

Side- ja võrgutehnoloogia õppekava üldandmed, põhiõpingute struktuur ja moodulite kirjeldused

1. Õppekava üldandmed

- 1.1. Õppekava kuulub õppekavarühma andmebaaside ja võrgu disain ning haldus, võimaldades õpilasel omandada teadmised, oskused ja hoiakud õpingute jätkamiseks või töötamiseks oskustöölisena telekommunikatsiooni (sh ka elektrooniline side, kaugandmeside, kaugside ja digitaalside) valdkondades.
- 1.2. Õppekava õppe maht on 240 EKAPit, mis jaguneb järgmiselt:
 - 1) kohustuslikud üldharidusõpingud 80 EKAPit;
 - 2) põhiõpingud 125 EKAPit, millest ühiseid põhiõpinguid sh praktika 95 EKAPit ja valitavaid põhiõpinguid 30 EKAPit;
 - 3) valikõpingud 35 EKAPit sh 5 EKAPit vabaõpingud.

2. Õppekava põhiõpingute struktuur

- 2.1. Ühised põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht on järgmised:
 - 1) oskused eluks ja tööks, 15 EKAPit;
 - 2) digioskuste arendamine, 5 EKAPit;
 - 3) sidetehnoloogiate areng, 5 EKAPit;
 - 4) elektroonika ja digitehnika alused, 5 EKAPit;
 - 5) andmeside ja võrgutehnoloogia alused, 5 EKAPit;
 - 6) raadioside alused, 5 EKAPit;
 - 7) infoturve, 5 EKAPit;
 - 8) ohud telekommunikatsioonisektoris, 5 EKAPit;
 - 9) mõõteriistad ja trükkplaadid, 5 EKAPit;
 - 10) raadiosidevõrkude planeerimine, 5 EKAPit;
 - 11) IT-süsteemide alused, 5 EKAPit;
 - 12) IP-võrgud ja uued tehnoloogiad, 5 EKAPit;
 - 13) praktika, 25 EKAPit.
- 2.2. Õppekavaga on määratud järgmised suunavalikud, millest õpilane valib ühe:
 - 1) andmesidevõrkude suund;
 - 2) riigikaitse side suund;
 - 3) side- ja ringhäälinguvõrkude suund.
- 2.3. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **andmesidevõrkude suunal** on järgmised:
 - 1) koht- ja laivõrkude (LAN+WAN) ehitus ja haldamine, 5 EKAPit;
 - 2) IP-võrkude haldamine ja ruutimine, 5 EKAPit;
 - 3) monitooring ja veaotsing võrkudes, 5 EKAPit;
 - 4) infoturbelahendused ja tule müürid, 5 EKAPit;
 - 5) enamlevinud võrguseadmete haldamine, 5 EKAPit;
 - 6) diagnostika ja jõudluse optimeerimine koht- ja laivõrkudes, 5 EKAPit.

- 2.4. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **riigikaitse** **side suunal** on järgmised:
- 1) raadioside ja antennitehnoloogia, 5 EKAPit;
 - 2) kaablite ja konnektorite tehnoloogia, 5 EKAPit;
 - 3) IP- ja raadiosidelahendused kaitseväes, 5 EKAPit;
 - 4) sidevõrkude spektrianalüüs signaali haldamine, 5 EKAPit;
 - 5) kaitseväe infrastruktuur ja pilvetechnoloogiad, 5 EKAPit;
 - 6) droonitehnoloogiad ja autonoomsete süsteemide sidelahendused, 5 EKAPit.
- 2.5. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **side- ja ringhäälinguvõrkude suunal** on järgmised:
- 1) raadioside ja modulatsioonitehnoloogiad, 5 EKAPit;
 - 2) antennitehnoloogia ja leviedastus, 5 EKAPit;
 - 3) mobiilside ja tugijaamade tehnoloogia, 5 EKAPit;
 - 4) ringhäälingutehnoloogia ja OTT-platvormid, 5 EKAPit;
 - 5) häirete ja signaaliprobleemide tuvastamine, 5 EKAPit;
 - 6) uued tehnoloogiad ja tulevikutrendid sidevõrkudes, 5 EKAPit.

3. Side- ja võrgutehnoloogia õppekava põhiõpingute moodulite kirjeldused

3.1. Kõikidele suunavalikutele ühised põhiõpingute moodulid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli õppe maht Eesti kutsehariduse arvestuspunktides (EKAP)
1.	Oskused eluks ja tööks	15 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane arendab pädevusi, mis on vajalikud edasisel õpiteel ja ühiskonnas enastjuhtivalt, vastutustundlikult ja tulemuslikult toimimiseks.		
Õpiväljund Õpilane 1) püstitab enesearengu eesmärgid, arvestades enda võimeid ja võimalusi ning väärtustades tervislikke eluviise	Hindamiskriteeriumid Õpilane <ul style="list-style-type: none"> • selgitab tervislike eluviiside ja turvalise keskkonna tähtsust, sh toetavate suhtlusvõrgustike rolli tervise, õpimotivatsiooni ja üldise toimetuleku tagamisel; • analüüsib juhendamisel enda käitumisharjumusi ning nende mõju enda tervisele, heaolule ja üldisele toimetulekule; • hindab oma vaimse ja füüsilise tervise seisundit, arvestades põhilisi tegureid nagu magamine, toitumine, liikumine, suhted, kasutades selleks usaldusväärseid enesehindamise tehnikaid, sh veebipõhiseid töövahendeid; • koostab juhendamisel aja- ja tegevuskava enda vaimse ja füüsilise heaolu säilitamiseks, kasutades selleks erinevaid tervise edendamise ja säilitamise võimalusi; • kasutab kodukoha ja kooli lähedal paiknevad liikumisradu, harjutusväljakuid ja võimalusi erinevate liikumisviisidega tegelemiseks; • oskab kasutada mobiilirakendusi liikumisharjumuse ja kehalise aktiivsuse jälgimiseks; • analüüsib juhendamisel enda huvisid, väärtushoiakuid, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi; • sõnastab eneseanalüüsi tulemustest lähtuvalt juhendamisel eesmärgid, isiklike ja akadeemiliste sihtide poole liikumiseks 	
2) kasutab teadlikult erinevaid õpistrateegiaid ja -viise enda	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab juhendatult õppimise olemust ning teadmiste ning oskuste omandamise protsessi, kasutades erinevaid teabeallikaid; 	

<p>õpitegevuse kavandamisel ja juhtimisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab erinevaid õpistrateegiaid ja õppimise viise, seostades neid enda senise õpikäitumisega; • oskab analüüsida enda õpiharjumusi ning arvestada tahtlikku ja tahtmatu tähelepanu mõju oma õpitegevusele; • analüüsib juhendamisel oma õpimotivatsiooni, määratledes seda soodustavaid ja takistavaid tegureid; • koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õppimis- ja igapäevategevuste ajakava, lähtudes enda huvidest, eneseteostusega seotud eesmärkidest ja võimalustest; • annab hinnangu enda varasematele õpitulemustele, arvestades eneseanalüüsi tulemusi ja saadud tagasisidet; • kavandab muudatused enda õppimisharjumustes, lähtuvalt hindamistulemustest ning toob saadud tagasiside põhjal näiteid õpistrateegiate kasutamisest õpitegevustes; • selgitab juhendamisel stressi ja frustratsiooniga toimetuleku võimalusi;
<p>3) tegutseb seatud eesmärkide saavutamiseks vastutustundlikult nii iseseisvalt kui kollektiivi liikmena</p>	<ul style="list-style-type: none"> • suhtleb sotsiaalselt heakskiidetud vormis erinevas vanuses ja kultuuritaustaga inimestega, valides asjakohase käitumis- ja väljendusviisi ning kohandades suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele; • jagab asjakohast infot nii kirjalikult, suuliselt kui visuaalselt, kasutades sobivaid suhtlemisvahendeid ja -vorme ning lähtudes suhtluspartnerist (sõber, kaasõpilane, õpetaja, ametiasutus); • kohandab enda suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele; • toob näiteid illustreerimaks, kuidas esmamulje, eelarvamused, sh stereotüübid mõjutavad inimeste käitumist; • iseloomustab erinevaid meeskonnatöö rolle ja nende mõju töö tulemuslikkusele, kasutades teabeallikaid; • analüüsib juhendamisel rühmas toimuvaid protsesse ja nende võimalikku mõju inimese käitumisele igapäevaelus; • teeb kaaslastega teadlikult koostööd ühiste eesmärkide saavutamiseks, järgides meeskonnatöö põhimõtteid, suhtlus- ja käitumisnorme ning kasutades digitaalseid ühistöövahendeid;
<p>4) mõistab ettevõtliku, väärtust loova ja vastutustundliku tegutsemise olulisust nii endale kui ühiskonnale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab juhendamisel vastutustundliku tarbimise ja tootmise põhimõtteid ning tehtavate valikute mõju keskkonnale, kogukondadele ja enda heaolule; • toob näiteid probleemsetest tarbimissituatsioonidest ning oskab otsida abi oma õiguste kaitseks; • kirjeldab jätkusuutliku arengu eesmarke, seostades neid ümbritseva keskkonna ja õpitava valdkonnaga; • kaardistab juhendamisel ühiskonnas esinevaid sotsiaalseid probleeme, kasutades erinevaid teabeallikaid ja infotehnoloogiavahendeid; • analüüsib meeskonnatööna valitud probleemi lahendamise võimalusi, kasutades tõendus põhiseid fakte ja teabeallikaid;

