähemalt 2 erinevat testivahendit (testimise tarkvara); • koostab teststsenaariumid nõuetele vastavuse kontrolliks (tulenevalt kirjeldatud kasutusjuhtudest) ja rakendab neid; • testib automaattestidega enda ja teiste koostatud rakendusi; • valib kasutajaliidese testimiseks sobiva meetodi; • loob automatiseeritud UI teste; • dokumenteerib testimise tulemused, kasutades korrektset testimisalast terminoloogiat. 	
8	Programmeerimine II	15 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija tunneb objektorienteeritud programmeerimist, suudab luua keerukamaid rakendusi ja rakendada nende loomisel programmeerimismustreid.</p>		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teab objektorienteeritud programmeerimise 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loob klassid, neile meetodid ja omadused lähtudes parimatest praktikatest; 	

<p>põhimõtteid ja –mõisteid; tunneb enamlevinud programmeerimismustreid;</p> <p>2) kasutab rakenduste koostamisel matemaatika- ja loogikafunktsioone;</p> <p>3) kasutab parimate praktikate kohaselt ORM (Object-Relational Mapping) vahendeid;</p> <p>4) mõistab ühiktestide olemust ning nende kasutamise võimalusi;</p> <p>5) kasutab testides mock-klasse;</p> <p>6) kasutab korrektselt kokkulepitud koodistandardit;</p> <p>7) loob suurema keerukusastmega rakendusi, kasutades ka matemaatilist ja loogilist keerukamaid algoritme ja rakenduse osiseid;</p> <p>8) dokumenteerib loodud rakendused inglise keeles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab andmeolemitel vastavaid loogilisi olemeid rakenduste koostamisel; • kasutab kapseldamist klasside ja objektide loomisel (sh sisemised, privaatsed, avalikud meetodid ja omadused); • rakendab staatiliste, dünaamiliste ja laiendatud meetodite omaduste erinevusi parimate praktikate kohaselt; • kasutab päriluse põhimõtet (muuhulgas suudab kasutada liidese meetodeid) klasside ja objektide loomisel; • valib vastavalt lähteülesandele sobiva programmeerimismustri ja kasutab seda praktiliste ülesannete lahendamisel; • selgitab ORM-i olemust; • kasutab mõnda enamlevinud ORM-i vahendit vastavalt OOP kursuses õpitud programmeerimiskeelele; • loob ja kasutab mock-klasse ühiktesti skoobist väljapoole jäävate osade testimiseks; • osaleb meeskonnatöö planeerimises ja sobiva arendusmetoodika valikul projekti teostamiseks; • kasutab läbivalt sama testimisloogikat, dokumenteerimis-, nime- ja koodistandardeid; • majutab lähtekoodi versioonihaldustarkvarasse; • valib otstarbeka raamistiku rakenduse efektiivseks loomiseks vastavalt rakenduse tüübile ja kasutuse eesmärgile; • testib loodud rakendust vastavalt testplaanile ja lähteülesandele; • esitleb valminud projekti tulemust põhjendades tehtud valikuid; • esitab nõuetekohaselt vormistatud projektdokumentatsiooni kokkulepitud mahus ja vormis; • reflekteerib meeskonnatööd ja analüüsib enda toimetulekut projektis. 	
9	Hajusrakenduste alused	6 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija loob hajusa arhitektuuriga rakendusi ning teostab andmete ülekandeid erinevate andmeallikate vahel.		
