

Mehhatrooniku õppekava moodulite rakenduskava

MEHHATROONIKA ÕPPEKAVA RAKENDUSKAVA (180 EKAP)										
Sihtrühm		kutseõpe põhihariduse baasil		x	kutsekeskharidusõpe		kutseõpe keskhariduse baasil			
Õppevorm	x	statsionaarne (koolipõhine)			statsionaarne (töökohapõhine)			mittestatsionaarne		
Õppekeel	eesti keel									
Mooduli number	1									
Mooduli nimetus	Mehhatroonika eriala alustadmised									
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)		sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)		sh praktiline töö (EKAP/ tundides)		sh praktika (EKAP/ tundides)		sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)	
30	16/425		26/676		3/78		0		1/26	
Õpetajad	V.Rotenberg, E.Brindfeldt, A.Sedjakin, O.Borodina, J.Vill, I.Paluveer; A.Šeletski, J.Kravets									
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad									
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppiija omab mehhatroonika erialaseks tööks vajalikke alustadmisi.									
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)									
	Rahuldav/arvestatud			Hea				Väga hea		
1) Mõistab Mehhatrooniku eriala õppekava ülesehitusest ja õpitaval kutsetel tööjõuturul nõutavaid kompetentse	<ul style="list-style-type: none"> iseloostab mehhatrooniku kutset ja selle eripära, tunneb vastava kutsestandardi põhisätteid iseloostab mehhatrooniku eriala õppekava ülesehitust, tunneb õppe- ja praktikakorraldusega seonduvaid õigusi, kohustusi ja võimalusi külastab ja analüüsib lähtuvalt tööülesandest vähemalt 3 Eestis tegutsevat mehhatroonika tööde teostamisega tegelevatesse ettevõtetesse 			Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt <ul style="list-style-type: none"> iseloostab mehhatrooniku kutset ja selle eripära, tunneb vastava kutsestandardi põhisätteid iseloostab mehhatrooniku eriala õppekava ülesehitust, tunneb õppe- ja praktikakorraldusega seonduvaid õigusi, kohustusi ja võimalusi külastab ja analüüsib lähtuvalt tööülesandest vähemalt 3 Eestis tegutsevat mehhatroonika tööde teostamisega tegelevatesse ettevõtetesse 				Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloostab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine <ul style="list-style-type: none"> iseloostab mehhatrooniku kutset ja selle eripära, tunneb vastava kutsestandardi põhisätteid iseloostab mehhatrooniku eriala õppekava ülesehitust, tunneb õppe- ja praktikakorraldusega seonduvaid õigusi, kohustusi ja võimalusi külastab ja analüüsib lähtuvalt tööülesandest vähemalt 3 Eestis tegutsevat mehhatroonika tööde teostamisega tegelevatesse ettevõtetesse 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Mehhatrooniku eriala ja kutsestandard 7h; Õppekava ülesehitus ja õppekorraldus 6h; Mehhatroonikaga tegelevad ettevõtted 13h; Ettevõtete külastamine ja töökorraldusega tutvumine 26h (2,0 EKAP)									

<p>2) Mõistab mehhatroonika ajalugu ja arengusuundi maailmas ja Eestis, tunneb mehhatroonikaseadmete liigitust</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mehhatroonik arengut läbi aegade • kirjeldab mehhatroonika arengutrende kaasajal • omab ülevaadet Eesti mehhatroonika ja tööstusmehhatroonika selle arengusuundadest • selgitab teabeallikate põhjal mõistete automatiseerimine, mehhatroonikaseade, mehhatroonikasüsteem, automaatjuhtimissüsteem (AJS) ja automaatreguleerimissüsteem (ARS) tähendust ja omavahelisi seoseid • omab ülevaadet säästva arengu põhimõtetest ja autonduse keskkonnamõjudest 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mehhatroonik arengut läbi aegade • kirjeldab mehhatroonika arengutrende kaasajal • omab ülevaadet Eesti mehhatroonika ja tööstusmehhatroonika selle arengusuundadest • selgitab teabeallikate põhjal mõistete automatiseerimine, mehhatroonikaseade, mehhatroonikasüsteem,, automaatjuhtimissüsteem (AJS) ja automaatreguleerimissüsteem (ARS) tähendust ja omavahelisi seoseid • omab ülevaadet säästva arengu põhimõtetest ja autonduse keskkonnamõjudest 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloomustab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mehhatroonik arengut läbi aegade • kirjeldab mehhatroonika arengutrende kaasajal • omab ülevaadet Eesti mehhatroonika ja tööstusmehhatroonika selle arengusuundadest • selgitab teabeallikate põhjal mõistete automatiseerimine, mehhatroonikaseade, mehhatroonikasüsteem, automaatjuhtimissüsteem (AJS) ja automaatreguleerimissüsteem (ARS) tähendust ja omavahelisi seoseid • omab ülevaadet säästva arengu põhimõtetest ja autonduse keskkonnamõjudest
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p><i>Mehhatroonika arengutrendid 6h; Säästva arengu põhimõtted, tööstusmehhatroonika keskkonnamõjud, nende vähendamise võimalused 7h; Mehhatroonika Eestis 7h; ajalugu 13 tundi - tehnika areng 20.saj.algulajalugu, tööstus revolutsioon maailmas; inimgeograafia 13 tundi – (tööstus majanduskeskkonna osana 2h;tööstuses kasutatavad majanduslikud ressursid 2h; globaliseerumise ja regionaliseerimise mõju tööstusele 2h; tööstuses kasutatavad põhilised energiaallikad ja selle osa energiamajanduses 2h; tööstusgeograafia 5h); ühiskonna õpetus 13 tundi - säästev areng; maailma globaliseerumine; Inglise keel 6 tundi – tööstuse ajalugu (2,5 EKAP)</i></p>		
<p>3) Mõistab mehhatroonikas kasutatavaid materjale ja nende omadusi ning nende töötlemistehnoloogia aluseid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • eristab mehhatroonikaseadmete paigalduses, hoolduses ja remondis kasutatavaid materjale, kirjeldab nende füüsikalisi ning keemilisi omadusi ja ohutut käitlemist • valib ja kasutab erinevate tööülesannete täitmisel tööriistu, seadmeid ja infotehnoloogilisi vahendeid otstarbekalt ja ohutult • kasutab isikukaitsevahendeid ja ohutuid 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab enamasti iseseisvalt mehhatroonikaseadmete paigalduses, hoolduses ja remondis kasutatavaid materjale, kirjeldab nende füüsikalisi ning keemilisi omadusi ja ohutut käitlemist • valib ja kasutab enamasti iseseisvalt erinevate tööülesannete täitmisel 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloomustab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab iseseisvalt mehhatroonikaseadmete paigalduses, hoolduses ja remondis kasutatavaid materjale, kirjeldab nende füüsikalisi ning keemilisi omadusi ja ohutut käitlemist • valib ja kasutab iseseisvalt erinevate tööülesannete täitmisel sobivaimaid

	<p>töövõtteid vastavalt ohutusjuhendile</p> <ul style="list-style-type: none"> • teeb vastavalt tööülesandele lukksepatõid • teostab lõike-, surve-, termotöötlemise operatsioone vastavalt tööülesandele ja etteantud tehnoloogiale, järgides ohutuid töövõtteid • kontrollib ja häälestab remondil kasutatavaid tööriistu ja seadmeid 	<p>sobivaimaid tööriistu, seadmeid ja infotehnoloogilisi vahendeid otstarbekalt ja ohutult</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab isikukaitsevahendeid ja ohutuid töövõtteid vastavalt ohutusjuhendile, väldib terviseriske, säilitab alati töövõime ja hoolib kaastöötajate ning töökoha turvalisusest • teeb peamiselt iseseisvalt vastavalt tööülesandele lukksepatõid • teostab peamiselt iseseisvalt lõike-, surve-, termotöötlemise operatsioone vastavalt tööülesandele ja etteantud tehnoloogiale, järgides ohutuid töövõtteid • kontrollib ja häälestab peamiselt iseseisvalt remondil kasutatavaid tööriistu ja seadmeid 	<p>kaitsekatteid, tööriistu, seadmeid ja infotehnoloogilisi vahendeid otstarbekalt ja ohutult</p> <ul style="list-style-type: none"> • kasutab isikukaitsevahendeid ja ohutuid töövõtteid vastavalt ohutusjuhendile, väldib terviseriske, säilitab alati töövõime ja hoolib kaastöötajate ning töökoha turvalisusest • teeb iseseisvalt vastavalt tööülesandele lukksepatõid, peab kinni tööks ettenähtud ajast ja vastutab töö tulemuse eest • teostab iseseisvalt lõike-, surve-, termotöötlemise operatsioone vastavalt tööülesandele ja etteantud tehnoloogiale, järgides ohutuid töövõtteid • kontrollib ja häälestab iseseisvalt remondil kasutatavaid tööriistu ja seadmeid
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p><i>Materjaliõpe (elektrimaterjalid) 52h; Töötlemistehnoloogia ja töökeskkonna alused 26h; keemia 52h - materjalide füüsikalised ja keemilised omadused (26h) , plastid ehk polümeerid (13h); bioloogia 13 tundi - kasutatavate kemikaalide mõju keskkonnale ja inimese tervisele; (5,0 EKAP);</i></p>		
<p>4) Koostab tehnilisi jooniseid ja skeeme, mõistes tehnilise dokumentatsiooni põhialuseid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • loeb tehnilisi jooniseid ja skeeme, selgitab tingmärkide tähendust • joonistab etteantud detailist eskiisi • teostab tehnilisi mõõtmisi, kasutades mõõteriistu (nihikut, indikaatorkella, joonlauda, nurgamõõdikut, kruvikut jms) • arvutab, liigatab, võrdleb ja hindab tolerantse (lõtk ja ist) etteantud parameetrite järgi • koostab erinevaid liiteid vastavalt tööülesandele, valides sobiva tehnoloogia 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb tehnilisi jooniseid ja skeeme, selgitab tingmärkide tähendust • joonistab etteantud detailist eskiisi • teostab tehnilisi mõõtmisi, kasutades mõõteriistu (nihikut, indikaatorkella, joonlauda, nurgamõõdikut, kruvikut jms) 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloomustab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • loeb tehnilisi jooniseid ja skeeme, selgitab tingmärkide tähendust • joonistab etteantud detailist eskiisi • teostab tehnilisi mõõtmisi, kasutades mõõteriistu (nihikut, indikaatorkella, joonlauda, nurgamõõdikut, kruvikut jms)

	<ul style="list-style-type: none"> • valib asjakohase tehnilise dokumentatsiooni ja kasutab seda etteantud ülesande lahendamisel 	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab, liigitab, võrdleb ja hindab tolerantse (lõtk ja ist) etteantud parameetrite järgi • koostab erinevaid liiteid vastavalt tööülesandele, valides sobiva tehnoloogia • valib asjakohase tehnilise dokumentatsiooni ja kasutab seda etteantud ülesande lahendamisel 	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab, liigitab, võrdleb ja hindab tolerantse (lõtk ja ist) etteantud parameetrite järgi • koostab erinevaid liiteid vastavalt tööülesandele, valides sobiva tehnoloogia • valib asjakohase tehnilise dokumentatsiooni ja kasutab seda etteantud ülesande lahendamisel
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Joonised ja tehniline dokumentatsioon 26h; Tehniline mõõtmine 26h; (2,0 EKAP)</i>		
5) Mõistab tööprotsessis vajalikke mitteelektrilisi suurusid ning nende mõõtmismeetodeid ja mõõteriistu	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehhatroonika seadmete töötamisel toimivaid mehaanika seadusi • mõõdab pneumaatilisi ja hüdraulilisi suurusid ja rakendab pneumaatika ja hüdraulika seadusi etteantud ülesannete lahendamisel • liigitab mehaanikas kasutatavaid masinaelemente ja selgitab nende kasutusvõimalusi 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehhatroonika seadmete töötamisel toimivaid mehaanika seadusi • mõõdab pneumaatilisi ja hüdraulilisi suurusid ja rakendab pneumaatika ja hüdraulika seadusi etteantud ülesannete lahendamisel • liigitab mehaanikas kasutatavaid masinaelemente ja selgitab nende kasutusvõimalusi 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloomustab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehhatroonika seadmete töötamisel toimivaid mehaanika seadusi • mõõdab pneumaatilisi ja hüdraulilisi suurusid ja rakendab pneumaatika ja hüdraulika seadusi etteantud ülesannete lahendamisel • liigitab mehaanikas kasutatavaid masinaelemente ja selgitab nende kasutusvõimalusi
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Masinaelemendid 52h Matemaatika 52h - arvutamine (26h) mõõtühikud ja mõõtmine, arvu standardkuju, algebralised teisendused); vektorid (13h); geomeetria (13h - erinevate objektide pindala ja ruumala leidmine). Füüsika 52h - mehaanika (52h füüsikalised suurused ja teisendused, staatika, liikumistüübid ja –seadused, jõud, töö ja võimsus, võnkumine, resonanss); elektromagnetism (6,0 EKAP)</i>		
6) Mõistab hüdroautomaatika ja pneumoautomaatika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi mehhatrooniku töös	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab pneumo-, hüdrotäiturite ehitust ja kasutusala arvestades nende tööpõhimõtet • valib ja paigaldab pneumo-, hüdrotäitureid vastavalt etteantud tööülesandele arvestades nende kasutusvaldkonda ja 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt</p> <ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab pneumo-, hüdrotäiturite ehitust ja kasutusala arvestades nende tööpõhimõtet • valib ja paigaldab pneumo-, hüdrotäitureid vastavalt etteantud 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloomustab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab pneumo-, hüdrotäiturite ehitust ja kasutusala arvestades nende tööpõhimõtet