	<ul style="list-style-type: none">• kavandab juhendatud meeskonnatööna tegevuskava valitud probleemi lahendamiseks, kasutades loovustehnikaid ning arvestades ressursside säästliku ja vastutustundliku kasutamise põhimõtteid;• kavandab lahenduse elluviimiseks vajaliku eelarve, kasutades digivahendeid;	
5) mõistab tööturu toimimise põhimõtteid ja enda arenguvajadusi tööturule sisenemiseks	<ul style="list-style-type: none">• selgitab teabeallikate põhjal majanduslike, tehnoloogiliste, looduslike ja teiste keskkonnatingimuste muutuste mõju majanduskeskkonnale;• iseloomustab juhendatud meeskonnatööna Eesti majanduskeskkonna ja tööturu toimimist eri tegevusvaldkondades, kasutades erinevaid teabeallikaid;• iseloomustab erineva haridustaseme ja oskustega inimeste võimalusi tööturul, arvestades töötasu seost väärtusloomega;• selgitab teabeallikate põhjal tööandja ja töövõtja õigusi ja kohustusi töösuhetes;• võrdleb erinevate lepingutingimuste tähtsust töösuhetes, võimalike probleemide ennetamisel;• võrdleb enda kogemusi ja oskusi valitud tegevusvaldkonnas erinevates ametites ja rollides tegutsemiseks vajalikega, kasutades oskuste kompassi;• kavandab enesearengut toetavaid tegevusi, lähtudes enda eesmärkidest ja arendamist vajavatest oskustest;• selgitab ressursside (raha, aeg, inimesed) vajadust ja säästmise võimalusi, arvestades enda seatud eesmärkidega;	
6) kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel	<ul style="list-style-type: none">• lahendab igapäevaeluga seonduvaid arvutusülesandeid, kasutades koolimatemaatikast tuttavaid mudeleid ja meetodeid;• planeerib digivahendite abil igapäevased tulud-kulud, arvestades enda vajaduste ja võimalustega;• esitab kirjalikku ja suulist informatsiooni selgelt ja struktureeritult nii eesti keeles kui ka põhikoolis õpitud võõrkeeles;• kasutab tehnoloogilisi vahendeid ja seadmeid ning tõenduspõhiseid andmeid otsuste või järelduste tegemiseks igapäevaeluga seotud küsimustes;• kasutab igapäevaelus ettetulevate olukordade lahendamisel eesti- ja võõrkeelseid teabeallikaid;• koostab pädevuse piires eesti- ja võõrkeelseid tekste, lähtudes igapäevaelu vajadustest;• otsib tööülesande täitmiseks vajalikku teavet, hinnates erinevate teabeallikate usaldusväärsust;• lahendab reaalelulisi ülesandeid, sidudes tervikuks mitme ainevaldkonna teadmisi ja oskusi;• toob näiteid matemaatika, füüsika, keemia ja bioloogia omavahelistest seostest igapäevaelus.	
2.	Digioskuste arendamine	5 EKAP

Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane arendab enda digipädevusi elektroonilise teabe otsimiseks, loomiseks ja haldamiseks, arvestades digitehnoloogia kasutamisel tervisekaitse ja küberturvalisuse nõuete ning autorikaitse ja eetika põhimõtetega.	
Õpiväljundid Õpilane 1) kasutab digikeskkonnast vajaliku teabe leidmiseks sobivaid infootsingu ja andmehalduse võtteid, hinnates digisisu asjakohasust	Hindamiskriteeriumid Õpilane <ul style="list-style-type: none"> määratleb oma teabevajaduse ning rakendab sobivaid infootsingu võtteid, et leida digikeskkonnast asjakohane teave; otsib ja filtreerib andmeid, infot ja materjale eesmärgipäraselt, kasutades erinevaid otsingumeetodeid ja -tööriistu; analüüsib juhendamisel leitud andmeid, infot ja digisisu, hinnates nende allikate päritolu usaldusväärsust ja asjakohasust; salvestab ja korrastab digikeskkonnas faile, kasutades kaustu ja kategooriaid, et tagada lihtne ligipääs ja haldus; töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuse abil ning esitleb tulemusi selgelt ja arusaadavalt diagrammide ja skeemide abil;
2) kasutab info jagamiseks, suhtlemiseks ja koostööks sobivaid digilahendusi, arvestades digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning küberturvalisuse nõudeid	<ul style="list-style-type: none"> kasutab sobivaid digitehnoloogiaid ja -sisu, et tõhusalt suhelda ja panustada meeskonnatöösse; jagab infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks kontekstist ja eesmärgist tulenevalt korrektse viisi ja sobiva vahendi; kasutab iseseisvalt ja efektiivselt kooli, kohaliku omavalitsuse, riigi ja ettevõtete digiteenuseid, näiteks e-päevik, riigiportal, digitaalsed õpikeskkonnad, pangateenused; kasutab turvaliselt ühismeediat, ajaveebi ja video jagamise platvorme oma algatuste tutvustamiseks ja teiste kaasamiseks; järgib digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme, arvestades erinevate sihtrühmade kultuurilisest, vanuselisest ja keelelisest eripärasest tulenevaid vajadusi; haldab enda digitaalset identiteeti, arvestades küberturvalisuse nõuetega; analüüsib juhendamisel oma digitaalset jalajälge ja selle mõju enda kuvandile;
3) loob ja täiustab digisisu, kasutades sobivaid tööriistu sh tehisintellekti lahendusi vastutustundlikult ning arvestades autoriõiguse põhimõtteid	<ul style="list-style-type: none"> loob digisisu teksti, esitluse, pildi ja videona, kasutades sobivaid tööriistu ning arvestades kvaliteedi, konteksti ja eesmärkidega; kohandab olemasolevat digisisu uue ja sisukama digimaterjali loomiseks, kombineerides erinevaid teabeallikaid ja digimaterjale; järgib digisisu loomisel ja kasutamisel autoriõiguse ning eetika põhimõtteid, arvestades andmekaitse ja konfidentsiaalsuse nõuetega;

	<ul style="list-style-type: none">• rakendab juhendamisel asjakohaseid litsentsitingimusi (<i>Creative Commons</i>) vastavalt sisule ja kontekstile;• kasutab tehisintellekti rakendusi digisisu loomisel ja muutmisel vastutustundlikult, arvestades kvaliteeti ja konteksti;• analüüsib juhendamisel tehisintellekti loodud digisisu täpsust, usaldusväärsust ja konteksti sobivust;	
4) kaitseb oma digiseadet, isikuandmeid, privaatsust ja tervist, rakendades küberturvalisuse ja jätkusuutliku arengu põhimõtteid	<ul style="list-style-type: none">• kaitseb oma digiseadmeid ja nende sisu, rakendades ohtude vähendamiseks asjakohaseid turvameetmeid ja uuendades regulaarselt vastavat tarkvara;• tuvastab digiseadmeid ähvardavad ohud ja rakendab ennetusmeetmeid nende vältimiseks;• rakendab turvameetmeid isikuandmete ja privaatsuse kaitseks, kasutades tugevaid paroole, kaheastmelist autentimist ning andmete krüpteerimist, et piirata juurdepääsu enda andmetele;• analüüsib digiteenuse privaatsusreegleid ja kohandab privaatsusseadeid oma isikuandmete kaitseks;• analüüsib enda käitumist digitehnoloogia kasutamisel, lähtudes sellega seotud vaimse ja füüsilise tervise riskidest;• säilitab tervisliku tasakaalu digitehnoloogia kasutamisel, rakendades ajapiiranguid, puhkeperioode ja ergonoomilisi töövõtteid;• reageerib adekvaatselt küberkiusamisele ning kasutab sobivaid vastumeetmeid, vältimaks edasist kahju;• analüüsib digitehnoloogia keskkonnamõju ja rakendab ressursisäästlikke digikäitumise meetodeid, optimeerides seadmete energiatarvet ja eluea kestust ning hallates digiprügi ökoloogilise jalajälje vähendamiseks;	
5) lahendab digitehnoloogia kasutamisega seotud probleeme, tuvastades tehnilised tõrked ning valides sobivad lahendused nende likvideerimiseks	<ul style="list-style-type: none">• tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja lahendab selle juhendi abil;• valib konkreetse ülesande jaoks sobiva riist- ja tarkvara, arvestades ülesande spetsiifikat ja võimalikke alternatiive;• kohandab ja seadistab juhendite alusel digiteenust või platvormi vastavalt enda vajadustele;• analüüsib oma digipädevust, koostab plaani enese arendamiseks ja oskuste täiendamiseks;• toetab digitehnoloogia vähemkogenud kasutajaid, pakkudes juhiseid ja variante probleemide lahendamiseks.	
3.	Sidetehnoloogiate areng	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab põhjalikud teadmised telekommunikatsioonitehnoloogiate ajaloost ja kaasaegsete sidevõrkude arengusuundadest ning valdkonda reguleerivatest normdokumentidest.		
Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:	

<div>1) kirjeldab telekommunikatsioonitehnoloogiatega ajaloo olulisemaid etappe ja nende mõju kaasaegsete sidevõrkude arengule;</div> <div>2) selgitab kaasaegseid ja tulevikusuundumusi telekommunikatsioonitehnoloogias ning nende tähtsust;</div> <div>3) rakendab telekommunikatsioonivaldkonnas seadusi ja regulatsioone igapäevatöös, järgides privaatsus- ja andmekaitseõudeid.</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• kirjeldab kaasaegseid sidevõrke ja telekommunikatsioonivahendeid;• koostab ülevaate telekommunikatsioonitehnoloogiate ajaloo olulistest etappidest ja selgitab nende tähtsust lihtsas ja arusaadavas vormis vastavalt lähteülesandele;• selgitab telekommunikatsioonitehnoloogiate tulevikusuundade olulisust, tuginedes juhendaja poolt antud materjalidele;• koostab raporti kaasaegsete ja tulevikusuundumuste kohta, kasutades esitatud materjale ja näiteid;• täidab praktilise ülesande, kus rakendab seadusi ja regulatsioone vastavalt juhisteile;• lahendab juhtumianalüüsi, kasutades valdkonna seadusi ja regulatsioone.</div>	
4.	Elektroonika ja digitehnika alused	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused elektroonika ja digitehnika komponentide ja seadmete tööpõhimõtetest sh koostamisest ja testimisest ning osakab leida elektriliste ja digitaalsete süsteemide skeemidelt edasiseks tööks vajaliku infot.		
Õpiväljundid Õpilane: <div><div>1) paigaldab juhendamisel lihtsaid elektroonikakomponente;</div><div>2) koostab lihtsa standarditele vastava elektriskeemi;</div><div>3) koostab lihtsa digitaalse loogikaskemi, kontrollides selle toimivust.</div></div>	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <div><ul style="list-style-type: none">• selgitab elektroonikaskemi tööpõhimõtet, kasutades lihtsustatud tehnilisi termineid.• selgitab elektroonikakomponentide tööpõhimõtteid ja nende rolli elektri- ja digitaalsüsteemides;• paigaldab ja ühendab lihtsaid elektroonikakomponente vastavalt juhisteile;• koostab lihtsa elektriskeemi, järgides skeemide standardit ja märgistusi;• loeb ja koostab vastavalt juhendile lihtsamaid skeeme, järgides skeemitehnika põhimõtteid;• koostab lihtsa digitaalse loogikaskemi, kontrollides selle toimivust ja vastavust ülesandele.• nimetab komponentide ja vooluringi algtasemel testimiseks kasutatavaid mõõteriistu;• demonstreerib multimeetri ja vooluringi testeri kasutamist pingete, voolu ja takistuste mõõtmisel vastavalt juhisteile.</div>	