<p>Õpiväljundid</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) loob hajusa arhitektuuriga rakendusi ja olemasolevatele teenustele klientrakendusi;</p> <p>2) loob veebiteenuseid, kasutades sünkroonseid ja asünkroonseid andmete ülekandmise võimalusi, valides neist sobivaima lähteülesande lahendamiseks;</p> <p>3) realiseerib mõistlikud meetodid kasutajate tuvastamiseks ja veebiteenuste turvalisuse</p>	<p>Hindamiskriteeriumid</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab hajusrakenduste olemust ja kasutusvaldkondi; • kasutab üldlevinud andmevahetusformaate (nt XML, JSON) andmete ülekandmiseks ühest süsteemist teise; • selgitab hajusrakenduste kasutamise mõju töökoormuse jagamise võimalikkusele, kommunikatsioonikanalitele esitatavatele nõuetele, kooskõla tagamisele ja käideldavusele; • liidestab rakendused ja andmeallikad, kasutades sobivat andmeformaati ja märgendikeelt; • loob ja paigaldab veebiteenuseid, kasutades nii olekuga kui olekuta tehnoloogiaid (nt SOAP, WEBAPI, REST); 	

<p>tagamiseks sh terviklikkus ja käideldavus;</p> <p>4) dokumenteerib loodavad ja olemasolevad liidesed (liidestatud süsteemid, integratsioonipunktid, integratsioonimeetodid, turvalisuse reeglid).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab süsteemide vahelist sünkroonset ja asünkroonset andmete ülekandmist; • selgitab, milleks on vajalik andmete puhverdamine (caching) ja liiasusega hoiustamine, lähtudes käideldavuse tagamise põhimõttest; • kasutab enamlevinud raamistikke ja rakendusservereid veebiteenuste realiseerimiseks; • loob võimaluse veebiteenuse kasutajate ja rakenduste autentimiseks ja autoriseerimiseks lähtudes parimatest praktikatest; • tagab andmete tervikluse kontrolliks vajalike meetodite olemasolu; • kasutab veebiteenuse majutamisel publitseerimise, kasutades üldlevinud praktikaid ja turvanõudeid; • valib veebiteenusele sobiva arhitektuuri, lähtudes käideldavuse nõuetest; • dokumenteerib hajusrakenduse komponendid ja nendevahelised liidestused õppe- ja inglise keeles. 	
10	IT juhtimine ja rakendamine organisatsioonides	6 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane orienteerub kaasaegses infoühiskonnas oma erialal töötamiseks vajalikul määral ning tuleb toime organisatsiooni ja projektimeeskonna liikmena.</p>		
<p>Õpiväljundid</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab infotehnoloogia mõju ja rolli ettevõtte juhtimises ning infoühiskonnas; orienteerub IT-alases õiguskeskkonnas; 2) mõistab teenuste osutamise taristu ülesehitust ja toimimist; 3) eristab peamisi IT-taristu haldamise ja auditeerimise standardeid ning raamistikke; 4) kasutab rakenduste loomisel ja oma igapäevases tegevuses küberturbe parimaid praktikaid; 5) järgib oma töös klienditeeninduse ja meeskonnatöö parimaid praktikaid. 	<p>Hindamiskriteeriumid</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab teenusetaseme mittevastavuse toimet organisatsiooni tegevuse tulemustele; • seostab IT protsesse äriprotsessidega, lähtudes peamistest IT- valitsemisraamistikest (nt COBIT, CMM, TOGAF, Balanced Scorecard); • rakendab iseseisvalt sobivaid õigusakte vastavate erialaste probleemide lahendamisel; • teab peamisi autorikaitse lepingutüüpe; (Apache litsents, CC litsents, MIT litsents, GPL litsents); • selgitab GDPR-i mõju andmete töötlemisele ja käitlemisele; • loetleb peamised teenuse kvaliteedi parameetrid; • selgitab teenustasemelepingu eesmärgi, osapooli ja parameetreid ja kuidas neid mõõdetakse; • selgitab teenusetaseme mittevastavuse mõju organisatsiooni tegevuse tulemustele; • selgitab peamiste IT-taristu haldamise ja auditeerimisega seotud standardite ning raamistike põhimõtteid ja erisusi; • määratleb töödeldavate ja käideldavate andmete turvakategooriad kolmes vaates, lähtudes etaloniturbes raamistikust ISKE; • annab soovitusi sobivate turvatehnoloogiate ja vahendite rakendamiseks; • osaleb aktiivselt organisatsiooni infoturbe alastes aruteludes; • järgib IT-valdkonna teenindussituatsioonides klienditeeninduse parimaid praktikaid; • eristab erinevaid klienditüüpe ja valib nendega sobiva suhtlemisstiili; • osaleb meeskonnatöös mõistes meeskonnaliikmete rolle ja tähtsust meeskonna kujunemisel, 	

	tegutsemisel, tulemuste saavutamisel.	