	<p>tööpõhimõtet, järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid</p> <ul style="list-style-type: none"> • valib ja paigaldab pneumo-, hüdrojaoti vastavalt etteantud tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet ja kasutusvaldkonda ja järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid • koostab pneumaatika ja elektrohüdraulika skeeme vastavalt etteantud tööülesandele järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid; • viib läbi pneumaatika (rõhk, õhuvoolu kiirus) mõõtmiseid vastavalt etteantud ülesandele kasutades asjakohaseid mõõteriistu ja meetodeid • Visandab nõuetekohaselt pneumo ja hüdroautomaatika skeeme vastavalt etteantud tööülesandele 	<p>tööülesandele arvestades nende kasutusvaldkonda ja tööpõhimõtet, järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid</p> <ul style="list-style-type: none"> • valib ja paigaldab pneumo-, hüdrojaoti vastavalt etteantud tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet ja kasutusvaldkonda ja järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid • koostab pneumaatika ja elektrohüdraulika skeeme vastavalt etteantud tööülesandele järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid; • viib läbi pneumaatika (rõhk, õhuvoolu kiirus) mõõtmiseid vastavalt etteantud ülesandele kasutades asjakohaseid mõõteriistu ja meetodeid • Visandab nõuetekohaselt pneumo ja hüdroautomaatika skeeme vastavalt etteantud tööülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • valib ja paigaldab pneumo-, hüdrotäitureid vastavalt etteantud tööülesandele arvestades nende kasutusvaldkonda ja tööpõhimõtet, järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid • valib ja paigaldab pneumo-, hüdrojaoti vastavalt etteantud tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet ja kasutusvaldkonda ja järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid • koostab pneumaatika ja elektrohüdraulika skeeme vastavalt etteantud tööülesandele järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid; • viib läbi pneumaatika (rõhk, õhuvoolu kiirus) mõõtmiseid vastavalt etteantud ülesandele kasutades asjakohaseid mõõteriistu ja meetodeid • Visandab nõuetekohaselt pneumo ja hüdroautomaatika skeeme vastavalt etteantud tööülesandele
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p><i>Pneumaatika 52h; Inglise keel 13h –pneumaatika seadused, pneumaatika ajalugu. Füüsika 52h - mehaanika (50h füüsikalised suurused ja teisendused, pneumaatika seadused, rõhk, õhuvoolu kiirus, vaakum);_Keel ja kirjandus 78h - (13h õigekiri; 13h häälikute ja häälikuühendite õigekiri; 13h kokku-lahkukirjutamine _13h tekstiõpetus: stiil, teksti tunnused ja ülesehitus. Ametlik, tarbetekst, erialane tekst. Sõnastus- ja lauseõpetus: 26h lauseliigid) (7,5 EKAP)</i></p>		
<p>7) Mõistab binaarloogika aksioome ja loogikafunktsioone ning nende rakendamise võimalusi mehhatroonika juhtimisskeemide programmeerimisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab teisendusülesandeid erinevate arvustusüsteemide (kümnendsüsteem, kahendsüsteem, kaheksandsüsteem, kuueteistkümnendsüsteem) vahel • Lahendab tööülesandeid erinevates arvustusüsteemides kasutades liitmise, lahutamise ning korrutamise tehet. 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt</p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab teisendusülesandeid erinevate arvustusüsteemide (kümnendsüsteem, kahendsüsteem, kaheksandsüsteem, kuueteistkümnendsüsteem) vahel 	<p>Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloomustab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab teisendusülesandeid erinevate arvustusüsteemide (kümnendsüsteem, kahendsüsteem, kaheksandsüsteem, kuueteistkümnendsüsteem) vahel

	<ul style="list-style-type: none"> • Lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika funktsioone (AND, OR, NOT, kombinatsioonskeeme, SR- ja RS-trigerid) vastavalt ette antud ülesandele • Lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades arenenud binaarloogika funktsioone (taimerid, loendurid, komparaatorid, nihkefunktsioonid) vastavalt ette antud ülesandele. • Koostab tööülesandest lähtuvalt loogikapõhise juhtimiskeemi, kasutades selleks unipolaarset ja bipolaarset tehnoloogiat vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • Lahendab tööülesandeid erinevates arvusüsteemides kasutades liitmise, lahutamise ning korrutamise tehet. • Lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika funktsioone (AND, OR, NOT, kombinatsioonskeeme, SR- ja RS-trigerid) vastavalt ette antud ülesandele • Lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades arenenud binaarloogika funktsioone (taimerid, loendurid, komparaatorid, nihkefunktsioonid) vastavalt ette antud ülesandele. • Koostab tööülesandest lähtuvalt loogikapõhise juhtimiskeemi, kasutades selleks unipolaarset ja bipolaarset tehnoloogiat vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • Lahendab tööülesandeid erinevates arvusüsteemides kasutades liitmise, lahutamise ning korrutamise tehet. • Lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika funktsioone (AND, OR, NOT, kombinatsioonskeeme, SR- ja RS-trigerid) vastavalt ette antud ülesandele • Lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades arenenud binaarloogika funktsioone (taimerid, loendurid, komparaatorid, nihkefunktsioonid) vastavalt ette antud ülesandele. • Koostab tööülesandest lähtuvalt loogikapõhise juhtimiskeemi, kasutades selleks unipolaarset ja bipolaarset tehnoloogiat vastavalt ette antud ülesandele
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Loogika ja programmeerimine 26h, Matemaatika – matemaatiline loogika 13h (1,5 EKAP)</i>		
8) Mõistab mikroprotsessorite ja kontrollrite ehitust , tööpõhimõtet ja kasutamise võimalusi mehhatroonikatööl	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mikroprotsessorite ehitust, andmevahetuse põhimõtteid ja plokk-skeemi paigalduse erinevusi Von Neumani ja Harvardi arhitektuuris • iseloomustab mikrokontrolleri ehitust ja tööpõhimõtet lähtudes etteantud spetsifikatsioonist kasutades infotehnoloogia põhiseid teabematerjale • programmeerib tööülesandest ja infoturbe eeskirjadest lähtuvalt mikroprotsessori mälustruktuuri, sisend- ja väljundliidesed rakendades C-programmeerimiskeelt 	Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, kasutab neid eesmärgipäraselt <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mikroprotsessorite ehitust, andmevahetuse põhimõtteid ja plokk-skeemi paigalduse erinevusi Von Neumani ja Harvardi arhitektuuris • iseloomustab mikrokontrolleri ehitust ja tööpõhimõtet lähtudes etteantud spetsifikatsioonist kasutades infotehnoloogia põhiseid teabematerjale • programmeerib tööülesandest ja infoturbe eeskirjadest lähtuvalt mikroprotsessori mälustruktuuri, sisend- 	Saavutab õpiväljundid lävendist kõrgemal tasemel, mida iseloomustab nende iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mikroprotsessorite ehitust, andmevahetuse põhimõtteid ja plokk-skeemi paigalduse erinevusi Von Neumani ja Harvardi arhitektuuris • iseloomustab mikrokontrolleri ehitust ja tööpõhimõtet lähtudes etteantud spetsifikatsioonist kasutades infotehnoloogia põhiseid teabematerjale • programmeerib tööülesandest ja infoturbe eeskirjadest lähtuvalt

	<ul style="list-style-type: none"> • programmeerib infoliikumise mikroprotsessorite vahel lähtudes tööülesandega etteantud adresseerimissüsteemist (aadress-, andme-, juht, rööp- ja jadasiin) arvestades infoturbe eeskirju 	ja väljundliidesed rakendades C-programmeerimiskeelt <ul style="list-style-type: none"> • programmeerib infoliikumise mikroprotsessorite vahel lähtudes tööülesandega etteantud adresseerimissüsteemist (aadress-, andme-, juht, rööp- ja jadasiin) arvestades infoturbe eeskirju 	mikroprotsessori mälustruktuuri, sisend- ja väljundliidesed rakendades C-programmeerimiskeelt <ul style="list-style-type: none"> • programmeerib infoliikumise mikroprotsessorite vahel lähtudes tööülesandega etteantud adresseerimissüsteemist (aadress-, andme-, juht, rööp- ja jadasiin) arvestades infoturbe eeskirju
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Mikroprotsessorid ja nende programmeerimine 52h (3,0 EKAP)</i>		
9) Mõistab tööohutus-, elektriohutus- ja tuleohutusnõuete järgimise olulisust mehhatroonikatööl ning annab esmaabi	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab teabeallikate põhjal elektrivoolu füsioloogilist toimet inimese organismile ja elektrilöögivastase kaitse põhireegleid • demonstreerib esmaabivõtteid • iseloomustab kannatanu eluohtliku seisundit ja sellest sõltuvalt abistaja järgnevaid tegevusi • kirjeldab elustamise võtteid (südamemassaaž) ja vastavalt etteantud ülesandele sooritab päästenuku peal südamemassaaži harjutuse. • iseloomustab esmaabi termineid “stabiilne küliliasend” ja „šokiasend” ning kirjeldab nende kasutamist kirjeldab tegutsemist arteriaalse ja venoosse verejooksu korral; 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Elektriohutus 13h; Tuleohutus mehhatroonikatööl 13h (1,0 EKAP)</i>		
Iseseisev töö moodulis	Koostab analüüsi külastatud ettevõtete kohta, iseloomustab mehhatrooniku kutset, kirjeldab mehhatroonikaseadmete arengutrende kaasajal, joonistab etteantud detailist eskiisi, arvutab, liigitab, võrdleb ja hindab tolerantse, selgitab mehaanika seadusi,		
sh praktika	Teeb vastavalt tööülesandele lukksepatöid, lõike-, surve-, termotöötlemise operatsioone vastavalt tööülesandele ja etteantud tehnoloogiale, järgides ohutuid töövõtteid, kontrollib ja häälestab remondil kasutatavaid tööriistu ja seadmeid		
Õppemeetodid	Sõnalised-, näitlikud-, audiovisuaalsed-, jäljendus-, seletus-, juhendusmeetodid		
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamise meetodid	Mooduli lõpphinde saamiseks kontrollitakse lävendi tasemel teoreetilisi teadmisi järgmistel teemadel: <ul style="list-style-type: none"> • Mehhatrooniku eriala ja kutsestandard ; • Õppekava ülesehitus ja õppekorraldus ; • Mehhatroonikaga tegelevad ettevõtted ; • Mehhatroonika ja tootmismehhatroonika ajalugu ; • Mehhatroonika arengutrendid ; • Säästva arengu põhimõtted, autonduse keskkonnamõjud, nende vähendamise võimalused ; • Materjaliõpe ; • Töötlemistehnoloogia ja töökeskkonna alused; 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Joonised ja tehniline dokumentatsioon ; • Tehniline mõõtmine ; • Pneumaatika ja hüdraulika alused ; • Elektrotehnika alused ; • Loogika ja programmeerimine; • Elektriohutus; • Tuleohutus mehhatroonikatöödel; • Erialane inglise keel <p>ning sooritatakse lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ettevõtete külastamine ja töökorraldusega tutvumine 				
Õppematerjal	<i>R. Sell, M.Leini P. Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robotika ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; R. Sell Mehhatroonika ja robotika õpituatsioonid ISBN 978-9949-23-523; 2013; Integrated Systems & Design ISBN 978-9955-20-332-2: 2012; Rahvusvahelise robotikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association http://www.robotics.org/index.cfm; The International Federation of Robotics http://www.ifr.org/; RobotBooks.com http://www.robotbooks.com/</i>				
Mooduli number	2				
Mooduli nimetus	Elektrotehnika ja elektroonika alused				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
15/390	5,5/143	5/117	3/78	0	2/52
Õpetajad	H.Toomla, O.Deikin, L.Varik J,Vill; K. Soop; A.Šeletski, J.Kravets				
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>Läbitud moodul 1 Mehhatroonika eriala alusteadmised</i>				
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija omab mehhatroonika erialaseks tööks vajalikke elektrotehnika, elektroonika ja mikrokontrollerite alaseid alusteadmisi				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea	
1. Mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi mehhatroonikatöödel	<ul style="list-style-type: none"> • defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, elektromotoorjõud, elektrivoolu tugevus, pingeline (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline induksioon, võimsus • eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nimetab nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI-süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele 				