5.	Andmeside ja võrgutehnoloogiate alused	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab võrkude ja andmeside, sealhulgas LAN, WAN, TCP/IP mudelite ja protokollide praktilistes rakendustes kasutamise põhitõed ning oskuse paigaldada ja hallata andmesidevõrke, tuvastada ja lahendada võrguprobleeme ning dokumenteerida võrguliikluse andmeid		
Õpiväljundid Õpilane: 1) kirjeldab andmesidevõrkude (LAN ja WAN) põhifunktsioone ja komponente; 2) seadistab ja testib lihtsaid andmesidevõrke vastavalt juhendile; 3) rakendab võrguliikluse jälgimiseks ja dokumenteerimiseks vajalikke töövahendeid; 4) seadistab ja testib TCP/IP protokolle vastavalt juhendile; 5) määrab ja kasutab IP-aadresse ning marsruutimise põhimõtteid erinevates võrguskeemides.	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• teostab ülevaate LAN ja WAN võrkude põhikomponentidest ja nende funktsioonidest lähtudes juhendist;• seadistab lihtsa andmesidevõrgu, dokumenteerides seadistusprotsessi vastavalt juhendile;• testib seadistatud andmesidevõrgu toimimist;• jälgib võrguliiklust kasutades vajalikke töövahendeid;• koostab võrguliikluse aruande vastavalt ülesandele;• selgitab TCP/IP protokollide põhialuseid ja nende rakendamist võrgukonfiguratsioonides;• seadistab TCP/IP protokolle, testides nende toimivust;• määrab IP-aadressid, esitades tulemused vastavalt juhendile;• konfigureerib marsruutimise kasutades IP-aadresse erinevates võrguskeemides.	
6.	Raadioside alused	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab ülevaate raadio- ja mobiilside toimimisest, sealhulgas signaalide ülekandest, sagedusaladest ja nende rakendamise võimalustest ja meetoditest erinevates keskkondades.		
Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:	

<div><div>1) kirjeldab raadiolainete leviku iseärasusi erinevates keskkonnatingimustes, arvestades sagedusalade omadusi;</div><div>2) tuvastab signaaliülekanne probleemid ja teeb ettepanekud nende lahendamiseks praktilises kontekstis;</div><div>3) kirjeldab mobiilsidetehnoloogiate (2G–5G) põhimõtteid ja kasutusvõimalusi erinevates olukordades;</div><div>4) paigaldab ja seadistab mobiilsideseadmeid, järgides juhiseid ja tööohutuse põhimõtteid.</div></div>	<div><div>• koostab juhistelevastava ülevaate raadiolainete levikuga seotud füüsikalistest nähtustest, kirjeldades nende mõju signaali kvaliteedile;</div><div>• nimetab erinevate antennide ja fiiderseadmete tööpõhimõtteid, omadusi ja kasutusvõimalusi;</div><div>• valib ülesandest lähtuvalt sobiva antennitüübi ning fiiderseadme, selgitades valikut;</div><div>• tuvastab signaaliülekanne häired praktilises keskkonnas koostades aruande parandusettepanekutega;</div><div>• põhjendab mobiilsidetehnoloogiate (2G-5G) põhimõtteid tehes kokkuvõtte kaaslastele;</div><div>• selgitab suuliselt mobiilsidetehnoloogiate kasutusvõimalusi ja nende eeliseid erinevates olukordades;</div><div>• paigaldab mobiilsideseadmeid vastavalt juhistelevastava ja järgides tööohutuse reegleid;</div><div>• seadistab mobiilsideseadmeid, esitades vastavalt juhistelevastava korrektse dokumentatsiooni seadistusprotsessi kohta.</div></div>	
7.	Infoturve	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused infoturbe rakendamiseks võrguhalduses, sealhulgas tulemüüride ja muude turvameetmete seadistamiseks ning riskide hindamiseks ja maandamiseks.		
Õpiväljundid Õpilane: <div><div>1) rakendab infoturbe põhimõtteid ja hindab riskihaldust võrgus, lähtudes tänapäevastest küberohtudest;</div><div>2) seadistab tulemüüre ja rakendab võrgu turvalisuse</div></div>	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <div><div>• koostab vastavalt juhistelevastava riskianalüüsi ning maandamisplaani, võttes arvesse konkreetseid küberohte, nagu andmepüük (<i>phishing</i>), pahavara (<i>malware</i>) ja lunavara (<i>ransomware</i>);</div><div>• rakendab koostatud plaani, lähtudes küberohtudest;</div><div>• seadistab tulemüüri, jälgides liikluse filtreerimist, reeglite rakendamist ja ebatavalise liikluse blokeerimist;</div><div>• kasutab ja konfigureerib autentimisvahendeid, nagu kahefaktoriline autentimine (2FA) ja VPN-lahendused, dokumenteerides protsessi vastavalt juhistelevastava;</div><div>• tuvastab võrgu anomaaliad, rakendades IDS/IPS (<i>Intrusion Detection and Prevention Systems</i>) süsteeme;</div></div>	

<p>tööriistu keerukates keskkondades;</p> <p>3) rakendab sobivaid kaitsemeetmeid küberohtude korral;</p> <p>4) rakendab tuvastatud küberohtude korral sobivaid kaitsemeetmeid, analüüsides juhendamisel nende mõju;</p> <p>5) kasutab infoturbe ja võrgu turvalisusega seotud ingliskeelset terminoloogiat.</p>	<ul style="list-style-type: none">demonstreerib oskust logide analüüsimiseks ja logihaldussüsteemide (nt SIEM – <i>Security Information and Event Management</i>) kasutamiseks küberintsidentide avastamisel ja tõrjumisel;selgitab ja rakendab vastavalt juhistele kaasaegseid infoturbe parimaid praktikaid, sealhulgas tarkvara ajakohastamist, turbeauditite läbiviimist ja varunduslahenduste rakendamist;lahendab praktilises ülesandes mitmekihilise rünnaku simulatsiooni, tõendades arusaama küberrünnakute mehhanismidest ja kaitsemeetoditest;kasutab ingliskeelset erialaterminoloogiat turberaportite koostamisel ja nende suulisel esitamisel.	
8.	Ohud telekommunikatsioonisektoris	5 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised telekommunikatsioonivaldkonna tööohutusnõuetest ja -standarditest, küberohtudest ja infoturbest ning oskused ohutuks töötamiseks telekommunikatsioonisektoris.</p>		
<p>Õpiväljundid</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab telekommunikatsioonisektori tööohutuse- ja tervisenõudeid ning järgib neid tööülesannete täitmisel;</p> <p>2) kasutab tööriistu ja -võtteid ohutult vastavalt kehtivatele standarditele ning tagab töökeskkonna ohutuse;</p> <p>3) selgitab rahvusvaheliste ja kohalike ohutusstandardite ning regulatsioonide olulisust telekommunikatsiooni paigaldustöös;</p>	<p>Hindamiskriteeriumid</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">teeb ülevaate telekommunikatsioonisektori tööohutuse- ja tervishoiunõuetest kasutades infootsingut;kirjeldab tööohutusstandardeid rakendamist etteantud praktilistes olukordades;demonstreerib vastavalt juhistele tööriistade ohutut ja korrektselt kasutamist praktiliste harjutuste käigus;lahendab ette antud juhtumianalüüsi, tuvastades keskkonna- või tööohutusega seotud probleemi;esitab juhendile vastava kirjaliku töö rahvusvahelise ja kohalike ohutusstandardite kasutamise kohta, konkreetse paigaldustöö näitel;selgitab küberohtude mõju esitades kirjalikult ettepanekud turvameetmete rakendamiseks;demonstreerib autentimisvahendite (nt paroolid, 2FA) korrektset kasutamist praktilises ülesandes.	