11	Kasutajaliidese disain	6 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane loob kasutajaliidese kujunduse kasutades disainimusterid ja värvimudeleid ning -skeeme.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) analüüsib kasutajakogemust, kasutades selleks sobivaid meetodeid; 2) katsetab erinevaid lahendusi, lähtudes A/B testimise põhimõtetest; 3) kujundab kasutajaliidese visuaalse väljundi lähteülesande kohaselt.	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • selgitab kasutajakogemuse analüüsimise põhimõtteid, kasutades erialast terminoloogiat; • määratleb kasutajaintervjuu eesmärgi; • määratleb sihtrühma, lähtudes lähteülesandest; • koostab kasutuslood, lähtudes lähteülesandest; • valideerib kasutuslood ja vajadusel kohandab need vastavalt kasutajatelt saadud sisendile; • planeerib veebilehe eesmärgid ja konkureerivad kasutuslood; • leiab fookusgrupi abil parima võimaliku kasutusloo; • loob kasutajaliidese struktuurikavandi (mock-up) lähtudes lähteülesandest; • testib kasutajaliidese funktsionaalsust lähtudes lähteülesandest; • planeerib navigeerimise, lähtudes optimaalse rakenduse kasutusmugavusest; • kujundab kasutajaliidese, lähtudes disainitrendidest, seadmete ja operatsioonisüsteemi eripärast; • testib kasutajamugavust kasutades kasutusmugavuse testimise vahendeid; • viib sisse parendused, lähtudes testimise tulemustest; • arvestab kasutajaliidese kujundamisel WCAG-2.0 standardit; • dokumenteerib kasutajaliidese teostuse, kasutades korrektset erialast terminoloogiat eesti ja inglise keeles. 	
12	Mobiilirakendused	6 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija kasutab enamlevinud programmeerimisvahendeid mobiilirakenduste loomiseks.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) tunneb mobiilirakenduse loomise loogikat ja võimalikke tasuta arendusvahendeid; 2) arendab rühmatööna lihtsamaid rakendusi mõnele konkreetsele platvormile, kasutades selleks arendusplatvormile sobivaid arendusvahendeid; 3) loob rühmatööna kasutajaliidese, mis on	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mobiilirakenduse loomise erinevaid etappe ja arvestab nendega mobiilirakenduse loomiseks tegevuskava loomisel; • kirjeldab rühmatööna mobiilirakenduse loomiseks ideed ja tegevuskava; • valib arenduskeskkonna lähtudes võimalustest; • tutvub arenduskeskkonna võimalustega; • loob rakenduse ja testib seda ning viib sisse vajadusel parandused; • testib kasutajamugavust ning loob disaini arvestades enamlevinud disainimustreid; 	

mobiilseadmetel hästi kasutatav ja järgivad parimaid tavasid ning enimlevinud disainimustreid.	<ul style="list-style-type: none"> viimistleb rakenduse ja laadib selle ülesse rakenduste keskkonda. 	
13	Pilverakendused	6 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet pilverakenduste liikidest, seotud tehnoloogiast ning suurematest teenusepakkujatest; õppija loob ning teostab rühmatööna erinevaid pilverakendusi ning pilveteenustes majutatud teenuseid.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) tunneb peamiste pilveteenuste liike, nende olemuslikke erinevusi ning mõjusid rakenduste ja teenuste loomisel; 2) loob rakendusi, mis on majutatavad platvormteenuse (PaaS) ja infrastruktuuri keskkondades (IaaS); 3) loob teenuse, mis on majutatav platvormteenuse (PaaS) keskkonnas ja on liidestatav mõne olemasoleva rakendusega; 4) loob tarkvara teenusena (SaaS) pakutava rakenduse.	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> koostab meeskonnatööna esitluse pilveteenustest (pilveteenus taristu teenusena (IaaS), platvorm teenusena (PaaS) ning tarkvara teenustest (SaaS) ja toob erinevaid näiteid (nt Amazoni, Google jne) platvormidest; loetleb vähemalt kahe erineva teenusepakkuja platvormteenuse (PaaS) rakenduse loomiseks vajalikud vahendid ning tehnoloogiad; loob meeskonnatööna lihtsama rakenduse, mis on majutatav mõne enamlevinud teenuspakkuja juures; põhjendab valitud teenusepakkuja, tehnoloogia ning arhitektuuri valiku; loob meeskonnatööna lihtsama teenuse, mis on majutatav mõne enamlevinud teenuspakkuja juures; liidestab loodud teenuse mõne olemasoleva rakendusega, vajadusel muutes olemasolevat rakendust; planeerib tarkvara teenusena pakutava rakenduse; loob meeskonnatööna lihtsama tarkvara teenusena rakenduse või teenuse; liidestab loodud pilverakenduse mõne enamlevinud idenditeedihaldus- ja arveldamisteenusega. 	