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab Coulomb'i seadusest lähtuvalt elektrilaengute omavahelist mõju 		
	<ul style="list-style-type: none"> • rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud elektriskeemi alusel vooluahelate arvutamisel 		
	<ul style="list-style-type: none"> • toob näiteid elektrivoolu ja magnetvälja vastastikustest seostest, kasutades erinevaid teabeallikaid 		
	<ul style="list-style-type: none"> • määrab vastavalt etteantud tööülesandele Lenzi reegli abil elektromotoorjõu suuna sirgjuhtmes, juhtmekeerus ja poolis 		
	<ul style="list-style-type: none"> • määrab vastavalt etteantud tööülesandele krüvireegli abil magnetvälja jõujoonte suuna vooluga juhtmes 		
	<ul style="list-style-type: none"> • määrab vasaku käe reegli abil elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna, lähtudes etteantud tööülesandest 		
	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab etteantud tööülesande põhjal mehaanilise energia muundamist elektriliseks ja vastupidi, kasutades parema ja vasaku käe reegleid 		
	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab etteantud elektriseadme pinget ja võimsuse järgi alalis- ja vahelduvvooluahela voolutugevuse vastavalt ette antud lihtsale ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab etteantud elektriseadme pinget ja võimsuse järgi alalis- ja vahelduvvooluahela voolutugevuse vastavalt ette antud keerulisele ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab etteantud elektriseadme pinget ja võimsuse järgi alalis- ja vahelduvvooluahela voolutugevuse vastavalt ette antud keerulisele ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab etteantud tööülesandest lähtuvalt jada- ja rööpühenduse elektriskeemil vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi suurusid 	<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab etteantud tööülesandest lähtuvalt segaühenduse elektriskeemil vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi suurusid 	<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab etteantud tööülesandest lähtuvalt jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemil vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi suurusid
	<ul style="list-style-type: none"> • määrab praktilise töö käigus voolutugevuse alalisvooluahelas, kasutades Ohmi seadust 	<ul style="list-style-type: none"> • määrab praktilise töö käigus voolutugevuse vahelduvvooluahelas, kasutades Ohmi seadust 	<ul style="list-style-type: none"> • määrab praktilise töö käigus voolutugevuse alalisvoolu- ja vahelduvvooluahelas, kasutades Ohmi seadust
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Elektrotehnika alused 78h; Füüsika 52h Ohmi seadused kogu ja osa vooluringi kohta, elektriabelad (jada- ja rööpühendus), lühis ja tühijooks, elektrivoolu töö ja võimsus, alalisvoolu mootor, vahelduvvool, vahelduvvoolu ühendusviisid; Matemaatika 13 h – teisendusülesanded; Keel ja kirjandus 13 h- funktsionaalne lugemine, dokumentatsiooni vormistamine; Inglise keel 13h – elektrilised suurused, energeetika; Keemia 13 h - elektrimaterjalid (nende koostis) ; Bioloogia 13h Erinevate puhastusvahendite mõju inimese organismile ja keskkonnale (7,5 EKAP)</i>		

<p>2. Mõistab elektroonikakomponentide ehitust ja tööpõhimõtet ning rakendab neid teadmisi skeemide koostamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> eristab elektroonikakomponente (pooljuhid (diood, transistor, türistor), takisti, kondensaator) ja toob näiteid nende kasutusvõimalustest mehhatroonikas 		
	<ul style="list-style-type: none"> selgitab elektroonikakomponentide markeeringutelt välja mehhatroonikatöodeks vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest 		
	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt ühefaasilise täisperiodalaldi, üheastmelise võimendi ja pingejaguri elektriskeemid, kasutades asjakohaseid elektroonikakomponentide tähistusi ja tingmärke 		
	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes töövahendid, seadistab need ja teeb juhendaja abiga lihtsamaid elektroonikakomponentide jootmistõid vastavalt juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes töövahendid, seadistab need ja teeb juhendaja abiga elektroonikakomponentide jootmistõid vastavalt juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes töövahendid, seadistab need ja teeb iseseisva elektroonikakomponentide jootmistõid vastavalt juhendile
	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt ühefaasilise täisperiodalaldi, üheastmelise võimendi ja pingejaguri elektriskeemid kasutades asjakohaseid elektroonikakomponentide tähistusi ja tingmärke 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abiga praktilise tööna ühefaasilise täisperiodalaldi, üheastmelise võimendi ja pingejaguri arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet ning katsetab neid vastavalt tööülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt praktilise tööna ühefaasilise täisperiodalaldi, üheastmelise võimendi ja pingejaguri arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet ning katsetab neid vastavalt tööülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes töövahendid, seadistab need ja teeb elektroonikakomponentide jootmistõid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid 		
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p><i>Tööstuselektronika 78h (3,0 EKAP);</i></p>		
<p>3. Mõistab tööprotsessis vajalike elektrilise suuruse ning nende mõõtmiseks vajalikke mõõtmismeetodeid ja mõõteriistu</p>	<ul style="list-style-type: none"> eristab näidiste põhjal analoog- ja digitaalmõõteriistu (tester, osilooskoop) ning selgitab kasutusjuhendi alusel mõõteriista skaalal toodud tähistusi, sh täpsusklassi 		
	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes mõõtvahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriista skaalal olevaid tähistusi ja parameetreid 		
	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid 		
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p><i>Elektrimõõtmised 52h (1 EKAP);</i></p>		

4. Mõistab kuni 400 voldise pingega elektri- ja automaatika skeeme	<ul style="list-style-type: none"> visandab passiivelementidega ahela elektriskeemi, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandelekoostab praktilise tööna jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul 	<ul style="list-style-type: none"> visandab passiivelementidega ahela elektriskeemi, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandelekoostab praktilise tööna jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul 	<ul style="list-style-type: none"> visandab passiivelementidega ahela elektriskeemi, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandelekoostab praktilise tööna jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Vahelduvvool 26h; Elektri ja mehhatroonikaskeemid 13h (1,5 EKAP);</i>		
5. Järgib praktiliste tööde sooritamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"> järgib praktiliste tööde tegemisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Elektriohutus 26h (1EKAP);</i>		
6. Analüüsib koos juhendajaga enda tegevust elektrotehnika seaduspärasuste rakendamisel automaatika valdkonnaga seotud praktiliste ülesannete lahendamise käigus ja elektriliste suuruste mõõtmisel	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut elektrotehnika ja elektroonika seaduspärasuste rakendamisel laboratoorsete tööde ja elektrimõõtmiste teostamisel ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Rakenduslik elektrotehnika ja elektroonika 26 h (1,0 EKAP);</i>		
Iseseisev töö moodulis	Koostab ülevaate teemal "Elektroonika mehhatroonika teenistuses"		
sh praktika	Sooritab elektriliste suuruste mõõtmised.		
Õppemeetodid	Sõnalised-, näitlikud-, audiovisuaalsed-, jäljendus-, seletus-, juhendusmeetodid		

Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamismeetodid	Mooduli lõpphinde saamiseks kontrollitakse lävendi tasemel teoreetilisi teadmisi järgmistel teemadel: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotehnika alused • Tööstuselektronika • Vahelduvvool • Elektri ja mehhatroonikaskeemid • Elektriohutus • Rakenduslik elektrotehnika ja elektroonika ning sooritatakse lävendi tasemel järgmised praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none"> • määrab praktilise töö käigus voolutugevuse alalisvooluahelas, kasutades Ohmi seadust • koostab iseseisvalt praktilise tööna ühefaasilise täisperioodalaldi, üheastmelise võimendi ja pingejaguri arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamis põhimõtet ning katsetab neid vastavalt tööülesandele • mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid 				
Õppematerjal	Elektrotehnika alused, Rein Lahtmets 2001 http://setcom.ee/tanno/info/is/teave/ained/elt/elt_alu_ttu_lahtmets_elektrotehnika_2001.pdf Elektrotehnika H. Toomla https://moodle.hitsa.ee/course/view.php?id=9130 ; Elektroonika alused https://moodle.hitsa.ee/course/view.php?id=9002 ; Loengus koostatud konspekt				
Mooduli number	3				
Mooduli nimetus	Mehhatronikaseadmete ja alamsüsteemide koostamine ja paigaldamine				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtme pädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
20/520	5/130	5/130	5/130	3/78	2/52
Õpetajad	V. Rotenberg; E.Brindfeldt; M.Müür; K. Soop; A.Šeletski, J.Kravets				
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>Läbitud moodul 1 Mehhatroonika eriala alusteadmised</i>				
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane teostab mehhatronikaseadmete ja alamsüsteemide koostamine ning paigaldamine ennast ja keskkonda säästvalt				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea	Väga hea		
1. Mõistab mehhatroonikasüsteemide liigitust vastavalt nende tööpõhimõtetest ja kasutusosalast	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab automaatjuhtimis- (AJS) ja automaatreguleerimissüsteemi (ARS) erinevusi lähtudes nende ülesehitusest kasutades erialast terminoloogiat • nimetab juhtimismeetodeid, mis põhinevad tagasisidel ja juhtimisel vea järgi ning toob näiteid lihtsa juhtimissüsteemi struktuurist kasutades erisalast terminoloogiat • eristab etteantud joonisel vooluahela primaar- ja juhtimiskeemi ning selgitab nende kasutusvõimalusi mehhatroonikaseadmetes lähtudes tööpõhimõttest 				

	<ul style="list-style-type: none"> määrab tunnusjoonte järgi automaatika elementide ja seadmete parameetreid lähtudes tööülesandest 		
	<ul style="list-style-type: none"> visandab juhendamisel etteantud tööülesande põhjal mehhatroonika skeeme, kasutades skeemide tingmärkidele ning tööstussüsteemide ja -seadmete tähiste ja tingmärkidele kehtivat standardit; 	<ul style="list-style-type: none"> visandab iseseisvalt etteantud lihtsa tööülesande põhjal mehhatroonika skeeme, kasutades skeemide tingmärkidele ning tööstussüsteemide ja -seadmete tähiste ja tingmärkidele kehtivat standardit; 	<ul style="list-style-type: none"> visandab iseseisvalt etteantud keerulise tööülesande põhjal mehhatroonika skeeme, kasutades skeemide tingmärkidele ning tööstussüsteemide ja -seadmete tähiste ja tingmärkidele kehtivat standardit;
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Automaatjuhtimise alused 26 h; Matemaatika 13 h – protsentülesanded lahustega; Keel ja kirjandus 13 h- funktsionaalne lugemine, dokumentatsiooni vormistamine; Inglise keel 13h – automaatika alused, automatiseerimine; Keemia 13 h – õlid (hüdroõlid, elektrotehnilised õlid - nende koostis) ; Bioloogia 13h Automatiseerimisest tulenevad ohud ja mõju inimese organismile ning keskkonnale (3,5 EKAP)</i>		
2. Paigaldab, Häälestab ja demonteerib alamsüsteemide mehhatroonikaseadmeid vastavalt paigaldusjuhendile	<ul style="list-style-type: none"> selgitab etteantud mehhatroonikaskeemilt või mehhatroonikasüsteemidega seotud joonistelt välja edasiseks tööks vajaliku info (seadme või paigaldise asukoht, kasutatavad materjalid, paigaldusviisid; 		
	<ul style="list-style-type: none"> hindab juhendamisel etteantud mehhatroonikaskaskeemi teostatavust, vea tuvastamisel teeb ettepanekuid skeemi parandamiseks 	<ul style="list-style-type: none"> hindab iseseisvalt etteantud mehhatroonikaskaskeemi teostatavust, vea tuvastamisel teeb ettepanekuid skeemi parandamiseks vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> hindab iseseisvalt etteantud mehhatroonikaskaskeemi teostatavust, vea tuvastamisel ja parandab skeemi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> korraldab nõuetekohase töökohta ja planeerib tööaja, 		
	<ul style="list-style-type: none"> valib sobivad töövahendid ja materjalid (sh mehaanikaseadmed ja kinnituselemendid) mehhatroonikaseadmete ja -süsteemid paigaldamiseks ning kasutab neid eesmärgipäraselt, säästlikult ja ohutult; 		
	<ul style="list-style-type: none"> arvutab kaablite ja juhtmete ristlõike sõltuvalt seadmete võimsusest, kasutades matemaatilisi teadmisi ning infotehnoloogilisi allikaid ja tehnilist dokumentatsiooni; 		
	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab ja seadistab elektromehaanilised, elektromagnetilised, pneumaatilised ja hüdraulilised täiturid ning mehhatroonikas kasutatavad andurid ja mõõteriistad vastavalt etteantud dokumentatsioonile ning selgitab nende tööpõhimõtte; 		
	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendamisel mehhatroonikasüsteemi juhtimisprogrammi õppeprotsessis kasutatavate programmeeritavate kontrolleriite jaoks, kasutades FBD-programmeerimiskeelt; 	<ul style="list-style-type: none"> koostab mehhatroonikasüsteemi juhtimisprogrammi õppeprotsessis kasutatavate programmeeritavate kontrolleriite jaoks, kasutades FBD-programmeerimiskeelt; 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt mehhatroonikasüsteemi juhtimisprogrammi õppeprotsessis kasutatavate programmeeritavate kontrolleriite jaoks, kasutades LAD- ja FBD-programmeerimiskeeli;