4)	tuvastab ja kirjeldab küberohte rakendades sobivaid autentimis- ja turvameetmeid nende ennetamiseks.	
9.	Mõõteriistad ja trükkplaadid	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane on omandanud teadmised elektroonikaseadmete testimiseks ja hooldamiseks vajalikke mõõteriistade, nagu multimeeter ja spektromeeter kasutamiseks ning praktilised oskused, mis on vajalikud elektrooniliste komponentide korrektseks jootmiseks ja trükkplaatide töökindluse hindamiseks ning dokumenteerimiseks.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) kasutab mõõteriistu (nt multimeeter, spektromeeter, osakilloskoop) elektroonikaseadmete testimiseks ja vigade tuvastamiseks; 2) joodab elektroonikakomponente trükkplaatidele vastavalt standarditele, kontrollides töö kvaliteeti; 3) hindab trükkplaadi töökindlust dokumenteerides mõõtmistulemused ja parandustööd.		Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• viib läbi täpseid mõõtmisi vastavalt juhendile, kasutades mõõteriistu korrektselt ja ohutusnõudeid järgides;• tuvastab elektroonikasüsteemide vead, dokumenteerides vastavalt antud juhiste.• teostab ülesandele vastava korrektse ja funktsionaalse jootmise, kontrollides kvaliteedi vastavust standarditele;• hindab trükkplaadi töökindlust tehes nõuetele vastavad parandused;• koostab nõuetele vastava dokumentatsiooni, kasutades digivahendeid;• valib sobiva mõõteriista vastavalt ülesandele selgitades selle kasutamise protsessi;• koostab trükkplaadi kvaliteedikontrolli aruande vastavalt juhendile, kirjeldades leitud probleeme ja tehtud parandusi;• järgib ohutusnõudeid praktiliste tööde käigus, tõendades oma teadmisi ja oskusi;• analüüsib vastavalt juhendile mõõtmistulemusi, tuvastades võimalikud kõrvalekalded ja esitades parandusettepanekud;• demonstreerib praktilise töö käigus dokumenteerimisvahendite kasutamise oskust mõõtetulemuste ja parandustööde selgeks edastamiseks;• hindab koostöös juhendajaga praktilise töö tulemust, selgitades parema täpsuse ja kvaliteedi saavutamist.
10.	Raadiosidevõrkude planeerimine	5 EKAP

Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab praktilised teadmised ja oskused raadiosidevõrkude planeerimiseks, sealhulgas sagedusjaotuste, levitingimuste ja raadioside tööpõhimõtete mõistmiseks. Õpilasel areneb suutlikkus hinnata ja koostada raadiosidevõrke vastavalt TTJA (Tehnilise Järelevalve ja Tarbijakaitse Amet) nõuetele ning lahendada praktilisi ülesandeid leviala mõõtmistes.		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab sagedusjaotuste ja levitingimuste põhimõtteid ning nende mõju raadiosidevõrkude planeerimisele; 2) koostab ja planeerib lihtsaid raadiosidevõrke, järgides sagedusalade kasutamise reegleid ja TTJA nõudeid; 3) teostab praktilisi mõõtmisi raadiosides, järgides kehtivaid standardeid, dokumenteerides tulemused nõuetekohaselt. 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • demonstreerib sagedusjaotuste mõistmist, põhjendades nende mõju võrgu planeerimisel; • planeerib juhendi järgi raadiosidevõrgu, kasutades sagedusalade optimaalseks kasutamiseks sobivaid meetodeid; • arvutab levitingimuste parameetrid esitades vastava analüüsi tulemuse; • rakendab TTJA nõudeid raadioside mõõtmistel, esitades korrektselt dokumenteeritud mõõtmistulemused ja hinnates nende vastavust standarditele; • viib läbi sagedusalade analüüsi mõõtmised, tõlgendades tulemusi lähtuvalt juhistest; • koostab aruande planeeritud raadiosidevõrgu töökindluse ja vastavuse kohta vastavalt nõuetele, esitledes seda rühmas. 	
11.	IT-süsteemide alused	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused IT-süsteemide toimimise alustest, sealhulgas operatsioonisüsteemide paigaldamisest, haldamisest ning skriptimisvahendite kasutamisest. Õpilasel on oskused, mis võimaldavad hallata tööjaamu, servereid ning automatiseerida haldustegevusi erinevates operatsioonisüsteemides..		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab operatsioonisüsteemide struktuuri, funktsioone, põhimõisteid selgitades nende vajalikkust IT-süsteemides; 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • selgitab esitluse vormis operatsioonisüsteemide erinevusi ja kasutusvõimalusi, kasutades korrektset erialast terminoloogiat; • paigaldab operatsioonisüsteeme dokumenteerides protsessi; • seadistab juhistele vastavalt kasutajakontosid ja komponente lokaalses võrgus; • koostab lihtsaid haldusülesandeid automatiseerivaid skripte kasutades sobivaid skriptimiskeskondi; 	

<div>2) paigaldab ja haldab tööjaamu ja servereid, seadistades kasutajakontosid ja komponente lokaalses võrgus;</div> <div>3) kasutab skriptimisvahendeid korduvate haldustegevuste automatiseerimiseks erinevates operatsioonisüsteemides (Linux/BSD, Windows);</div> <div>4) koostab ja dokumenteerib lihtsamaid skripte, rakendades matemaatilisi ja loogilisi põhiseoseid.</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• automatiseerib skriptimisvahendite abil tööjaamade ja/või serverite haldustegevusi;• testib tööjaamade ja serverite toimivust vastavalt juhendile;• rakendab matemaatilisi ja loogilisi seoseid skriptide koostamisel;• dokumenteerib koostatud skriptid lähtuvalt nõuetest.</div>	
12.	IP-Võrgud ja uued tehnoloogiad	5 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused IP-võrkude ehitamiseks ja haldamiseks, sealhulgas kohtvõrkude (LAN - <i>Local Area Network</i>), laivõrkude (WAN - <i>Wide Area Network</i>) ja Etherneti tehnoloogiate kasutamiseks. Õpilane on tuttav uusimate võrgutehnoloogijate, nagu tarkvarapõhised võrgud (SDN - <i>Software-Defined Networking</i>) ja võrgu virtualiseerimine (NFV - <i>Network Function Virtualization</i>) ning OSI mudeli (<i>Open Systems Interconnection</i>) praktilise rakendamisega kaasaegses võrguhalduses.</p>		
<div>Õpiväljundid</div> <div>Õpilane:</div> <div><div>1) paigaldab ja haldab IP-võrke, kasutades erinevaid tehnoloogiaid sealhulgas kohtvõrke (LAN), laivõrke (WAN) ja Etherneti tehnoloogiaid;</div><div>2) tunneb OSI mudeli (<i>Open Systems Interconnection</i>) kihte ja nende toimimist rakendades uusi tehnoloogiaid, nagu tarkvarapõhised võrgud (SDN)</div></div>	<div>Hindamiskriteeriumid</div> <div>Õpilane:</div> <div><ul style="list-style-type: none">• teostab IP-võrgu seadistamise vastavalt etteantud nõuetele ja dokumenteerib protsessi, tõendades täpsust ja töökindlust;• lahendab võrguühendusega seotud probleeme, kasutades tehnilist dokumentatsiooni ja veiarporteid;• demonstreerib praktilise töö käigus oskust võrguühenduste optimeerimiseks, kasutades kohtvõrke (LAN) ja laivõrke (WAN);• selgitab OSI mudeli (<i>Open Systems Interconnection</i>) kihte ja nende ülesandeid, võrguliikluse analüüsimisel;• kasutab tarkvarapõhiseid võrke (SDN) ja võrgu virtualiseerimist (NFV) lihtsa võrgutopoloogia loomisel, selgitades nende eeliseid traditsiooniliste lahenduste ees;• koostab ja esitleb uute tehnoloogiate rakendamise projekti, hõlmates nende rakendamist ja võimalikke probleeme võrguhalduses vastavalt ette antud ülesandele;</div>	

ja võrgu virtualiseerimine (NFV), võrguhalduses; 3) lahendab võrguliikluse probleeme kasutades asjakohaseid tööriistu ning võrgu konfiguratsiooni meetodeid. 4) kasutab erialast ingliskeelset terminoloogiat (nt LAN, WAN, SDN, NFV, OSI) korrektselt, nii suuliselt kui ka kirjalikult, tehniliste dokumentide ja võrguseadistuste kirjeldamisel.	<ul style="list-style-type: none">• selgitab võrguliikluse probleeme pakkudes välja lahenduse;• vastavalt juhistele viib läbi võrguliikluse analüüsi, kasutades sobivaid tööriistu ja konfiguratsiooni meetodeid (nt Wireshark), ning selgitab tulemusi;• selgitab võrguliikluse analüüsi tulemusi, kasutades erialast sõnavara;• kasutab ingliskeelset erialaterminoloogiat (LAN, WAN, SDN, NFV, OSI) võrguseadistuste ja dokumentatsioonide koostamisel ning tehniliste ülesannete täitmisel.	
13.	Praktika	25 EKAP
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		
Õpiväljundid Õpilane: 1) kandideerib praktikale lähtudes kooli praktikakorralduse protsessi nõuetest; 2) kirjeldab vastavalt spetsialiseerumisele valdkondliku praktikaettevõtte igapäevatööd ja annab ülevaate protsessidest töösoleva projekti rakendamisel meeskonnas; 3) rakendab õpitud teoreetilisi teadmisi ja oskusi praktilises	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• tutvub praktikajuhendiga ja praktikakorraldust reguleerivate dokumentidega;• alustab praktikale kandideerimisprotsessi koostades korrektsed dokumendid;• püstib endale isikliku praktikaülesande konkreetseks praktikaks lähtudes praktikakoha võimalustest, projektidest ja enda huvidest ning arenguvajadustest;• teeb kirjaliku kokkuvõtte praktika ettevõtte, igapäevatööst ja kasutatavatest protsessidest praktikaaruandes;• töötab juhendamisel väljavalitud ettevõtte meeskonnas, kirjeldades praktikaaruandes oma tööülesandeid ja rolli organisatsioonis;• kasutab erialases töös asjakohaseid töömeetodeid, töövahendeid ja materjale ning tuleb toime põhiliste töödega;• tuleb toime erinevates töösituatsioonides ja meeskondades;	

<p>töökeskonnas, lahendades erialaseid ülesandeid vastavalt juhistele.</p> <p>4) võtab vastutuse enda töökorralduse ja tulemuste eest, näidates üles täpsust, koostööoskust ja ametialast suhtumist;</p> <p>5) töötab vähemalt ühes valdkonnaga tegelevas ettevõtte projektmeeskonnas vastavalt spetsialiseerumisele;</p> <p>6) dokumenteerib oma tööprotsessid ja tulemused, kasutades asjakohast terminoloogiat ja erialale sobivaid formaate;</p> <p>7) analüüsib oma töökogemust ja oskuste arengut, tuues välja tugevused ja võimalikud parenduskohad praktikaaruandes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> võtab vastutust talle antud tööülesannete lõpuni viimiseks ja hindab enda töö tulemusi ning leiab võimalusi enda arendamiseks. kasutab sobivaid töövahendeid, tehnoloogiaid ja meetodeid erialaste tööülesannete täitmiseks, järgides tööohutuse ja keskkonnahoiu nõudeid; täidab talle antud ülesanded ja hindab enda töö tulemusi; hindab informatsiooni õigsust ja usaldusväärsust, süstematiseerib, võrdleb ja analüüsib hangitud teadmisi ning kasutab seda oma töös; planeerib oma aega lähtuvalt tööülesandest, tähtaegadest, töökoha eripärast ja organisatsiooni/tellijä nõuetest; mõistab oma tegevuse mõju organisatsiooni tulemustele; suhtleb ametialaselt korrektselt, võtab vastutuse talle antud ülesannete eest; analüüsib enda praktikatumetusi ja kirjeldab võimalusi enda oskuste edasiarendamiseks; täidab ja esitab nõuetekohase praktikadokumentatsiooni õigeaegselt koolipoolsele juhendajale; esitleb enda praktika kogemusi, teostatud tööülesandeid ja enda valmisolekut tööülesannete täitmisel praktikaseminaril.
--	---