14	Lõputöö seminar ja ettevalmistus kutseeksamiks	3 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane sooritab kutseeksami ja kirjutab ning vormistab nõuetele vastava lõputöö.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) valib lõputööks sobiva teema lähtudes lõputöö nõuetest, praktikalt saadud kogemusest ja huvidest; 2) otsib infot ja hindab selle usaldusväärsust lõputööks kasutamiseks; 3) loob õppekeeles õigekirja reeglitele vastavat teksti;	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> leiab kliendi ja valib meeskonnaga lõputöö teema lähtudes kliendi vajadusest; selgitab, milles seisneb tehtava töö praktiline väärtus, teema aktuaalsus ja kes võiks olla sihtrühm, kes antud töö tulemust vajab; tutvustab valitud teemat komisjonile; täpsustab teemat komisjonilt saadud tagasiside alusel; leiab lõputöö juhendaja pidades läbirääkimisi praktikajuhendaja või muu eriala spetsialistiga; koostab meeskonnatööna lõputöö koostamise projekti valitud teemale; 	

<p>4) tunneb oma praktilise lahenduse toimimise presenteerimise võimalusi;</p> <p>5) tunneb kutseeksami läbiviimise protseduuri ja selleks õppimise allikaid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • uurib teema kohta materjale internetist ja muudest allikatest; • tutvub samalaadsete varasemate projektidega; • hindab uuritud allikaid allikakriitiliselt; • dokumenteerib lõputöö praktilise töö raames tehtud oma tegevusi; • loob akadeemilist teksti lähtuvalt lõputöö juhendile; • viitab kasutatud allikatele nõuetekohaselt; • vormistab teksti vastavalt kooli kirjalike tööde juhendile; • koostab esitluse vastavalt lõputöö juhendile; • selgitab, kuidas esitleb praktilise töö tulemust ja toimimist lõputöö kaitsmisel; • loeb mõttega läbi kutseeksami materjalid; • lahendab enesekontrolliteste. 	
15	Lõputöö	6 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane valmistab meeskonnatööna töötava tarkvaralahenduse (rakenduse või teenuse) ja dokumenteerib selle nõuetekohaselt.</p>		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) loob praktilise lahenduse ja dokumenteerib selle vastavalt juhendile; 2) vormistab kirjaliku töö vastavalt kehtestatud nõuetele; 3) esitleb oma praktilist töö tulemust ja koostatud dokumentatsiooni. 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teostab meeskonnatööna lõputöö praktilise lahenduse (rakendus, teenus) lähtudes valitud teemast ja koostatud projektiplaanist; • testib praktilise lahenduse toimimist ja viib vajadusel sisse parandused lähtuvalt testimise tulemustest; • vormistab töö vastavalt kooli kirjalike tööde juhendile; • esitleb oma praktilise töö tulemust ja toimimist; • hindab oma töö kvaliteeti lähtuvalt etteantud kvaliteedikriteeriumitest. 	
16	Praktika	42 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija oskab rakendada teoreetilise õppe käigus omandatud teadmisi praktikaettevõttes konkreetsete tööülesannete täitmisel, tutvub erialale iseloomulike tööülesannete ja töökeskkonnaga, ettevõtte struktuuri, sisekorra, töökorralduse, meeskonnatöö põhimõtetega, tehnilisele dokumentatsioonile esitatavate nõuetega, kvaliteedi ja tööohutuse nõuetega.</p>		
<p>Õpiväljundid Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb praktikakorralduse protsessi lähtudes kooli praktikakorralduse eeskirjast; 2) kandideerib praktikale, esitades oma tehtud töödest e-portfoolio ja täidab praktikaga seonduva dokumentatsiooni vastavalt 	<p>Hindamiskriteeriumid Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tutvub praktikajuhendiga; • tutvub praktikakorraldust reguleerivate dokumentidega; • tutvub kooli praktikabaasis olevate praktikabaasidega kaudseid vahendeid kasutades; • püstitab endale isikliku praktikaülesande; • osaleb praktikaintervjuul edastab praktikajuhendajale praktikalepingu sõlmimiseks vajalikud 	

<p>praktikakorrale;</p> <p>3) töötab praktika organisatsioonis vähemalt ühes tarkvaraarenduse projekti meeskonnas;</p> <p>4) annab ülevaate tarkvaraarenduse protsessist ja -vahenditest tarkvaraprojekti rakendamisel projektimeeskonnas.</p>	<p>andmed;</p> <ul style="list-style-type: none"> • töötab juhendamisel IT meeskonnas ja kirjeldab praktikaaruandes oma tööülesandeid ja rolli organisatsioonis; • kasutab kutse-, erialases töös asjakohaseid töömeetodeid, töövahendeid ja materjale ja tuleb toime põhiliste töödega; • tuleb toime erinevates situatsioonides ja meeskondades; • täidab talle antud ülesanded ja hindab enda töötulemusi.
--	---