	<ul style="list-style-type: none"> koostab automaatjuhtimise projektid, kasutades selle jaoks ettenähtud tarkvarasid (TIA Portal, Melsoft, CX-One, CoDeSys, FluidLab-PA või muud samaväärsed projekteerimis- ja simuleerimistarkvarad) vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab ja simuleerib automaatjuhtimise projektid, kasutades selle jaoks ettenähtud tarkvarasid (TIA Portal, Melsoft, CX-One, CoDeSys, FluidLab-PA või muud samaväärsed projekteerimis- ja simuleerimistarkvarad) vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab, simuleerib ja visualiseerib automaatjuhtimise projektid, kasutades selle jaoks ettenähtud tarkvarasid (TIA Portal, Melsoft, CX-One, CoDeSys, FluidLab-PA või muud samaväärsed projekteerimis- ja simuleerimistarkvarad) vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab juhendamisel etteantud projekti jälgides servoajamiga või samm-mootoriga ajamiga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende juhtkontrollerid järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab etteantud projekti jälgides servoajamiga või samm-mootoriga ajamiga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende juhtkontrollerid järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt etteantud projekti jälgides servoajamiga ja samm-mootoriga ajamiga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende juhtkontrollerid järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid
	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab juhendamisel etteantud projekti jälgides asünkroonmootoriga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende sagedusmuundurid, järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid; 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab etteantud projekti jälgides asünkroonmootoriga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende sagedusmuundurid, järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid; 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt etteantud projekti jälgides asünkroonmootoriga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende sagedusmuundurid ja sujuvkäiviti, järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid;
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Mehhatroonika- automaatika skeemid ja tingmärgi 26h; Tehniline dokumentatsioon 26h; Tööprofessionaalsus 26h; Matemaatika 13 h – teisendamine, geomeetria 26h, Andurid 26h; Täituriid 26; PLC kontrollerid 26h; Arvutiõpetus 13h – exel (macro) (7,5 EKAP)</i>		
3. Koostab ja paigaldab kompaktsed juhtimis- ja jõuahelaid sisaldavaid kilpe	<ul style="list-style-type: none"> valib lülitus- ja kaitseadmeid (automaatlülidid, rikkevoolukaitselülidid, sulavkaitsmed, termoreleed ja mootorikaitsereleed, ülepingereleed, faasijärjestusreleed jm.) vastavalt seadmete kaitsmise nõutele või projekti (skeemi) järgi, järgides elektriohutust; märgistab juhtmed ja kaablid ning elektri-, automaatika-, pneumaatika- ja hüdraulika seadmeid vastavalt etteantud skeemile või projektile; 		
	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendamisel etteantud lihtsa skeemi järgi automaatikakilbi, paigaldades lülitus-, kaitse-, juhtimisseadmed (sh programmeeritavad kontrollerid), trafod ja toiteplokid, riviklemmid, signalseerimis- ja visualiseerimisseadmed, kasutades ergonoomilisi töövõtteid; 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt etteantud lihtsa skeemi järgi automaatikakilbi, paigaldades lülitus-, kaitse-, juhtimisseadmed (sh programmeeritavad kontrollerid), trafod ja toiteplokid, riviklemmid, signalseerimis- ja visualiseerimisseadmed, kasutades ergonoomilisi töövõtteid; 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt etteantud skeemi järgi automaatikakilbi, paigaldades lülitus-, kaitse-, juhtimisseadmed (sh programmeeritavad kontrollerid), trafod ja toiteplokid, riviklemmid, signalseerimis-

			ja visualiseerimisseadmed, kasutades ergonoomilisi töövõtteid;
	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab automaatikakilpide montaažimaterjale (riviklemmid, kaablikanalid, klemmliistud, DIN-liistud, kinnituselemendid jm.), kasutades lukksepatöö alaseid teadmisi ja oskusi; 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab automaatikakilpide montaažimaterjale (riviklemmid, kaablikanalid, klemmliistud, DIN-liistud, kinnituselemendid jm.), kasutades lukksepatöö alaseid teadmisi ja oskusi; 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab automaatikakilpide montaažimaterjale (riviklemmid, kaablikanalid, klemmliistud, DIN-liistud, kinnituselemendid jm.), kasutades lukksepatöö alaseid teadmisi ja oskusi;
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Mehhatroonika ja automaatika kilpide montaaž 52h Keemia 26 h – elektrimaterjalid (1,0 EKAP)</i>		
4. Järgib mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemide paigaldamisel, häälestamisel ja kontrollkäivitamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"> kasutab multimeetrit mehhatroonikaseadmete häälestamisel, rikete tuvastamisel ja kõrvaldamisel vastavalt etteantud tööülesandele järgides elektriohutust; 		
	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib juhendamisel paigaldatud mehhatroonikaseadme või -süsteemi vastavust etteantud nõuetele kasutades asjakohaseid mõõteriistu erinevate signaalide, elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib iseseisvalt paigaldatud mehhatroonikaseadme vastavust etteantud nõuetele kasutades asjakohaseid mõõteriistu erinevate signaalide, elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib iseseisvalt paigaldatud mehhatroonikaseadme ja -süsteemi vastavust etteantud nõuetele kasutades asjakohaseid mõõteriistu erinevate signaalide, elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel
	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib juhendamisel paigaldatud süsteemi töökindlust, tehes sobivate mõõteriistadega mehhatroonika - ja elektrimõõtmisi veendumaks, et süsteem vastab mehhatroonikaskeemile ja süsteemis ei esine tõrkeid põhjustavaid vigu; 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib iseseisvalt paigaldatud seadme töökindlust, tehes sobivate mõõteriistadega mehhatroonika - ja elektrimõõtmisi veendumaks, et süsteem vastab mehhatroonikaskeemile ja süsteemis ei esine tõrkeid põhjustavaid vigu; 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib iseseisvalt paigaldatud seadme ja süsteemi töökindlust, tehes sobivate mõõteriistadega mehhatroonika- ja elektrimõõtmisi veendumaks, et süsteem vastab mehhatroonikaskeemile ja süsteemis ei esine tõrkeid põhjustavaid vigu;
	<ul style="list-style-type: none"> koostab kirjaliku juhendi paigaldatud seadmete või süsteemi ohutuks ja sihipäraseks kasutamiseks kasutades erialast terminoloogiat ja IT-vahendeid; 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuded mehhatroonikasüsteemide paigaldusel (mooduli läbiv teema) 52h (2,0 EKAP)</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> järgib kõikides töö etappides seadusandlusest tulenevaid töötervishoiu-, keskkonnahoiu- ja tööohutusnõudeid 		

<p>5. Hindab mehhatroonikaseadme või -alamsüsteemi paigalduse vastavaust etteantud projektdokumentatsioonile ja dokumenteerib tehtud paigaldustööd vastavalt etteantud nõuetele;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldamise käigus töötab kliendikeskselt, majanduslikult efektiivselt (kasutab materjale säästlikult), kvaliteedinõuetele vastavat tulemust saavutades 		
	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib seadmete paigaldamisel oma töötulemusi ning vajadusel teeb ettepanekuid tööprotsessi muutmiseks 		
	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib juhendamisel mehhatroonikaseadme paigaldamise protsessi vastavalt etteantud nõuetele kasutades infotehnoloogiavahendeid ja erialast terminoloogiat; 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib iseseisvalt mehhatroonikaseadme paigaldamise protsessi vastavalt etteantud nõuetele kasutades infotehnoloogiavahendeid ja erialast terminoloogiat; 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib iseseisvalt mehhatroonikaseadme ja – alamsüsteemi paigaldamise protsessi vastavalt etteantud nõuetele kasutades infotehnoloogiavahendeid ja erialast terminoloogiat;
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p><i>Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide veakontroll 52h (2,0 EKAP);</i></p>		
<p>6. Analüüsib enda tegevust mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemide ning nende komponentide paigaldamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut mehhatroonika alamsüsteemide ning nende komponentide paigaldamisel ja hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte 		
	<ul style="list-style-type: none"> • koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid 		
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p><i>Rakenduslik mehhatroonika ja automaatika (mooduli läbiv teema) 26h (1,0 EKAP)</i></p>		
<p>Iseseisev töö moodulis</p>	<p>Koostab ülevaate teemal mehhatroonikaseadmed nende valik ja ohutu kasutamine. Teoreetiliste teadmiste omandamine ja referaadi koostamine: mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemide paigaldamisel.</p>		
<p>sh praktika</p>	<p>Mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemide paigaldamine.</p>		
<p>Õppemeetodid</p>	<p>Sõnalised-, näitlikud-, audiovisuaalsed-, jäljendus-, seletus-, juhendusmeetodid</p>		
<p>Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamise meetodid</p>	<p>Mooduli lõpphinde saamiseks kontrollitakse lävendi tasemel teoreetilisi teadmisi järgmistel teemadel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Automaatjuhtimise alused</i> • <i>Mehhatroonika- automaatika skeemid ja tingmärgi</i> • <i>Mehhatroonika ja automaatika kilpide montaaž</i> • <i>Andurid</i> • <i>Täiturid</i> • <i>PLC kontrollid</i> • <i>Mehhatroonikaseadmete paigaldus</i> • <i>Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide veakontroll</i> • <i>Rakenduslik mehhatroonika ja automaatika</i> <p>ning sooritatakse lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab servoajamiga ja samm-mootoriga ajamiga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende juhtkontrollerid • paigaldab asünkroonmootoriga mehhatroonikasüsteemid seadistades nende sagedusmuundurid 				
Õppematerjal	R. Sell, M.Leini P. Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robotika ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; R. Sell Mehhatroonika ja robotika õpituatsioonid ISBN 978-9949-23-523; 2013; Integrated Systems & Design ISBN 978-9955-20-332-2: 2012; Rahvusvahelise robotikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association http://www.robotics.org/index.cfm ; The International Federation of Robotics http://www.ifr.org/ ; RobotBooks.com http://www.robotbooks.com/				
Mooduli number	4				
Mooduli nimetus	Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide käit				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
10/260	3,5/91	5/130	3/78	1/26	1/26
Õpetajad	V. Rotenberg; E.Brindfeldt; M.Müür; K. Soop; A.Šeletski, J.Kravets				
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodul 1 ja 2 "Mehhatrooniku eriala alustadmised"; "Elektrotehnika ja elektroonika alused"				
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane teostab Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide hooldamist, ülldiagnostikat ja remonti, kasutades energiat ja keskkonda säästvaid ning ohutuid töövõtteid				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea	
1. Hooldab, kontrollib mehhatroonikaseadmeid, mehhatroonika alamsüsteeme käidukava alusel	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab etteantud käidukavast välja edasiseks tööks vajaliku info 				
	<ul style="list-style-type: none"> • valib sobivad töövahendid ja seadmed (sh mõõteseadmed), veendub nende korrasolekus ja kasutab neid otstarbekohaselt; 				
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab ühe mehhatroonikaseadme käitu vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab kahe mehhatroonikaseadme käitu vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab kolme mehhatroonikaseadme käitu vastavalt ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mehhatroonika alamsüsteemi käitu vastavalt ülesandele 				
	<ul style="list-style-type: none"> • kontrollib mehhatroonikaseadme juhtpaneelilt seadme nõuetekohast toimimist, 				
	<ul style="list-style-type: none"> • kontrollib mehhatroonikaseadmete omavahelise kommunikatsiooni seadmete (infovõrgud) tööd lähtudes käidukavast 				
<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab mehhatroonikaseadmete füüsikalisi parameetreid (nt. kaal, pikkus, laius, läbimõõt jne) ja võrdleb tulemusi tehnilises dokumentatsioonis etteantud näitudega; 	<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab mehhatroonikaseadmete füüsikalisi parameetreid (nt. temperatuur, kaal, pikkus, laius, läbimõõt jne) ja võrdleb tulemusi tehnilises dokumentatsioonis etteantud näitudega; 	<ul style="list-style-type: none"> • mõõdab mehhatroonikaseadmete füüsikalisi parameetreid (nt. rõhk, temperatuur, niiskus, kiirus, kaal, pikkus, laius, läbimõõt jne) ja võrdleb tulemusi tehnilises dokumentatsioonis etteantud näitudega; 			