3.2. Valitavad põhiõpingute moodulid andmesidevõrkude suunal

14.	Koht- ja Laivõrkude (LAN+WAN) ehitus ja haldamine	5 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused kohtvõrkude (LAN) ja laivõrkude (WAN) kavandamiseks, ehitamiseks ja haldamiseks, hõlmates ka traadita kohtvõrkude lahendusi ja alternatiivsete sidesüsteemide rakendusi sh keskendutakse kaabeldusvõrkudele, passiivsetele optilistele võrkudele (PON), võrguseadmetele, ühendustele ning võrkude jõudluse ja turvalisuse optimeerimisele. Lisaks omandab õpilane teadmised alternatiivsete tehnoloogiate, nagu satelliit-, mobiil- ja raadioside lahenduste, integreerimiseks WAN-võrkudes, et tagada usaldusväärne side ka välitingimustes ja raskesti ligipääsetavates piirkondades.</p>		
Õpiväljundid		Hindamiskriteeriumid

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) ehitab koht- ja laivõrke, sealhulgas traadita võrgulahendusi, valides sobivad tehnoloogiad ja seadmed;2) koostab lihtsa passiivse optilise võrgu (PON) topoloogia;3) paigaldab ja keevitab valguskaableid ning otsastab vaskkaableid, tagades kaablite töökindluse ja vastavuse standarditele;4) seadistab LAN ja WAN võrguseadmeid ning rakendab alternatiivsete sidesüsteemide lahendusi, nagu mobiil- ja satelliitside;5) hindab koht- ja laivõrkude jõudlust ning turvalisust, dokumenteerides mõõtmistulemused ja rakendades optimeerimislahendusi.		<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• planeerib kohtvõrgu komponente, sealhulgas traadita võrgulahendusi, tõendades planeerimisostkust ja seadmete paigaldamise täpsust vastavalt juhendile;• paigaldab kohtvõrgu komponente, sealhulgas traadita võrgulahendusi, tõendades planeerimisostkust ja seadmete paigaldamise täpsust vastavalt juhendile;• koostab esitluse PON-võrgu topoloogia kohta, järgides kehtivaid standardeid ja tehnilisi juhiseid;• keevitab valguskaableid ja otsastab vaskkaableid, hinnates töö täpsust ja kvaliteeti vastavalt juhendile;• vastavalt juhendile seadistab LAN ja WAN võrguseadmeid, kasutades ka alternatiivseid sidesüsteeme, ning optimeerib nende töökindlust ja kiirust;• kasutab diagnostikavahendeid võrguprobleemide lahendamiseks ning dokumenteerib ja analüüsib võrkude testimise tulemusi vastavalt juhistele;• hindab võrgu turvalisust ja töökindlust, rakendades sobivaid meetmeid vastavalt kaasaegsetele standarditele ning ette antud juhendile;• kavandab ja rakendab alternatiivseid sidesüsteeme vastavalt juhistele, tõendades nende sobivust ja integreerimist WAN-võrkudesse;• komplekteerib seadmekapi ja paigaldab seadmeid ja paneele ning teostab vajalikud ühendused vastavalt ette antud juhistele ja paigaldusnormidele.
15.	IP-võrkude haldamine ja ruutimine	5 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab põhjalikud teadmised ja praktilised oskused IP-võrkude haldamiseks ja ruutimiseks, keskendudes OSPF, BGP ja EIGRP protokollide kasutamisele ning võrkude turvalisuse ja jõudluse optimeerimisele.</p>		
<p>Õpiväljundid</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) tunneb ruutimise protokollide OSPF, BGP ja EIGRP tööpõhimõtteid ning nende kasutamise eeliseid ja piiranguid;2) seadistab ja optimeerida MPLS-võrke ning rakendada VPN-	<p>Hindamiskriteeriumid</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• seadistab ruutimise protokollid OSPF, BGP ja EIGRP vastavalt juhistele ning analüüsib võrguliikluse optimeerimise tulemusi;• vastavalt juhendile demonstreerib ruutimise protokollidega seotud probleemide tuvastamise ja lahendamise oskust, kasutades diagnostikavahendeid ja simulatsioonikeskkonda Cisco Packet Tracer;	

<div>lahendusi turvalise side tagamiseks;</div> <div>3) lahendab IP-võrkudes ruutimisprobleeme, rakendades sobivaid võrguseadistusi ja tehnoloogiaid;</div> <div>4) selgitab võrgu turvalisuse ja jõudluse põhimõtteid ning rakendab neid praktikas IP-võrkude haldamisel.</div>			<div><ul style="list-style-type: none">• konfigureerib MPLS-võrke ja VPN-lahendusi, tõendades vastavalt juhendile nende rakendamise vastavust turvanõuetele;• tagab võrgu turvalisuse ja optimaalse jõudluse, kasutades asjakohaseid meetodeid ja tööriistu vastavalt juhistele ja standarditele;• rakendab autentimis- ja krüpteerimismeetodeid IP-võrkudes, tõendades nende vastavust kaasaegsetele standarditele;• analüüsib IP-võrkude seadistust ja jõudlust vastavalt juhistele, esitades soovitusel optimeerimiseks;• koostab dokumentatsiooni IP-võrkude seadistuse ja jõudluse kohta vastavalt juhistele, esitades soovitusel optimeerimiseks;• kasutab vastavalt juhistele simulatsioonikeskkonda (nt. Cisco Packet Tracer'i või EVE-NG) võrgutopoloogiade kavandamiseks, seadistamiseks ja testimiseks.</div>		
16.		Monitooring ja veaotsing võrkudes		5 EKAP	
<div>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab praktilised oskused võrguhalduse ja -monitooringu tööriistade kasutamiseks, keskendudes võrgu jälgimisele, anomaaliade tuvastamisele, veaotsingule ja automatiseeritud diagnostikavahendite rakendamisele.</div>					
<div>Õpiväljundid</div> <div>Õpilane:</div> <div><div>1) kasutab monitooringutööriistu ja analüüsida võrguliiklust Wiresharki abil;</div><div>2) tuvastab võrgu anomaaliaid monitooringu ja logianalüüsi põhjal;</div><div>3) kasutab diagnostikaseadmeid ja - tarkvara võrguprobleemide tuvastamiseks ja tõrkeotsinguks;</div><div>4) rakendab skriptimisvahendeid (nt Bash, Python) monitooringu ja veaotsingu automatiseerimiseks, sh logide analüüsimiseks ja automatiseeritud lahenduste loomiseks.</div></div>		<div>Hindamiskriteeriumid</div> <div>Õpilane:</div> <div><ul style="list-style-type: none">• demonstreerib monitooringutööriistade kasutamist võrguliikluse jälgimiseks ja anomaaliade tuvastamiseks vastavalt ülesannetele;• selgitab ja dokumenteerib tuvastatud võrguprobleemide põhjused vastavalt ülesannetele ja pakub lahendusi;• tõendab diagnostikaseadmete kasutamise täpsust vastavalt ülesannetele ja oskust nende abil võrguvead tuvastada;• demonstreerib skriptide koostamise ja kasutamise oskust võrgu diagnostikas ja monitooringus, näidates automatiseeritud lahenduste rakendamist vastavalt juhistele;• analüüsib logisid ja võrgutulemusi, koostades aruande ja esitades soovitusel süsteemi optimeerimiseks;• hindab võrgu turvalisuse ja jõudluse aspekte diagnostikaprotsessi põhjal ning selgitab võimalikud riskid ja nende maandamisvõimalused tulenevalt ülesandest;• esitab selge ja korrektselt vormistatud dokumentatsiooni diagnostika ja monitooringu tulemustest vastavalt juhistele;</div>			

		<ul style="list-style-type: none"> • rakendab monitooringutarkvara seadistusi, tõendades nende vastavust etteantud juhiste ja parimatele praktikatele.
17.	Infoturbelahendused ja tulemüürid	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused infoturbelahenduste ja tulemüüride seadistamiseks ning haldamiseks, keskendudes võrgurünnakute ennetamisele, füüsilisele ja võrguturvalisusele, andmete kaitsmisele ning VPN- ja krüpteerimislahenduste rakendamisele.		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) seadistab tulemüüre, et kaitsta võrke rünnakute ja häkkimiste eest; 2) rakendab tulemüüride reeglite ja poliitikate põhimõtteid erinevates võrgukeskkondades; 3) oskab seadistada VPN-e ja rakendada krüpteerimislahendusi andmeside kaitsmiseks; 4) rakendab VPN-protokolle ja krüpteerimise tööpõhimõtteid turvaliste ühenduste tagamiseks; 5) rakendab meetmeid seadmete kaitsmiseks volitamata juurdepääsu eest füüsilise turvalisuse põhimõtteid järgides. 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • seadistab tulemüürid vastavalt turvalisuse nõuetele ja ette antud juhiste, demonstreerides reeglite ja poliitikate rakendamise täpsust; • hindab tulemüüride efektiivsust võrgurünnakute blokeerimisel ja dokumenteerib kaitsemeetmete rakendamise vastavalt juhistele; • demonstreerib oskust tuvastada ja blokeerida rünnakuid, kasutades tulemüüride võimalusi vastavalt juhistele; • rakendab vastavalt juhistele VPN-lahendusi ja krüpteerimismeetodeid, tõendades turvaliste ühenduste seadistamise oskust; • tulenevalt ülesandest selgitab ja dokumenteerib VPN-protokollide kasutust erinevates turvastsenaariumides; • tuvastab ja lahendab VPN-ühenduste probleeme, tagades andmeside turvalisuse ja töökindluse lähtudes juhendist; • hindab füüsilise turvalisuse lahenduste tõhusust ja dokumenteerib võimalikud riskid ning vastumeetmed vastavalt juhistele; • kasutab logianalüüsi ja diagnostikat tulemüüride ja VPN-i seadistuste kontrollimiseks ning parendamiseks vastavalt juhistele; • testib tulemüüride ja VPN-lahenduste töökindlust, esitades dokumenteeritud tulemused vastavalt ette antud juhistele. 	
18.	Enamlevinud võrguseadmete haldamine	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab praktilised oskused enamlevinud võrguseadmete (nt ruuterid, switchid ja tulemüürid) seadistamiseks ja haldamiseks, keskendudes võrgu jõudluse ja turvalisuse optimeerimisele.		

Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:	
<ul style="list-style-type: none">1) seadistab võrguseadmeid nõuetele vastavalt;2) tunneb võrguseadmete põhifunktsioone, turvafunktsioone ja nende rakendamist;3) rakendab võrgu turvaseadistusi, tagades andmete turvalisuse ja võrgu töökindluse;4) lahendab võrguseadmetega seotud probleeme jälgides seadmete jõudlust.	<ul style="list-style-type: none">• seadistab võrguseadmeid korrektselt ja dokumenteerib nende konfiguratsioonid vastavalt nõuetele;• demonstreerib turvafunktsioonide kasutamist, sealhulgas tulemüüride ja liikluse haldamise seadistusi vastavalt juhiste;• tuvastab ja lahendab võrguprobleeme vastavalt juhendile, näidates oskust kasutada diagnostikatööriistu;• haldab ja optimeerib seadistatud võrguseadmete jõudlust, esitades tulemused vastavalt juhiste mõõtmiste ja analüüsi kaudu;• selgitab ja dokumenteerib võrguseadmete tööpõhimõtteid ja konfiguratsioone vastavalt juhendile, kasutades erialast terminoloogiat;• demonstreerib oskust seadistada ja hallata turvalahendusi erinevatel võrguseadmetel vastavalt juhiste, järgides tööstusstandardeid;• rakendab võrguseadmetele tarkvarauuendusi ja turvapaiku vastavalt juhiste, hindades nende mõju võrgu töökindlusele.	
19.	Diagnostika ja jõudluse optimeerimine koht- ja laivõrkudes	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab põhjalikud teadmised ja praktilised oskused koht- ja laivõrkude töökindluse ja jõudluse analüüsimiseks, probleemide tuvastamiseks ja lahendamiseks sh keskendutakse kaasaegsete diagnostikavahendite ja jõudluse optimeerimise meetodite kasutamisele, et õpilane saaks praktilised teadmised kuidas parandada võrkude efektiivsust ja stabiilsust. Moodul valmistab õpilasi ette reaalisteks tööülesanneteks võrguhalduses, sealhulgas võrguprobleemide analüüsiks, optimeerimiseks ja tulemuste dokumenteerimiseks.		
Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:	
<ul style="list-style-type: none">1) kasutab võrgudiagnostika tööriistu koht- ja laivõrkude töökindluse ja jõudluse hindamiseks;2) tuvastab võrguprobleeme diagnostikavahendite abil;3) rakendab jõudluse optimeerimise tehnikaid ja tööriistu, parandades võrgu töökindlust ja efektiivsust;	<ul style="list-style-type: none">• kasutab võrgudiagnostika tööriistu täpselt ja dokumenteerib tulemused vastavalt nõuetele;• demonstreerib oskust lahendada võrguprobleeme, analüüsides diagnostikaandmeid ja rakendades vastavalt juhiste sobivaid meetodeid;• teostab võrgu jõudluse optimeerimise ülesandeid, tõendades mõju võrgu töökindlusele ja jõudlusele vastavalt juhiste;• rakendab vastavalt juhiste võrgu analüüsis erinevaid meetodeid ja tööriistu, sh võrguliikluse modelleerimine ja jõudluse prognoosimine;	

4) rakendab diagnostika ja jõudluse analüüsiga seotud protokolle praktilises töös.	<ul style="list-style-type: none"> • esitab analüüsitulemuste raporti, kirjeldades vastavalt juhistele optimeerimise mõju võrgu stabiilsusele ja efektiivsusele; • lahendab keerukaid jõudluse ja töökindlusega seotud probleeme, rakendades vastavalt juhistele uuenduslikke optimeerimisvõtteid.
--	--

3.3. Valitavad põhiõpingud riigikaitselise side suunal

20.	Raadioside ja antennitehnoloogia	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab põhjalikud teadmised ja praktilised oskused raadioside tehnoloogia ja antenniteooria rakendamiseks kaitseväe sidevõrkudes sh keskendutakse erinevate raadiojaamade tüüpide tundmisele, sagedusalade mõistmisele ning antennide paigaldamisele ja testimisele.		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab raadiojaama ja mõistab raadioside põhialuseid, sealhulgas sagedusalasid ja modulatsioonide mõju raadiosides; 2) paigaldab ja testib erinevaid antennitüüpe ning hindab nende töökindlust ja leviala kaitseväe sidevõrkudes; 3) järgib tööohutusnõudeid raadioside ja antennitehnoloogia seadistamisel ning kasutamisel. 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • näitab oskust valida ja kasutada sobivaid sagedusalasid vastavalt sidevajadustele ning dokumenteerib tulemused korrektselt tulenevalt ülesandest; • lahendab praktilistes ülesannetes vastavalt juhistele raadioside tõrkeid ja optimeerib seadmete töökindlust; • teostab antennide paigaldamise, järgides täpset juhendit ja tööohutusnõudeid; • viib läbi leviala mõõtmisi vastavalt juhendile ja koostab raporti, mis sisaldab hinnangut antennide töökindlusele ja seadmete jõudlusele; • tõendab erialaterminoloogia tundmist ja rakendamist praktikas, kasutades õiget sõnavara seadistuste ja aruannete koostamisel; • rakendab raadiojaama kasutamise oskusi vastavalt juhistele praktilistes tingimustes, tõendades seadmete õiget käsitlemist ja hooldamist. 	
21.	Kaablite ja konnektorite tehnoloogia	5 EKAP

Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused kaablikonnektorite ja kaablite paigaldamiseks ja testimiseks sh keskendutakse näiteks BNC, N-716 ja ilmastikukindlate konnektorite kasutamisele, kaitseväe sidekaablite standarditele ning kaablite töökindluse ja vastupidavuse hindamisele rasketes tingimustes.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) paigaldab erinevaid kaablikonnektoreid vastavalt kaitseväe standarditele (sh BNC, N-716) ning hinnata ühenduste töökindlust ja ilmastikukindlust; 2) testib ja diagnoosib kaableid kasutades sobivaid diagnostikaseadmeid, rakendades standarditele vastavaid töövõtteid; 3) rakendab militaar- ja raskete tingimuste jaoks sobilikke kaableid ja ühendusmeetodeid järgides rahvusvahelisi standardeid.	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• paigaldab kaablikonnektorid (nt BNC, N-716) täpselt ja järgib kaitseväe standardeid ning dokumenteerib tulemused vastavalt juhendile;• demonstreerib ilmastikukindlate ühenduste loomise oskust ja hindab ühenduste töökindlust vastavalt juhiste;• kasutab diagnostikaseadmeid, tuvastab ühendusprobleeme ning lahendab need efektiivselt vastavalt ette antud ülesandele;• testib ja hindab kaablite mehaanilist ja elektrilist töökindlust, esitades testide tulemused vastavalt dokumenteerimisnõuetele;• demonstreerib teadmisi militaarstandarditest ja nende rakendamisest vastavalt juhiste praktilistes ülesannetes;• järgib elektroonikaseadmete ja kaablite ühendamisel rahvusvahelisi standardeid (nt IPC-A-610 ja IPC-A-620).	
22.	IP- ja Raadiosidelahendused Kaitseväes	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused kaitseväe IP-põhiste lahenduste, raadiolingisüsteemide, satelliitside ja mobiilsidetehnoloogiate kasutamiseks sh keskendutakse sagedusplaanimisele ja spektrihaldusele, et tagada usaldusväärne ja turvaline side välitingimustes.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) rajab kaitseväe IP-võrke ja raadiosidelahendusi, kasutades tehnoloogiaid nagu 5G, LTE,	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• rajab vastavalt juhenditele praktilises ülesandes kaitseväe IP-võrgu, kasutades sobivaid tehnoloogiaid nagu 5G, LTE ja LEO-satelliitside;	