	<ul style="list-style-type: none"> märkab vigu seadme töös ja korrigeerib seadme tööparameetreid vastavalt seadme etteantud tehnilisele dokumentatsioonile 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Mehhatroonikasüsteemide käit 13h; Mehhatroonikasüsteemi ülevaatus 52h; Inglise keel 13h – mehhatroonikaseadme ja alamsüsteemi hooldus ja remont, Keel ja kirjandus 26h-funktsionaalne lugemine: tabelid, skeemid, tehnoloogiline kaart, nimede õigekiri (4,0 EKAP)		
2. Remondib ja häälestab mehhatroonikaseadmeid ja -alamsüsteeme ning dokumenteerib tehtud tööd	<ul style="list-style-type: none"> hooldab pneumo-, hüdrotäiturit vastavalt käidukavale ja tootjapoolsele kasutusjuhendile arvestades nende tööpõhimõtet 		
	<ul style="list-style-type: none"> hooldab juhendamisel asünkroonmootor ja alalisvoolumootor vastavalt käidukavale ja tootjapoolsele kasutusjuhendile arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> hooldab iseseisvalt asünkroonmootor vastavalt käidukavale ja tootjapoolsele kasutusjuhendile arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> hooldab iseseisvalt elektromehaanilist täiturit (asünkroonmootor ja alalisvoolumootor) vastavalt käidukavale ja tootjapoolsele kasutusjuhendile arvestades nende tööpõhimõtet
	<ul style="list-style-type: none"> hooldab nõuetekohaselt reostaat- ja fotoelektriline andureid vastavalt käidukavale ja tootjapoolsele kasutusjuhendile arvestades nende tööpõhimõtet; 	<ul style="list-style-type: none"> hooldab nõuetekohaselt reostaat-, tenso-, pieso- fotoelektriline andureid vastavalt käidukavale ja tootjapoolsele kasutusjuhendile arvestades nende tööpõhimõtet; 	<ul style="list-style-type: none"> hooldab nõuetekohaselt reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso- fotoelektriline andureid vastavalt käidukavale ja tootjapoolsele kasutusjuhendile arvestades nende tööpõhimõtet;
	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib visuaalvaatluse teel programmeeritava kontrolleri (PLC) nõuetekohast toimimist veendub rikete puudumises 		
	<ul style="list-style-type: none"> vea ilmnmisel teavitab juhendajat ja dokumenteerib ilmnenud puuduse etteantud nõuete kohaselt kasutades erialast terminoloogiat 		
	<ul style="list-style-type: none"> vahetab programmeeritava kontrolleri vigase sisend-väljundmooduli (seadme) vastavalt etteantud juhiste ja tehnilisele dokumentatsioonile 	<ul style="list-style-type: none"> vahetab programmeeritava kontrolleri vigase sisend-väljundmooduli (seadme) vastavalt etteantud juhiste ja tehnilisele dokumentatsioonile 	<ul style="list-style-type: none"> vahetab programmeeritava kontrolleri vigase sisend-väljundmooduli (seadme) vastavalt etteantud juhiste ja tehnilisele dokumentatsioonile
	<ul style="list-style-type: none"> teostab süstemaatilist monitooringut mehhatroonikaseadmete töötamisel tekkivate tõrgete ennetamiseks plaanipärase hoolduse vahelisel ajal; 		
	<ul style="list-style-type: none"> tuvastab ja parandab vead ning kõrvaldab talitushäired juhendamisel mehhatroonikasüsteemi komponentidel ja seadmetel vastavalt etteantud tööülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> tuvastab ja parandab vead ning kõrvaldab talitushäired iseseisvalt mehhatroonikasüsteemi komponentidel ja seadmetel vastavalt etteantud tööülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> tuvastab ja parandab vead ning kõrvaldab talitushäired iseseisvalt mehhatroonikasüsteemi komponentidel ja seadmetel vastavalt etteantud tööülesandele;

	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab mehhatroonikasüsteemi vastavalt etteantud nõuetele kontrollides selle valmisolekut eesmärgipäraseks ja ohutuks kasutamiseks järgides töötervishoiu ja tööohutusnõudeid 									
	<ul style="list-style-type: none"> • fikseerib teostatud käidutoimingud ettenähtud nõuete kohaselt kasutades info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat 									
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Mehhatroonikasüsteemi hooldus 52h; Mehhatroonikasüsteemi häälestus 52h (4,0 EKAP)</i>									
3. Järgib mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide kontrollimisel, hooldamisel ja remontimisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"> • järgib mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide tegemisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid • analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide käidu toimingutel ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte vastavalt töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuetele • koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid 									
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuded mehhatroonikasüsteemide käidutöödel (mooduli läbiv teema) 26h (1,0 EKAP)</i>									
4. Juhendab klienti mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide kasutamisel	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt ühe mehhatroonikaseadme kasutusjuhendi </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt kahe mehhatroonikaseadme kasutusjuhendi </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt mehhatroonika alamsüsteemi kasutusjuhendi </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt ühe mehhatroonikaseadme hooldusjuhendi </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt kahe mehhatroonikaseadme hooldusjuhendi </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt mehhatroonika alamsüsteemi hooldusjuhendi </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama ühte mehhatroonika seadet </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama kahte mehhatroonika seadet </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama mehhatroonika alamsüsteemi </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt ühe mehhatroonikaseadme kasutusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt kahe mehhatroonikaseadme kasutusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt mehhatroonika alamsüsteemi kasutusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt ühe mehhatroonikaseadme hooldusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt kahe mehhatroonikaseadme hooldusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt mehhatroonika alamsüsteemi hooldusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama ühte mehhatroonika seadet 	<ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama kahte mehhatroonika seadet 	<ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama mehhatroonika alamsüsteemi
<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt ühe mehhatroonikaseadme kasutusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt kahe mehhatroonikaseadme kasutusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt mehhatroonika alamsüsteemi kasutusjuhendi 								
<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt ühe mehhatroonikaseadme hooldusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt kahe mehhatroonikaseadme hooldusjuhendi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab iseseisvalt mehhatroonika alamsüsteemi hooldusjuhendi 								
<ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama ühte mehhatroonika seadet 	<ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama kahte mehhatroonika seadet 	<ul style="list-style-type: none"> • Juhendab iseseisvalt klienti kasutama mehhatroonika alamsüsteemi 								
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Rakenduslik mehhatroonika ja mehhatroonikaseadmete käit (läbiv teema) 26h (1,0 EKAP)</i>									
Iseseisev töö moodulis	Kirjeldab ja selgitab mehhatroonika ja mehhatroonikaseadmete käidu põhimõtteid									
sh praktika	<ul style="list-style-type: none"> • tuvastab ja parandab vead ning kõrvaldab talitushäired mehhatroonikasüsteemide komponentidel; häälestab mehhatroonikasüsteemi vastavalt etteantud nõuetele. 									
Õppemeetodid	Sõnalised-, näitlikud-, audiovisuaalsed-, jäljendus-, seletus-, juhendusmeetodid									
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamismeetodid	<p>Mooduli lõpphinde saamiseks kontrollitakse lävendi tasemel teoreetilisi teadmisi järgmistel teemadel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehhatroonikasüsteemide käit • Mehhatroonikasüsteemi ülevaatus • Mehhatroonikasüsteemi hooldus • Mehhatroonikasüsteemi remont <p>ning sooritatakse lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</p>									

	<ul style="list-style-type: none"> • remondib mehhatroonikasüsteemi komponendi vastavalt etteantud tööülesandele; • häälestab mehhatroonikasüsteemi vastavalt etteantud nõuetele 				
Õppematerjal	<i>R. Sell, M.Leini P. Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robotika ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; R. Sell Mehhatroonika ja robotika õpituatsioonid ISBN 978-9949-23-523; 2013; Integrated Systems & Design ISBN 978-9955-20-332-2; 2012; Rahvusvahelise robotikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association http://www.robotics.org/index.cfm; The International Federation of Robotics http://www.ifr.org/; RobotBooks.com http://www.robotbooks.com/</i>				
Mooduli number	5				
Mooduli nimetus	Tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmete ning –alamsüsteemide paigaldamine ja käit				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
42/1092	3/78	4/104	3/78	30/780	2/52
Õpetajad	V. Rotenberg; E.Brindfeldt; M.Müür; K. Soop; A.Šeletski, J.Kravets				
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>Läbitud moodul 1 ja 2 “Mehhatrooniku eriala alustadmised”; “Elektrotehnika ja elektroonika alused”</i>				
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane teeb tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmete ning –alamsüsteemide paigaldust, hooldust, diagnostikat ja remonti, kasutades energiat ja keskkonda säästvaid ning ohutuid töövõtteid				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea	
1. Paigaldab, häälestab ja hooldab tootmismehhatroonika seadmeid lähtudes tehnoloogilisest protsessist	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab tootmise automatiseerimise võimalusi ja tähtsust lähtuvalt tootva ja töötleva tööstuse arengust 				
	<ul style="list-style-type: none"> • seostab mehhatroonikaseadmeid ja süsteemid (täiturid, andurid, juhtseadmed ja võrgud) elektritootmise, kaugkütte, puidu-, keemia-, toiduainete- ja masinatööstuse tehnoloogiliste protsessidega 				
	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab tootmismehhatroonika juhtimiskeemidelt välja etteantud tööülesande teostamiseks vajalikud lähteandmed 				
	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt tootmismehhatroonika andureid (4 andurit) vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt tootmismehhatroonika andureid (6 andurit) vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt tootmismehhatroonika andureid (8 andurit) vastavalt ülesandele; 		
	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab iseseisvalt nõuetekohaselt tootmismehhatroonika andureid (4 andurit) vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab iseseisvalt nõuetekohaselt tootmismehhatroonika andureid (6 andurit) vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab iseseisvalt nõuetekohaselt tootmismehhatroonika andureid (8 andurit) vastavalt ülesandele; 		
	<ul style="list-style-type: none"> • koostab juhendamisel tootmismehhatroonikas kasutatava täituri (pneumo-, hüdro- ja elektromehaaniline täitur) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab iseseisvalt tootmismehhatroonikas kasutatava täituri (pneumo-, hüdro- ja elektromehaaniline täitur) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab iseseisvalt tootmismehhatroonikas kasutatava täituri 		

			(pneumo-, hüdro- ja elektromehaaniline täitur) skeemi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab juhendamisel tootmismehhatroonikas kasutatava täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab juhendamisel tootmismehhatroonikas kasutatava täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab juhendamisel tootmismehhatroonikas kasutatava täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur) skeemi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab tootmismehhatroonikasüsteemides kasutatavate servoajamite tööpõhimõtet ja kasutusvaldkonda 		
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab servoajamite tagasiside viise selgitab sammajamite tööpõhimõtet ja iseloomustab milliseid täitureid neis kasutatakse ning kirjeldab sammajamite tagasiside viise 		
	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab juhendamisel servo- ja sammajami skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab servo- või sammajami skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • häälestab iseseisvalt servo- ja sammajami skeemi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tööstuskontrolleri programmeerimise olemust ning üldiseid mõisteid 		
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab loodud programmide korduvkasutust kasutades selleks parimate praktikate kohast dokumenteerimist ning programmi jaotamist eraldatavateks koodiosadeks 		
	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib tööstusliku mehhatroonika seadmeprogrammid korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Tootmise automatiseerimine 78h; Keel ja kirjandus 13h – funktsionaalne lugemine : tehnoloogilise kaart; Inglise keel 13h – tootmise automatiseerimine, juhendite funktsionaalne lugemine; Füüsika 26h – fotomeetria, valgustite tüübid, omadused, elektriahelasse paigutus; Tootmis- ja tööstusmehhatroonikaseadmete paigaldus ja häälestus 390h (20 EKAP)		
2. Programmeerib tootmisautomaatikas kasutatavaid PLC kontrollereid	<ul style="list-style-type: none"> • programmeerib tööülesandest lähtuvalt kontrolleri mälustruktuuri, sisend- ja väljundliidesed rakendades LDR- ja FBD-programmeerimiskeeli ja arvestades infoturbe eeskirju 		
	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab kontrollerite töövälja võrke lähtudes nende klassifikatsioonist (kiirus, maht ja hierarhias paiknemine) 		
	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb ja oskab leida kaasaegset kontrollite programmeerimiseks vajalike fakte ja näiteid 		
	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab vähemalt 1 PLC tarkvara ja kirjeldab selle erinevaid võimalusi, eristab vähemalt 3 erinevat loogikakäsku ja oskab simuleerida lihtsamat programmiskeemi (vähemalt 6 elemendiga) vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab vähemalt 1 PLC tarkvara ja kirjeldab selle erinevaid võimalusi, eristab vähemalt 5 erinevat loogikakäsku ja oskab simuleerida lihtsamat programmiskeemi (vähemalt 15 elemendiga) vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab vähemalt 2 PLC tarkvara ja kirjeldab selle erinevaid võimalusi, eristab vähemalt 6 erinevat loogikakäsku ja oskab simuleerida lihtsamat programmiskeemi (vähemalt 20 elemendiga) vastavalt ülesandele

	<ul style="list-style-type: none"> koostab seadme juhtimisprogrammi nii lihtloogikakäske (vähemalt 3), kui ka erikäske (vähemalt generaatori, on/off taimer, loenduri ja nädalataimeri) kasutades PLC tarkvara vähemalt ühes programmeerimiskeeles tekstülesande ja video järgi 	<ul style="list-style-type: none"> koostab seadme juhtimisprogrammi nii lihtloogikakäske (vähemalt 5), kui ka erikäske (vähemalt 6) kasutades PLC tarkvara vähemalt ühes programmeerimiskeeles tekstülesande, video ja mudeli järgi 	<ul style="list-style-type: none"> koostab seadme juhtimisprogrammi nii lihtloogikakäske (vähemalt 6), kui ka erikäske (vähemalt 10) kasutades PLC tarkvara vähemalt ühes programmeerimiskeeles tekstülesande, video ja mudeli järgi
	<ul style="list-style-type: none"> tunneb ja rakendab erinevaid simuleerimistarkvarasid programmi kontrollimiseks 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Tööskuskontrollerid (PLC-) kontrollerite ehitus ja programmeerimine 260 h; (10,0 EKAP)</i>		
3. Rakendab tööstusautomaatika tootmisliini tüüpmodelleid tarkvaralises arenduskeskkonnades	<ul style="list-style-type: none"> programmeerib ja visualiseerib juhendamisel lihtsa tootmismehhatroonika protsessid, kasutades selle jaoks ettenähtud tarkvarasid, vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> programmeerib ja visualiseerib iseseisvalt tootmismehhatroonika protsessid, kasutades selle jaoks ettenähtud tarkvarasid, vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> programmeerib ja visualiseerib iseseisvalt tootmismehhatroonika protsessid, kasutades selle jaoks ettenähtud tarkvarasid, vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> haldab koos juhendajaga mehhatroonikasüsteemi kasutades tarkvaralisi arenduskeskondi (Wonderware InTouch) vastavalt ette antud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> visualiseerib juhendajaga lihtsa mehhatroonika alamsüsteemi kasutades tarkvaralisi arenduskeskondi (Wonderware InTouch) vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> visualiseerib juhendaja abil keerulise mehhatroonika alamsüsteemi kasutades tarkvaralisi arenduskeskondi (Wonderware InTouch) vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> visualiseerib iseseisvalt keerulise mehhatroonika alamsüsteemi kasutades tarkvaralisi arenduskeskondi (Wonderware InTouch) vastavalt ette antud ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil lihtsa tootmisliini mudeli, kus kasutatakse ühte tööstuslikku seadet vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil tootmisliini mudeli, kus kasutatakse ühte tööstuslikku seadet vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt tootmisliini mudeli, kus kasutatakse ühte tööstuslikku seadet vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> selgitab iseseisvalt peamiste tootmise taristu haldamise ja auditeerimisega seotud standardite ning raamistike põhimõtteid ja erisusi 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Raalprojekteerimine (CAE - Computer Aided Engineering) 130h; Tööstusmehhatroonika visualiseerimine 104h (9,0 EKAP)</i>		
4. Järgib tootmis- ja tööstusmehhatroonika seadmete- ja alamsüsteemide	<ul style="list-style-type: none"> järgib praktiliste tööde tegemisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid 		

paigaldamisel, hooldamisel ja remondil töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutuspõhiseid	
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutuspõhised tööstusmehhatroonikaseadmete ja süsteemide käidutöödel (mooduli läbiv teema) 26h (1,0 EKAP)</i>
5. Kinnistab õppekeskkonnas omandatud oskusi realses töökeskkonnas	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmete ning –alamsüsteemide paigaldamise ja käidu toimingutel ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<i>Rakenduslik tööstusmehhatroonikaseadmet ja süsteemide käit (läbiv teema) 52h (2,0 EKAP)</i>
Iseseisev töö moodulis	Kirjeldab iseseisvalt peamiste tootmise taristu haldamise ja auditeerimisega seotud standardite ning raamistike põhimõtteid ja erisusi.
sh praktika	<ul style="list-style-type: none"> Koostab tootmisliini mudeli, kus kasutatakse ühte tööstuslikku seadet vastavalt ülesandele; programmeerib ja visualiseerib tootmismehhatroonika protsessid; programmeerib tööstuskontrollereid, paigaldab tööstusettevõttest andureid ja täitureid; teostab tootmisliini käidutoiminguid
Õppemeetodid	Sõnalised-, näitlikud-, audiovisuaalsed-, jäljendus-, seletus-, juhendusmeetodid
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamismeetodid	<p>Mooduli lõpphinde saamiseks kontrollitakse lävendi tasemel teoreetilisi teadmisi järgmistel teemadel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tootmise automatiseerimine • Tootmismehhatroonikaseadmete paigaldus ja häälestus • Tööskuskontrollerid (PLC-) kontrollerite ehitus ja programmeerimine • Raalprojekteerimine (CAE - Computer Aided Engineering) 130h; Tööstusmehhatroonika visualiseerimine • Tööskuskontrollerid (PLC-) kontrollerite ehitus ja programmeerimine • Töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutuspõhised tööstusmehhatroonikaseadmete ja süsteemide käidutöödel • Rakenduslik tööstusmehhatroonikaseadmet ja süsteemide käit <p>ning sooritatakse lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koostab tootmisliini mudeli • Programmeerib ja visualiseerib tootmismehhatroonika protsessid • Programmeerib tööstuskontrollereid, paigaldab tööstusettevõttest andureid ja täitureid • Teostab tootmisliini käidutoiminguid <p>Koostab praktikaarunde</p>

Õppematerjal	R. Sell, M.Leini P. <i>Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robotika</i> ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; R. Sell <i>Mehhatroonika ja robotika õpisituatsioonid</i> ISBN 978-9949-23-523; 2013; <i>Integrated Systems & Design</i> ISBN 978-9955-20-332-2: 2012; <i>Rahvusvahelise robotikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association</i> http://www.robotics.org/index.cfm ; <i>The International Federation of Robotics</i> http://www.ifr.org/ ; <i>RobotBooks.com</i> http://www.robotbooks.com/				
Mooduli number	6				
Mooduli nimetus	Karjääriplaneerimine ja ettevõtluse alused				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
6 EKAP/156	3/78	5,23/136	0	0	0,75/20
Õpetajad	Urve Kivila, Peeter Vähi, Krista Vare Arno Lill				
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad				
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane tuleb toime oma karjääri planeerimisega kaasaegses majandus-, ettevõtlus- ja töökeskkonnas lähtudes elukestva õppe põhimõtetest				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud				
1. Mõistab oma vastutust teadlike otsuste langetamisel elukestvas karjääriplaneerimise protsessis	<ul style="list-style-type: none"> • Analüüsib juhendamisel oma isiksust ja kirjeldab oma tugevaid ja nõrku külgi • Seostab kutse, eriala ja ametialase ettevalmistuse nõudeid tööturul rakendamise võimalustega • Leiab iseseisvalt informatsiooni tööturu, erialade ja õppimisvõimaluste kohta • Leiab iseseisvalt informatsiooni praktika- ja töökohtade kohta • Koostab juhendi alusel elektroonilisi kandideerimisdokumente (CV, sh võõrkeelse, motivatsioonikirja, sooviavalduse), lähtudes dokumentide vormistamise heast tavast 				
2. Mõistab majanduse olemust ja majanduskeskkonna toimimist	<ul style="list-style-type: none"> • Valmistab ette ja osaleb näidistööintervjuul • Koostab juhendamisel oma lühi- ja pikaajalise karjääriplaani • Kirjeldab oma majanduslikke vajadusi, lähtudes ressursside piiratusest • Selgitab nõudluse ja pakkumise ning turutasakaalu kaudu turumajanduse olemust 				
3. Mõtestab oma rolli ettevõtluskeskkonnas	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab juhendi alusel elektrooniliselt oma leibkonna ühe kuu eelarve • Loetleb Eestis kehtivaid otseseid ja kaudseid makse 				
4. Mõistab oma õigusi ja kohustusi	<ul style="list-style-type: none"> • Täidab juhendamisel etteantud andmete alusel elektroonilise näidistuludeklaratsiooni • Leiab iseseisvalt informatsiooni peamiste pangateenuste ja nendega kaasnevate võimaluste ning kohustuste kohta • Kasutab majanduskeskkonnas orienteerumiseks juhendi alusel riiklikku infosüsteemi „e-riik“ 				

<p>töökeskonnas toimimisel</p> <p>5. Käitub vastastikust suhtlemist toetaval viisil</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab meeskonnatööna ettevõtluskeskkonda Eestis oma õpitavas valdkonnas • Võrdleb iseseisvalt oma võimalusi tööturule sisenemisel palgatöötaja ja ettevõtjana, lähtudes ettevõtluskeskkonnast • Kirjeldab meeskonnatööna vastutustundliku ettevõtluse põhimõtteid • Selgitab meeskonnatööna ühe ettevõtte majandustegevust ja seda mõjutavat ettevõtluskeskkonda • Kirjeldab meeskonnatööna kultuuride vaheliste erinevuste mõju ettevõtte majandustegevusele • Kirjeldab ja analüüsib ettevõtte äriideed õpitava valdkonna näitel ja koostab juhendi alusel meeskonnatööna elektrooniliselt lihtsustatud äriplaani • Loetleb ja selgitab iseseisvalt tööandja ja töötajate peamisi õigusi ning kohustusi ohutu töökeskonna tagamisel • Tunneb ära ja kirjeldab meeskonnatööna töökeskonna üldisi füüsilisi, keemilisi, bioloogilisi, psühhosotsiaalseid ja füsioloogilisi ohutegureid ning meetmeid nende vähendamiseks • Tunneb ära tööõnnetuse ja loetleb meeskonnatööna lähtuvalt õigusaktides sätestatud töötaja õigusi ja kohustusi seoses tööõnnetusega • Kirjeldab tulekahju ennetamise võimalusi ja oma tegevust tulekahju puhkemisel töökeskonnas • Leiab juhtumi näitel iseseisvalt eri allikatest, sh elektrooniliselt töötervishoiu ja tööohutuse alast informatsiooni • Leiab iseseisvalt töölepinguseadusest informatsiooni töölepingu, tööajakorralduse ja puhkuse kohta • Nimetab töölepingu, töövõtulepingu ja käsunduslepingu peamisi erinevusi ja kirjeldab töölepinguseadusest tulenevaid töötaja õigusi, kohustusi ja vastutust • Arvestab juhendi abil iseseisvalt ajatöö, tükitöö ja majandustulemustelt makstava tasu bruto- ja netotöötasu ning ajutise töövõimetuse hüvitist • Koostab ja vormistab juhendi alusel iseseisvalt elektroonilise algatus- ja vastuskirja ning e-kirja, sh allkirjastab digitaalselt • Kirjeldab iseseisvalt dokumentide säilitamise vajadust organisatsioonis ja seostab seda isiklike dokumentide säilitamisega • Kasutab situatsiooniga sobivat verbaalset ja mitteverbaalset suhtlemist nii ema- kui võõrkeeles • Kasutab eri suhtlemisvahendeid, sh järgib telefoni- ja internetisuhtluse head tava • Järgib üldtunnustatud käitumistavasid • Selgitab tulemusliku meeskonnatöö eeldusi • Kirjeldab juhendi alusel meeskonnatööna kultuurilisi erinevusi suhtlemisel
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p>Karjääri planeerimine – 26 t</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enesetundmine karjääri planeerimisel. Isiksuseomadused: närvisüsteemi tüüp, temperament ja iseloom. Väärtused, vajadused, motivatsioon, hoiak, emotsioonid, mõtlemine, võimed, intelligentsus, huvid, oskused (üldoskused, erioskused). Eneseanalüüsi läbiviimine oma tugevate ja nõrkade külgede väljaselgitamise kaudu. 2. Õppimisvõimaluste ja tööjõuturu tundmine karjääri planeerimisel. Haridustee: valdkonna erialad, haridussüsteem, mitteformaalne haridus, hariduse ja tööturu vahelised seosed, õpimotivatsioon ja elukestev õpe. Tööjõuturg ja selle muutumine valdkonnas: nõudlus ja pakkumine, konkurents, trendid ja arengusuunad, prognoosid. Ettevõtluse vormid valdkonnas, tööandjate ootused, töötamist mõjutavad õiguslikud alused. Kutsestandardid, kutse ja kutseoskused, kutse-eelistused ja kutseriskid. Töömotivatsioon. Töötus ja tööturuteenused. 3. Planeerimine ja karjääriotsuste tegemine. Karjääriotsuseid mõjutavad tegurid, alternatiivid ja valiku tegemise tagajärjed. Karjääriplaneerimine kui elukestev protsess: Karjäär, karjääriplaneerimine, karjääriinfo allikad ja karjääriinfo otsimine. Karjääriteenused ja karjääriinõustamine. Muutustega toimetulek, elurollid ja elulaad. Tööotsimine: tööotsimisallikad ja tööinfo otsimine,

kandideerimisdokumendid, tööintervjuu. Isikliku karjääriplaani koostamine. Karjääriplaani koostamine: eesmärkide seadmine, tegevuste ja aja planeerimine. Lühi- ja pikaajaline karjääriplan.

Majandus - 18 t

1. **Mina ja majandus.** Majanduslikud otsused. Turg. Raha, selle funktsioonid ja omadused.
2. **Piiratud ressursid ja piiramatud vajadused.** Ressursid majanduses. Majanduse põhivalikud. Alternatiivkulu. Erinevad majandussüsteemid.
3. **Pakkumine ja nõudlus.** Nõudlus. Pakkumine. Turu tasakaal. Turuhind.
4. **Maksud.** Riigi roll majanduses. Otsesed ja kaudsed maksud. Riigieelarve tulud ja kulud.
5. **Finantsasutused Eestis.** Eestis tegutsevad pangad. Pankade teenused. Kiiralaenu.

Ettevõtlus – 15 t

1. **Eesti ja kodumaa ettevõtlus.** Ettevõtluse olemus. Ettevõtluse areng ja olukord Eestis ning kodumaakonnas.
2. **Ettevõtja ja töövõtja.** Ettevõtja omadused. Ettevõtlusega kaasnevad hüved ja väljakutsed. Ettevõtja ja palgatöötaja erinevused.
3. **Ettevõtluskeskkond.** Poliitiline keskkond. Majanduslik keskkond. Sotsiaalne keskkond. Tehnoloogiline keskkond.
4. **Äriidee ja selle elluviimine.** Äriidee leidmine ja hindamine. Äriplaani olemus ja näidisstruktuur. Äriplaani koostamine

Töökeskkond ja tööohutus – 30 t

1. **Sissejuhatus töökeskkonda.** Töökeskkonna riiklik strateegia. Töökeskkonnaga tegelevad struktuurid. Töövõime säilitamise olulisus.
2. **Töökeskkonnaalase töö korraldus.** Tööandja ja töötaja õigused ja kohustused. Riskianalüüs.
3. **Töökeskkonna ohutegurid.** Töökeskkonna füüsilised, keemilised, bioloogilised, füsioloogilised ja psühhosotsiaalsed ohutegurid. Meetmed ohutegurite vähendamiseks.
4. **Töökeskkonnaalane teave.** Erinevad töökeskkonnaalase teabe allikad.
5. **Tööõnnetused.** Tööõnnetuse mõiste, õigused ja kohustused seoses tööõnnetusega.
6. **Tuleohutus.** Tulekahju ennetamine. Tegutsemine tulekahju puhkemisel.