<p>LEO, MEO ja GEO satelliitside;</p> <p>2) jaotab sagedusribasid eri võrkude vahel jälgides sagedusplaneerimise ja spektrihalduse põhimõtteid;</p> <p>3) paigaldab raadiolingi- ja satelliitsideseadmeid vastavalt kaitsevää nõuetele;</p> <p>4) valdab erialast ingliskeelset terminoloogiat, mis on vajalik sidevõrkude rajamisel ja hooldamisel.</p>	<ul style="list-style-type: none">• seadistab vastavalt juhenditele praktilises ülesandes kaitsevää IP-võrgu, kasutades sobivaid tehnoloogiaid nagu 5G, LTE ja LEO-satelliitside;• selgitab sagedusplaanimise ja spektrihalduse protsessi ning dokumenteerib sageduste jaotuse eri võrkude vahel vastavalt juhisteile;• seadistab raadiolingi- ja satelliitsideseadmeid, hinnates nende töökindlust ja kvaliteeti ning tuvastades võimalikud vead tulenevalt ülesandest;• kasutab erialast ingliskeelset terminoloogiat seadmete konfigureerimisel, protokollide rakendamisel ja dokumentatsiooni koostamisel;• hindab raadioside ja IP-võrgu lahenduste turvalisust vastavalt juhistele ning teeb ettepanekuid võimalike turvaprobleemide lahendamiseks;• lahendab sagedusvahemike ja spektrihaldusega seotud juhtumianalüüsi, järgides kaitsevää regulatsioone, standardeid ja järgides juhiseid;• demonstreerib võrguühenduste tõrkeotsingu oskust, analüüsides ja lahendades sidekatkestusi praktilises keskkonnas vastavalt juhistele.	
23.	Sidevõrkude spektrianalüüs ja signaali haldamine	5 EKAP
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused spektrianalüüsi ja signaali haldamise tehnoloogiate kasutamiseks kaitsevää sidevõrkudes sh keskendutakse spektrianalüsaatorite ja SDR (<i>Software Defined Radio</i>) lahenduste rakendamisele s.o, s signaalide tuvastamine, seire ning segamise tehnoloogiate turvalisuse ja operatsioonivõime tagamine.</p>		
<p>Õpiväljundid</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) kasutab spektrianalüsaatorit sageduste ja signaalide analüüsimiseks ning häirete tuvastamiseks kaitsevää sidevõrkudes;</p> <p>2) tagab SDR-tehnoloogiaid (Software Defined Radio) rakendades sidevõrkude turvalisuse;</p> <p>3) rakendab signaalide segamise tehnoloogiaid kaitsevää</p>	<p>Hindamiskriteeriumid</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• demonstreerib vastavalt juhistele spektrianalüsaatori kasutamist sagedusribade ja signaalide tuvastamisel;• juhendit järgides kasutab SDR-tehnoloogiaid sidevõrkude seireks ja häirete tuvastamiseks, näidates oskust valida sobivad lahendused vastavalt situatsioonile;• rakendab signaali segamise meetodeid praktilistes ülesannetes, järgides ette antud juhiseid ja turvanõudeid,• selgitab spektrihalduse ja signaalide seire tehnoloogiate rakendamise põhimõtteid kaitsevää kontekstis vastavalt ette antud ülesandele;• koostab põhjaliku raporti seire tulemustest vastavalt juhendile ja esitab ettepanekud sageduste optimeerimiseks või segamise strateegiate rakendamiseks;• tuvastab võimalikke turvariske ja pakub lahendusi nende kõrvaldamiseks, kasutades saadud analüüsiandmeid ja juhistes olevat infot.	

sidevõrkude turvalisuse ja tõhususe suurendamiseks;		
4) tuvastab ja analüüsib signaale, dokumenteerides tulemused ja pakkudes lahendusi häirete ja turvariskide vähendamiseks.		
24.	Kaitseväge infrastruktuur ja pilvetechnoloogiad	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused kaitseväge infrastruktuuri, sh mastide, sidevõrkude ja andmekeskuste paigaldamiseks, haldamiseks ja hooldamiseks sh keskendutakse pilvetechnoloogiate rakendamisele kaitseväge võrgus, kõrgustööde üldpõhimõtetele ning tööohutuse tagamisele komplekssetes süsteemides.		
Õpiväljundid Õpilane:		Hindamiskriteeriumid Õpilane:
1) kirjeldab kaitseväge infrastruktuuri, andmekeskuste ja pilvetechnoloogiate kasutamise põhimõtteid ning nende rolli sidevõrkude haldamisel ja kaitseväge operatsioonides;		<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab vastavalt juhendile kaitseväge infrastruktuuri ja pilvetechnoloogiate põhikomponente ning seob neid kaitseväge operatsioonide vajadustega;• rakendab tööohutusnõudeid vastavalt juhiste sidevõrkude ja andmekeskuste seadmete paigaldamisel ja hooldamisel;• konfigureerib pilvekeskkondade seadistused vastavalt ette antud juhiste;• testib pilvekeskkondade töökindlust vastavalt ette antud juhiste;• kontrollib kaitseväge süsteemide töökindlust ja turvalisust vastavalt tehnilistele nõuetele;• dokumenteerib kaitseväge süsteemide töökindlust ja turvalisust vastavalt tehnilistele nõuetele;• rakendab kõrgustööde ohutusnõudeid kirjeldades neid vastavalt ülesandele;• tuvastab sidevõrkude ja andmekeskuste riistvara tõrked ning rakendab sobivaid lahendusi vastavalt juhendile;• rakendab kõrgustööde ja tööohutuse nõudeid kaitseväge infrastruktuuri ja tehnoloogiliste lahenduste paigaldamisel ja hooldamisel.
2) paigaldab kaitseväge infrastruktuuri elemente, sealhulgas sidevõrkude mastistruktuure ja andmekeskuste riistvara, kasutades sobivaid töövahendeid;		
3) kasutab pilvetechnoloogiaid ja virtualiseerimist kaitseväge süsteemide haldamisel, tagades andmete turvalisuse ja töökindluse.		

25.	Droonitehnoloogiad ja autonoomsete süsteemide sidelahendused	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab põhjalikud teadmised ja praktilised oskused droonide ja autonoomsete süsteemide toimimisest ning nende juhtimisest sh keskendutakse droonide ja autonoomsete robotite tööpõhimõtetele, nende juhtimisele, programmeerimisele ning integreerimisele sidevõrkudesse. Lisaks õpilane tunneb autonoomsete süsteemide turvalisuse ja eetika põhimõtteid.		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) programmeerib droone ning autonoomseid roboteid vastavalt juhiste;le; 2) suudab integreerida droone ja autonoomseid süsteeme sidevõrkudesse; 3) tunneb autonoomsete süsteemide turvalisuse ja eetika põhimõtteid; 4) hindab autonoomsete süsteemide töökindlust ja efektiivsust erinevates rakendustes. 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • tunneb droonide ja autonoomsete süsteemide tööpõhimõtteid ning kasutusvaldkondi; • demonstreerib droonide ja autonoomsete süsteemide juhtimise oskust vastavalt juhistele praktiliste ülesannete kaudu; • koostab ja esitab juhistele vastava projekti, mis hõlmab drooni või autonoomse roboti programmeerimist ja integratsiooni sidevõrku; • kirjeldab juhendamisel autonoomsete süsteemide turvalisuse ja eetika küsimusi ning esitab vastavad lahendused; • rakendab droonide ja autonoomsete süsteemide juhtimisel ohutusnõudeid järgides seadusandlust ja juhiseid; • hindab autonoomsete süsteemide töökindlust kasutades erinevaid rakendusi; • kasutab erialast sõnavara juhendite ja uurimustöö koostamisel. 	

3.4. Valitavad põhiõpingute moodulid side- ja ringhäälinguvõrkude suunal

26.	Raadioside ja modulatsioonitehnoloogiad	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused raadioside tehnoloogiate ning modulatsioonitehnikate rakendamiseks raadio- ja televisioonisüsteemides. Fookuses on raadiosageduste efektiivne kasutamine, modulatsioonitehnikad, sagedusala planeerimine, häirete tuvastamine ning tehniliste lahenduste		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab ja rakendab erinevaid modulatsioonitehnikaid (AM, FM, PM) raadiosides; 2) planeerib ja optimeerib raadiosagedusi, arvestades rahvusvahelisi standardeid; 3) rakendab lainepõhimõtteid (levik, peegeldumine, sumbumine) raadiosageduste kasutamisel; 4) kasutab vajalikke meetodeid ja tööriistu häirete tuvastamiseks ja lahendamiseks. 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • seadistab modulatsioonitehnikaid, hinnates nende efektiivsust ja vastavust standarditele; • rakendab korrektseid modulatsioonimeetodeid vastavalt tehnilistele juhistele ja selgitab nende eeliseid; • optimeerib sagedusala kasutust, dokumenteerides planeerimise protsessi ja tulemusi; • seadistab raadiosageduste kasutamise optimaalselt, järgides rahvusvahelisi nõudeid ja parimaid tavasid; • rakendab lainepõhimõtteid raadiosageduste planeerimisel, demonstreerides praktilisi näiteid ja analüüsides tulemusi; • kasutab sobivaid tehnoloogiaid ja meetodeid lainelevi parandamiseks ning kirjeldab nende mõju sidelahenduste kvaliteedile; • lahendab raadioside häireid ja modulatsiooniprobleeme, pakkudes sobivaid tehnilisi lahendusi ja esitades parendusettepanekuid; • dokumenteerib sagedusala planeerimise ja seadistamise protsessi ning koostab raporti tõhususe tõstmiseks. 	
27.	Antennitehnoloogia ja leviedastus	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab praktilised oskused antennitehnoloogiate kasutamiseks ja paigaldamiseks side- ja ringhäälingusüsteemides, keskendudes antennide tüübi valikule, paigaldamisele, leviedastuse optimeerimisele ja leviprobleemide lahendamisele.		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb antenniteooriat ja antennide tööpõhimõtteid, sealhulgas suunadiagramme, polarisatsiooni ja 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • paigaldab korrektselt antenne ja hindab töökindlust vastavalt tehnilistele nõuetele; • analüüsib suunadiagramme, polarisatsiooni ja antennivõimendust ning rakendab saadud tulemusi antennide seadistamisel vastavalt tehnilistele nõuetele; 	

<div>antennivõimendust, lähtuvalt tehnilistest nõuetest;</div> <div>2) lahendab leviprobleeme, kasutades antennitestimise tööriistu ja leviala modelleerimise tarkvara;</div> <div>3) kalibreerib antenne vastavalt keskkonnatingimustele kasutades leviedastuse optimeerimise tehnikaid;</div> <div>4) paigaldab erinevaid antennitüüpe (nt satelliit-, raadio- ja televisiooniantennid) ning hinnata nende töökindlust ja leviala.</div>			<div>• lahendab leviala ja signaali ülekandega seotud probleeme, kasutades sobivaid mõõtmisvahendeid ja tarkvara ning dokumenteerib lahendused vastavalt juhisteile;</div> <div>• rakendab leviala optimeerimise meetodeid täpselt, analüüsides nende mõju signaali kvaliteedile ja ulatusele, esitades juhendile vastavad tulemused;</div> <div>• tuvastab häired, mis mõjutavad mobiilsidevõrkude antennide toimimist vastavalt juhendile, esitades lahendused koos dokumenteeritud analüüsiga;</div> <div>• kõrvaldab häired, mis mõjutavad mobiilsidevõrkude antennide toimimist vastavalt juhendile, esitades lahendused koos dokumenteeritud analüüsiga;</div> <div>• rakendab mobiilside antennide seadistamist, järgides LTE/5G nõudeid ja dokumenteerides tulemused;</div> <div>• tuvastab leviprobleeme, kasutades antennitestimise tööriistu ja leviala modelleerimise tarkvara.</div>		
28.		Mobiilside ja tugijaamade tehnoloogiad		5 EKAP	
<p>Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised mobiilsidetehnoloogiatest (2G–5G ja tulevikus 6G), tugijaamade kavandamisest ja haldamisest ning mobiilse andmeside integreerimisest kaasaegsetesse hübriidvõrkudesse. Õpilane on tuttav satelliidipõhiste mobiilside lahendustega ja oskab tagada turvalisuse ja kvaliteediteenuse (QoS) vastava mobiilside. .</p>					
<p>Õpiväljundid</p> <p>Õpilane:</p> <div>1) paigaldab mobiilsidetehnoloogia tugijaamu, hinnates nende töökindlust ja jõudlust.</div> <div>2) tunneb mobiilse andmeside turvalisuse tagamise põhimõtteid, sealhulgas QoS (Quality of Service) meetmeid ning satelliidipõhiseid mobiilsidelahendusi.</div>		<p>Hindamiskriteeriumid</p> <p>Õpilane:</p> <div>• kirjeldab mobiilsidetehnoloogiate (2G, 3G, 4G, 5G ja 6G) tööpõhimõtteid, arhitektuuri ja kasutusalasid;</div> <div>• planeerib vastavalt juhendile mobiilsidevõrke;</div> <div>• seadistab mobiilside tugijaamu, järgides täpsust ja optimaalse katvuse tagamise nõudeid;</div> <div>• demonstreerib oskust seadistada mobiilsidevõrkude QoS-parameetreid vastavalt juhendile;</div> <div>• analüüsib mobiilsidevõrgu liiklusvoogusid, tagades turvalisuse ja jõudluse;</div> <div>• tuvastab ja lahendab mobiilsidevõrkude ja tugijaamade tõrkeid, kasutades sobivaid meetodeid ja tööriistu ning ette antud juhiseid;</div> <div>• hindab ja rakendab mobiilside ja satelliidipõhiste lahenduste integreerimist, esitades dokumenteeritud tulemused ja soovitusel vastavalt juhisteile;</div> <div>• testib ja hindab vastavalt juhendile tugijaamade töökindlust ja jõudlust, võrreldes tulemusi standarditega;</div>			

3)	rakendab mobiilside integreerimist hübriidvõrkudesse (nt mobiilside ja satelliitside koos toimimine).	<ul style="list-style-type: none">koostab juhendile vastava raporti 5G/6G tehnoloogia rakendamisest ja satelliidil põhineva mobiilside kasutamise potentsiaalset.
29.	Ringhäälingutehnoloogia ja OTT-platvormid	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused ringhäälingutehnoloogia (raadio ja televisioon) toimimisest ja leviedastusest ning kaasaegsete voogedastus- ja OTT (<i>Over-the-Top</i>) platvormide rakendamisest sh keskendutakse õppes signaali edastamisele, leviala optimeerimisele, edastuskanalite häirekindlusele ja uuenduslike digitaalsete tehnoloogiate kasutamisele.		
Õpiväljundid Õpilane: <ul style="list-style-type: none">1) tunneb ringhäälingutehnoloogia (raadio ja televisioon) tööpõhimõtteid, seadmete kasutust ja digitaalse edastustehnoloogia aluseid;2) seadistab ringhäälingu- ja OTT-platvormide seadmeid ning tarkvara, tagades optimaalse jõudluse ja leviala;3) edastab signaali ja optimeerib leviala, kasutades sobivaid tehnoloogiaid ja kodeerimisstandardeid;4) tunneb voogedastuse ja OTT-platvormide (nt YouTube, Netflix) tööpõhimõtteid ja kasutab neid rakendustes, tagades kvaliteetse ja häirekindla edastuse.		Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• seadistab ringhäälingu- ja OTT-seadmed täpselt vastavalt etteantud ülesandele ja juhiste, järgides tehnilisi nõudeid;• tõendab seadmete töökindlust ja leviala optimeerimise oskust vastavalt etteantud meetoditele ja ülesande kirjeldusele;• hindab seadmete ja süsteemide toimivust, tuginedes dokumenteeritud analüüsile ja ülesande nõuetele;• optimeerib leviala vastavalt edastuskanalite vajadustele ning dokumenteerib tulemused vastavalt juhendile;• lahendab signaali edastuse ja vastuvõtuga seotud probleeme, rakendades sobivaid tehnoloogiaid vastavalt tööülesande kirjeldusele;• rakendab edastuskanalite häirekindluse parandamise meetmeid vastavalt juhendile ja tehnilistele standarditele;• rakendab heli- ja videokodeerimise standardeid korrektselt ning tõendab nende mõju edastuskvaliteedile vastavalt ülesande nõuetele;• hindab ja rakendab sobivaid tehnoloogiaid edastuskanalite efektiivseks kasutamiseks, järgides etteantud juhiseid ja ülesandeid;• seadistab OTT-platvormid täpselt, tõendades nende funktsionaalsust ja kvaliteeti vastavalt juhendile ja ülesandele;• hindab OTT-platvormide kasutuskogemust ja süsteemide häirekindlust dokumenteeritud analüüsi põhjal ning ülesande kirjelduse alusel.

30.	Häirete ja signaaliprobleemide tuvastamine	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab praktilised oskused häirete ja signaaliprobleemide tuvastamiseks ning lahendamiseks side- ja ringhäälingusüsteemides, keskendudes elektromagnetilise ühilduvuse (EMC) tagamisele ja spektrihäirete käsitlemisele.		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb elektromagnetiliste häirete (EMI) allikaid ja nende mõju side- ning ringhäälingusüsteemidele; 2) kasutab diagnostikaseadmeid häirete tuvastamiseks ja analüüsimiseks; 3) rakendab meetmeid elektromagnetilise ühilduvuse tagamiseks ja häirete ennetamiseks; 4) hindab kosmosetehnoloogiate ja kliimatingimuste mõju signaali kvaliteedile ning rakendada sobivaid lahendusi. 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab elektromagnetiliste häirete liike ja nende mõju, lähtudes etteantud juhistest ja ülesande kirjeldusest; • kasutab diagnostikaseadmeid korrektselt häirete ja signaaliprobleemide tuvastamiseks vastavalt juhendile ja tehnilistele nõuetele; • rakendab tõhusaid meetmeid häirete ennetamiseks ja signaali kvaliteedi parandamiseks vastavalt ülesandele ja tehnilistele standarditele; • arvestab kosmosetehnoloogiate ja kliimatingimuste mõju süsteemide planeerimisel, järgides etteantud juhiseid ja tööülesandeid; • lahendab praktilisi ülesandeid, mis hõlmavad häirete tuvastamist ja signaali kvaliteedi taastamist, vastavalt töö kirjeldusele ja juhendile; • koostab dokumenteeritud aruandeid tuvastatud probleemide ja rakendatud lahenduste kohta, lähtudes tööülesandest ja dokumenteerimisnõuetest. 	
31.	Uued tehnoloogiad ja tulevikutrendid sidevõrkudes	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab põhjaliku ülevaade kaasaegsetest ja arenevatest tehnoloogiatest sidevõrkudes, sealhulgas asjade internetist (IoT), masin-masin kommunikatsioonist (M2M), tehisintellekti ja masinõppe rakendustest võrgujuhtimises, rohetehnoloogiatest ning energiatõhususest võrkudes, samuti virtuaalvõrkudest (NFV, SDN) ja pilvepõhistest lahendustest. Õpilane on valmistunud õpitud tehnoloogiate rakendamiseks ning mõistmiseks tulevikutrendide kontekstis.		
Õpiväljundid Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb uusi tehnoloogiaid raadio ja televisiooni edastuses, nagu 	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • rakendab uusi tehnoloogiaid ringhäälingus vastavalt etteantud juhistele ja ülesande kirjeldusele; • hindab uute tehnoloogiate mõju ringhäälingu arengule, esitades põhjendatud seisukohti vastavalt analüüsile ja ülesandele; 	

<p>digitaalne ringhääling, 5GBC ja OTT-teenused;</p> <p>2) hindab uute tehnoloogiate mõju ringhäälingu arengule ja kasutamisele;</p> <p>3) tunneb mobiilsidetehnoloogiate uusi trende, nagu 6G ja asjade internet (IoT);</p> <p>4) hindab uute tehnoloogiate mõju mobiilsidevõrkudele ja tulevikulahendustele</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mobiilsidetehnoloogiate uusi trende, tuues välja nende peamised omadused vastavalt etteantud juhendile ja teoreetilisele materjalile; • hindab uute tehnoloogiate mõju mobiilsidevõrkudele, esitades põhjendatud seisukohti vastavalt analüüsi tulemustele ja tööülesandele; • rakendab asjade interneti (IoT) ja masin-masin kommunikatsiooni (M2M) põhimõtteid praktilistes ülesannetes vastavalt etteantud tööjuhendile; • kasutab tehisintellekti ja masinõppe rakendusi võrgujuhtimises vastavalt juhiste ja etteantud tööprotsessidele; • selgitab rohetechnoloogiate ja energiatõhususe põhimõtteid võrkudes, tuues näiteid vastavalt õppeülesandele ja juhendmaterjalidele; • rakendab virtuaalvõrkude (NFV, SDN) ja pilvepõhiste lahenduste aluseid praktilistes ülesannetes vastavalt etteantud juhiste ja tööprotsessi kirjeldusele.
---	--