Töötamise õiguslikud alused – 30 t

1. **Lepingulised suhted töö tegemisel.** Lepingu mõiste. Lepingute sõlmimine, muutmine ja lõpetamine. Lepingute liigid. Töölepingu mõiste ja sisu. Tähtajalise töölepingu sõlmimine. Katseaeg. Töölepingu muutmine. Töötaja ja tööandja kohustused ja vastutus. Varalise vastustuse kokkulepe. Töölepingu lõppemine, töölepingu ülesütlemine ja hüvitise maksmine. Töövaidluste lahendamine. Teenuste osutamine käsunduslepingu ja töövõtulepinguga. Töötamine avalikus teenistuses. Töötamine välisriigis: välisriigi seaduste kohandamine töötajale, maksude arvestus ja tasumine. Kollektiivsed töösuhted ja kollektiivleping. Töötajate usaldusisik. Kollektiivne töötüli, streik ja töösulg.
2. **Töökorraldus.** Tööandja kehtestatud reeglid töökorraldusele. Ametijuhend. Tööaeg ja selle korraldus: töönorm, ületunnitöö, öötöö, riigipühäl tehtav töö, valveaeg, töö tegemise aja ja öötöö piirang, tööpäevarisene vaheaeg, igapäevane puhkeaeg, iganädalane puhkeaeg. Lähetus. Puhkuse korraldamine, puhkuse liigid: põhipuhkus, vanemapuhkused, õppepuhkus. Puhkuse tasustamine, kasutamata puhkuse hüvitamine.
3. **Töötasustamine ja sotsiaalsed tagatised.** Töötasus kokkuleppimine, miinimumpalk. Töötasu arvutamise viisid (ajatöö, tükitöö, majandustulemustelt ja tehingutelt makstav tasu). Töö tasustamine ületunnitöö, öötöö, riigipühäl tehtava töö ja valveaja korral. Töötasu maksmise kord. Töötasult kinnipeetavad maksud ja maksed. Ajutise töövõimetuse hüvitis ja selle liigid, töövõimetusleht. Töötuskindlustushüvitis. Vanemahüvitis. Riiklik pension.

Asjaajamine ja dokumendihaldus – 12 t

	<p>1. Kiri. Dokumentide loomine. Üldnõuded dokumentidele. Dokumendi elemendid. Dokumentide liigid. Dokumendiplank ja liigid. Kirja elemendid, kirja esitlusvorm. Kirja koostamine ja vormindamine. Kirja liigid. Algatuskirja, vastuskirja koostamine ja vormistamine. E-kiri ja selle elemendid, e-kirja esitlusvorm. E-kirja koostamine, vormistamine ja saatmine. E-post ja selle haldamine.</p> <p>2. Dokumentide hoidmine. Dokumentide sh digitaaldokumentide säilitamine. Dokumentide säilitamise vajalikkus. Dokumentide säilitamise tingimused, säilitustähtjad. Dokumentide hävitamine.</p> <p>Suhtlemise alused - 25 t</p> <p>1. Suhtlemisvajadused ja –ülesanded. Verbaalne ja mitteverbaalne suhtlemine. Suulise esitluse läbiviimine grupile. Vahetu- ja vahendatud suhtlemine. Ametlik ja mitteametlik suhtlemine. Telefonisuhtlus. Internetisuhtlus ja suhtlusvõrgustikud. Kirjalik suhtlemine. Erinevad suhtlemissituatsioonid, nende juhtimine. Kultuuridevahelised erinevused ja nende arvestamine suhtlemissituatsioonides. Suhtlemisbarjäär ja selle ületamise võimalused. Isikutaju eripära ja seda mõjutavad tegurid. Tõepärane enesehinnang suhtlemisostkuste kohta.</p> <p>2. Käitumine suhtlemissituatsioonides. Töölase käitumise etikett: esitlemine ja tervitamine, töölased kohtumised-koosolekud, seminarid, läbirääkimised, ametlikud eined), külaliste ja klientide vastuvõtmine firmas, visiitkaartide kasutamine, firma esindamine jne. Positiivse mulje loomine. Konfliktid ja veaolukorrad, nende ennetamine ja juhtimine. Grupp ja meeskond. Grupi arengu etapid. Eesmärkidest lähtuvad reeglid ja normid grupis. Meeskonnatöö põhimõtted.</p> <p>Meeskonda kuulumise positiivsed ja negatiivsed küljed. Loovus ja isiklik areng meeskonnas. Meeskonna juhtimine ja liidri roll.</p> <p>3. Klienditeenindus. Teeninduslik mõttekultuur. Klient ja teenindaja. Kliendikeskse teeninduse põhimõtted. Teeninduseks vajalikud hoiakud ja oskused. Teenindusprotsess. Erinevad teenindussituatsioonid ja nende lahendamine.</p>
Iseseisev töö moodulis	Koostab eneseanalüüsi, selgitab informatsiooni saamise võimalusi tööturu kohta, koostab lühi- ja pikaajalise karjääriplaani, koostab elektrooniliselt oma leibkonna ühe kuu eelarve, võrdleb oma võimalusi tööturule sisenemisel palgatöötaja ja ettevõtjana,
sh praktika	
Õppemeetodid	Loeng, laboratoorne töö, juhtumi uurimine, rollimäng
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	Õpiväljundite saavutamist hinnatakse mitmeeristavalt. Mooduli kokkuvõttev hinne kujuneb õpiväljundite omandamisel tehtud tööde alusel.
sh hindamismeetodid	Esitlus, essee, õpimapp, testid, kontrolltööd.

Õppematerjal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karjääriõppe mudel kutseõppeasutustele (projekt); 2. Ettevõtlusõppe edendamise kava. Eesti Kaubandus – Tööstuskoda 3. Ettevõtlusõppe Mõttekoda. Tallinn 2010 4. Õppematerjalid http://www.innove.ee/arendusprojektid/ettevotlusope/oppematerjalid 5. Töötervishoiu ja tööohutuse strateegia 6. Töötervishoiu ja tööohutuse seadus 7. Töötervishoiu- ja tööohutusalase väljaõppe ja täiendõppe kord 8. Töötajate tervisekontrolli kord 9. Esmaabi korraldus ettevõttes 10. Töökohale esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded 11. Töövahendi kasutamise töötervishoiu ja tööohutuse nõuded 12. Ohtlike kemikaalide ja neid sisaldavate materjalide kasutamise töötervishoiu ja tööohutuse nõuded 13. Isikukaitsevahendite valimise ja kasutamise kord 14. Tööõnnetuse ja kutsehaigestumise registreerimise, teatamise ja uurimise kord 15. Tuleohutuse seadus ja määrus 16. Tuletöö tegemisele esitatavad nõuded. 17. Äripäeva käsiraamat – Töötervishoid ja tööohutus 18. Töölepingu seadus 19. Äripäeva käsiraamat – Tööõigus 20. Äripäeva käsiraamat – Töösuhete käsiraamat 				
	<ol style="list-style-type: none"> 21. Äripäeva käsiraamat – Lepingute käsiraamat 22. Arhiiviseadus 23. Asjaajamiskorra ühtsed alused 24. Arhiivieeskiri 25. EVS 882-1:2013 „Informatsioon ja dokumentatsioon. Dokumendielemendid ja vorminõuded. Osa 1: Kiri“. 				
Mooduli number	7				
Mooduli nimetus	Keel ja kirjandus				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
6 /156	0	5,2/136			0,77 /20
Õpetajad	Hannele Asveit, Kadi Soop				
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>Põhikoolis omandatud või sellele vastavad teadmised ja oskused</i>				
Mooduli eesmärk	<i>Õpetusega taotletakse, et õppija mõistab loetud tekste ning väljendab ennast õppekeeles selgelt ja arusaadavalt nii suuliselt kui ka kirjalikult.</i>				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea	

<p>1) Väljendub selgelt, eesmärgipäraselt ja üldkirjakeele normidele vastavalt nii suuliselt kui ka kirjalikus suhtluses.</p>	<p>1. Kõneleb arusaadavalt, valib sobiva sõnakasutuse vastavalt suhtlussituatsioonile.</p>		
	<p>1. Teab ja kasutab keeleõpetuse põhimõisteid ning õigekirjutuse põhireegleid, teeb kirjas kergemaid ja mõningaid raskemaid õigekirjavigu.</p>	<p>2. Teab ja kasutab keeleõpetuse põhimõisteteid ja õigekirjutuse põhireegleid, teeb kirjas kergemaid õigekirjavigu.</p>	<p>2. Teab ja järgib keeleõpetuse põhimõisteid ja õigekirjutuse põhireegleid.</p>
	<p>3. Kasutab õigekeelsussõnaraamatut: leiab võõrsõnadele tähendusi, seletab lühendeid, moodustab võrdlusastmeid, tüüpsõna järgi käänamisel vajab õpetaja poolset suunamist.</p>	<p>3. Kasutab õigekeelsussõnaraamatut: leiab võõrsõnadele tähendusi, seletab lühendeid, moodustab võrdlusastmeid, käänab tüüpsõna järgi.</p>	<p>3. Kasutab õigekeelsussõnaraamatut: leiab võõrsõnadele tähendusi, seletab lühendeid, moodustab võrdlusastmeid, käänab tüüpsõna järgi. Kasutab õigekeelsussõnaraamatut enda kontrollimiseks, nii kontrolltööde, eksamite sooritamisel kui ka igapäevases elus.</p>
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</p>	<p>Suulise ja kirjaliku keele ning teksti erinevused. Õigekiri. Sõnastus, sõnavara. (25 tundi)</p>		
<p>2) Koostab eri liiki tekste, kasutades alustekstidena nii teabe- ja ilukirjandustekste kui ka teisi allikaid neid kriitiliselt hinnates.</p> <p>3) Arutleb loetud, vaadatud või kuulatud teksti põhjal teemakohaselt ja põhjendatult.</p>	<p>1. Mõistab suulise ja kirjaliku keelekasutuse erinevusi. Teeb vahet tarbe- ja kunstitekstidel. Tunneb ära kujundliku keelekasutuse.</p> <p>2. Nimetab ametliku, teadusliku, ilukirjandusliku, ajakirjandusliku ja argistiili olulisemaid tunnuseid.</p>	<p>1. Mõistab suulise ja kirjaliku keelekasutuse erinevusi. Eristab eri tekstitüüpe, tunneb ära kujundliku keelekasutuse.</p> <p>2. Analüüsib erinevate tekstide eesmäärke. Nimetab ametliku, teadusliku, ilukirjandusliku, ajakirjandusliku ja argistiili tunnuseid.</p>	<p>1. Mõistab suulise ja kirjaliku keelekasutuse erinevusi. Eristab eri tekstitüüpe, tunneb ära kujundliku keelekasutuse. Analüüsib erinevate tekstide eesmäärke ja vormi.</p> <p>2. Oskab tekstikatkeni järgi öelda, kes on selle adressaat. Nimetab ametliku, teadusliku, ilukirjandusliku, ajakirjandusliku ja argistiili tunnuseid ning toob tekstikatkeni põhjal nende kohta näiteid.</p>
	<p>3. Annab oma mõtteid kõnes ja kirjas edasi, arvestades eesmärki, adressaati, olukorda, ent seisukohad ei ole alati põhjendatud. Argumenteerimisoskus on rahuldav.</p>	<p>3. Põhjendab oma mõtteid ja seisukohti. Argumenteerimisoskus on hea.</p>	<p>3. Põhjendab oma mõtteid ja seisukohti, toob näiteid. Analüüsib probleemi erinevatest vaatenurkadest. Argumenteerimisoskus on suurepärase.</p>
	<p>4. Koostab ja vormistab avaldust, elulookirjeldust, ametikirja ja kaaskirja. Sobiva stiili valimine võib valmistada raskusi, vormistus pole alati laitmatu.</p>	<p>4. Koostab ja vormistab eri liiki tekste mõne üksiku eksimusega.</p>	<p>4. Koostab ja vormistab eri liiki tekste nii käsikirjaliselt kui elektrooniliselt.</p>
	<p>5. Refereerib kokkuvõtlikult loetut ja kuulatud, ent teksti põhiidee välja toomine valmistab raskusi. Väljendab teksti põhjal oma arvamust.</p>	<p>5. Refereerib kokkuvõtlikult loetut ja kuulatud. Toob välja teksti põhiidee. Analüüsib teksti ning teeb järeldusi ja loob seoseid varemloetuga.</p>	<p>5. Refereerib kokkuvõtlikult loetut ja kuulatud. Toob välja teksti põhiidee. Analüüsib teksti ning teeb järeldusi ja loob seoseid varemloetuga. Kasutab saadud infot oma tekstides ja igapäevaelus.</p>

Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Tekstiliigid: teabe- ja ilukirjandustekstid. Stiil: ametlik, ilukirjanduslik, teaduslik, ajakirjanduslik ja argistiil. Teksti tunnused ja ülesehitus (tarbetekstid, referaadid, ametikirjad). Tsiteerimine, viitamine, refereerimine. Loovtekst: arutlemine, teema arendus, lõpetus. Sõnastus- ja lauseõpetus. (40 tundi)		
4) Loeb ja mõistab sidumata tekste (tabel, graafik, diagramm), hindab neis esitatud infot, teeb järeldusi ja loob uusi seoseid.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leiab sidumata tekstist vajaliku info ja kasutab saadud teavet eesmärgipäraselt suulises esinemises või enda loodud tekstides. 2. Analüüsib sidumata tekste: hindab neis esitatud infot, teeb järeldusi, loob uusi seoseid – ent analüüs on pinnapealne, argumenteerimisoskus nõrk. Koostab etteantud faktide põhjal tabeli või diagrammi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leiab sidumata tekstist vajaliku info ja kasutab saadud teavet eesmärgipäraselt suulises esinemises või enda loodud tekstides. 2. Analüüsib sidumata tekste: hindab neis esitatud infot kriitiliselt, teeb järeldusi, loob uusi seoseid – argumenteerimisoskus on hea. Koostab tabeli või diagrammi vastavalt juhendile. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leiab sidumata tekstist vajaliku info ja kasutab saadud teavet eesmärgipäraselt suulises esinemises või enda loodud tekstides. 2. Analüüsib sidumata tekste: hindab neis esitatud infot kriitiliselt, teeb järeldusi, loob seoseid varemõpituuga. Koostab tabeli või diagrammi vastavalt juhendile. Kasutab sidumata tekste referaatide koostamisel ja igapäevases elus.
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Sidumata tekstid (tabelid, graafikud, diagrammid). (5 tundi)		
<ol style="list-style-type: none"> 5) Väärtustab lugemist, suhestab loetut iseendaga ja tänapäeva elunähtustega, oma kodukohaga. 6) Tõlgendab ja analüüsib kirjandusteost, seostab seda ajastu ühiskondlike ja kultuuriliste sündmustega. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Väljendab loetud teoste kohta suuliselt ja kirjalikult oma arvamust. Põhjendab oma lugemiseelistusi. Suhestab loetut iseendaga. 2. Kasutab poeetika põhimõisteid. Kirjeldab üldjoontes kirjanduse arengujooni tänapäevani. Nimetab eesti ja maailmakirjanduse olulisemaid esindajad ja teoseid ainekava piires. 3. Tutvustab ainekava piires loetud kirjandusteoste autoreid, kirjeldab tegevusaega ja –kohta ning olulisi sündmusi, iseloomustab tegelasi. 4. Arutleb teose probleemide ja väärtushinnangute üle, argumenteerimisel kasutab loo sündmuste ümberjutustamist. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Väljendab loetud teoste kohta suuliselt ja kirjalikult oma arvamust. Põhjendab oma lugemiseelistusi. Suhestab loetut iseendaga, tänapäeva elunähtustega ja oma kodukohaga. 2. Kasutab poeetika põhimõisteid. Iseloomustab kirjanduse põhivoolusid ning nimetab tuntumaid esindajaid. Nimetab eesti ja maailmakirjanduse olulisemaid esindajad ja teoseid. 3. Iseloomustab ainekava piires loetud kirjandusteoste autoreid, kirjeldab tegevusaega ja –kohta ning olulisi sündmusi; iseloomustab, analüüsib ja võrdleb tegelasi kirjandusteose raames. 4. Arutleb teose probleemide ja väärtushinnangute üle, kasutab 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Väljendab loetud teoste kohta suuliselt ja kirjalikult oma arvamust. Põhjendab oma lugemiseelistusi. Suhestab loetut iseendaga, tänapäeva elunähtustega, oma kodukohaga ja varem loetuga. 2. Orienteerub poeetika põhimõistetes ning kasutab neid nii suulises kui ka kirjalikus keelekasutuses. Analüüsib ja võrdleb erinevaid kirjanduse põhivoolusid. Nimetab ajastule iseloomulikumaid teoseid. Nimetab eesti ja maailmakirjanduse olulisemaid esindajad ja teoseid ning iseloomustab neid. 3. Võrdleb ainekava piires loetud kirjandusteoste, kirjeldab kirjandusteoste tegevusaega ja –kohta, olulisi sündmusi; iseloomustab, analüüsib ja võrdleb erinevate kirjandusteoste tegelasi omavahel. 4. Arutleb teose probleemide ja väärtushinnangute, kasutab oma väidete kinnitamiseks tekstinäiteid ja tsitaate kirjandusteostest.

				oma väidete kinnitamiseks tekstinäiteid.	
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Ilukirjanduse põhiliigid ja –žanrid. Lüürika. Dramaatika. Eepika. Eesti kirjandus 20.-21. sajandil. Maailmakirjandus (antiikaeg, keskaeg, renessanss, valgustus, romantism, realism, modernism, postmodernism). Teksti analüüs. (63 tundi)				
Iseseisev töö moodulis 23m tundi	Õpilane loeb läbi kõik kohustusliku kirjanduse teosed. Õpilane sooritab järgmised iseseisvad tööd: referaat, arvustus, tarbeteksti kirjutamine (23 tundi).				
sh praktika	-				
Õppemeetodid	Loeng, arutleva loovteksti koostamine, kus põhjendatakse valitud väitega nõustumist või mittenõustumist oma poolt- või vastuargumentidega. Loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. Meeskonnatöö, ajurünnak, mõttega lugemine, jutustamine, diskussioon, intervjuud, rollimäng jne.				
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine)	Mooduli hinne kujuneb õppetöökalendris määratud perioodi hinnete põhjal . Eeldused moodulihinde kujunemiseks on osavõtt õppetööst ja protsessihinded, mis tõendavad mooduli väljundite omandamist ja võimaldavad hinnata õppija individuaalset arengut.				
sh hindamismeetodid	esitlus, essee, õpimapp, testid, kontrolltööd				
Õppematerjal	Kraut, Liivaste, Tarvo. Eesti õigekeel. Tallinn, 2000. Kilgi, Maanso. Keeleviit. Tallinn, 2004. Riismaa, Rätsep, Õunapuu. Eelmise sajandi eesti kirjandus. Tallinn, 2006. Rebane. Maailmakirjandus. Tallinn, 2004. Rebane. Eesti kirjandus. Tallinn, 2004.				
Mooduli number	8				
Mooduli nimetus	KUNSTIAINED				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
1,5 /39	0	1,3 /34	0	0	0,19 /5
Õpetajad	Juta Kiri, Svetlana Gumenyuk, Maris Pill				
Nõuded mooduli alustamiseks	Põhikoolis omandatud või sellel vastavad kunsti ja muusika valdkonna teadmised				
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane kasutab kunstialaseid teadmisi ja kogemusi oma elukvaliteedi tõstmiseks ja isiksuse arendamiseks.				
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
1) Eristab näidete alusel kunsti liike ja muusikažanre	<ul style="list-style-type: none"> • Võrdleb näidete põhjal erinevaid visuaalkunsti liike ja muusikažanreid • Paigutab kunstiteoseid ja helitöid sajandi täpsusega ajateljele 				
2) Nimetab maailma ja Eesti kunsti ja muusika olulisi	<ul style="list-style-type: none"> • Tutvustab Eesti kunsti ja muusika eripära ning tähtteoseid • Määrab kunsti- ja muusikakultuuri ajastuid ajateljel 				

teoseid ning seostab neid ajalooaga	<ul style="list-style-type: none"> • Uurib ja kirjeldab kunsti- ja muusikateoste ajaloolist ning kultuuriloolist tausta • Seostab kunstivoole üldajalooga
3) Analüüsib oma suhet kultuuriga ja loomingulisust läbi vahetu kogemuse	<ul style="list-style-type: none"> • Koostab Eesti lemmikteostest oma virtuaalse kogu (3 kunstiteost + 3 muusikateost), asetab valitud teosed „suuremasse pilti“, analüüsides nende suhet vastava ajastu ja teiste autoritega ning esitleb seda • Suhestab enda ja oma eakaaslaste elukvaliteeti kunsti, muusika ja kultuuriga üldiselt • Analüüsib kunstiväljapanekut ja helitööd läbi iseenda
4) Kasutab kunsti ja muusikat elukvaliteedi tõstmiseks ja isiksuse arendamiseks	<ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab kogetud kunsti- ja muusikaelamust • Võrdleb eri ajastute kunstiteoste mõistmist ja mõju oma eakaaslaste hulgas
5) Väljendab ennast läbi loomingulise tegevuse	<ul style="list-style-type: none"> • Mõtestab ja esitleb ühte enda jaoks tähendusrikast kunsti- ja muusikateost ja põhjendab oma valikut, kirjeldades selle emotsionaalset mõju iseendale • Leiab oma elukeskkonnast üles eri ajastute kunsti, muusika ja arhitektuuri näiteid
	<p>Alateemad:</p> <p>I Antiikaeg ja keskaeg (kunst 6h + muusika 3h) Vana-Kreeka, Vana-Rooma, Egiptus; Muusika roll vanadel kultuurrahvastel; Ajastute kultuurilooline taust; Gooti stiil. Gooti arhitektuuri tunnused; Tallinna vanalinn; Eesti kirikud; Mitmehäälsuse ja noodikirja kujunemine.</p> <p>II Renessans ja barokk (kunst 4h + muusika 3h): Uuenenud inimese maailmapilt, trükipressi leiutamine; Arhitektuur; Itaalia kõrgrenessansi maalikunstnikud: (Leonardo da Vinci, Raffael, Michelangelo); Polüfoonilise muusika areng, ilmalik laul; Barokkarhitektuur, näited Eestis; Õukonnamuusika, uued muusikažanrid; Arhitektuuri põhitunnuste tuletamine antiikkultuurist; Instrumentaalmuusika areng; Soololaul, programmiline muusika, rahvuslikkus.</p> <p>III Klassitsism ja romantism (kunst 4h + muusika 3h) Arhitektuuri põhitunnuste tuletamine antiikkultuurist; Instrumentaalmuusika areng; Soololaul, programmiline muusika, rahvuslikkus.</p> <p>IV 19. ja 20. sajand (kunst 3h + muusika 3h) Uuendused maalikunstis; Seosed nüüdiskunstiga; Ülevaade ajastu muusikastiilidest ja kunstivooludest (Impressionism, ekspressionism, juugend, modernism). Olulisemad heliloojad.</p> <p>V 21. sajand (kunst 3h + muusika 2h): Kehakunst (graffiti, happening, installatsioon, fotokunst, videokunst, <i>performance</i>, netikunst); Tänapäevane muusikamaastik; Rahvakunst ja –muusika kui identiteedi kujundaja.</p>
Iseseisev töö moodulis (5 tundi)	<p>Iseseisva töö eesmärgiks on arendada loovat mõtlemist, analüüsi- ja tähelepanuvõimet, üksikasjade märkamisoskust.</p> <p>Iseseisva töö teemad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pildiseeria loomine Tallinna arhitektuurimälestistest 2. Õppekäigud vahetu kultuurielamuse saamise eesmärgil (valikuliselt: ateljee, muuseum, kontsert, etendus, näitus, linnakeskkond, virtuaalkeskkond)
sh praktika	Puuduvad

Õppemeetodid	Loeng, Vestlus, Arutlus/analüüs õppekäigu põhjal, Kokkuvõtva teksti loomine loetu põhjal, Diskussioon kuulnud helindite või vaadeldud kunstiteoste põhjal Rühmatöö kaasõpilaste esitluste analüütiliseks aruteluks, Paaristöö				
Mooduli hinde kujunemine	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt (arvestuslikult), mooduli hinne kujuneb õppetöökalendaris määratud protsessihinnete, arvestustööde põhjal, mis tõendavad mooduli väljundite omandamist ja võimaldavad hinnata õppija individuaalset arengut.				
sh hindamise meetodid	praktiliste tööde demonstratsioon, esitlus, essee, õpimapp, testid, kontrolltööd, probleemi lahendamine.				
Õppematerjal	Muusikaõpik gümnaasiumile, I osa, 2008. Toomas Siitan, Anu Sepp Muusikaõpik gümnaasiumile, II osa. 19.sajandi muusika. Eesti muusika kujunemine, 2012. Igor Garšnek, Talve Särg, Anu Sepp. Muusikaajalugu gümnaasiumile. Konspekt I, 2003. Maris Kaldaru. Muusikaajalugu gümnaasiumile, konspekt II. Romantism 20.Sajand, AS BIT, 2004. M.Kaldaru 5) Multimeedialeksikon „Eesti muusika“				
Mooduli number	9				
Mooduli nimetus	LOODUSAINED				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepäevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
6 /156	0	5,2 /136	0	0	0,8 /20
Õpetajad	Jelena Vill, Liina Paluveer, Anna Šeletski, Anna Tiidt, Anastassia Fjodorova				
Nõuded mooduli alustamiseks	Põhikoolis omandatud või sellele vastavad teadmised ja oskused				
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane omab loodusteaduslikku maailmapilti, väärtustab ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea	
Universum ja selle kujunemine					
1) Iseloomustab Maa sfääre kui süsteeme, toob näiteid sfääride omavahelistest seostest ning inimtegevuse mõjust	Kirjeldab süsteemi mõistet ning selle jaotuvust avatud süsteemideks, suletud süsteemideks, staatilisteks süsteemideks ning dünaamilisteks süsteemideks. Nimetada Maa erinevaid süsteeme ning toob näiteid nende omavahelistest seostest				
2) Iseloomustab geoloogilise ajaskaala järgi üldjoontes Maa tekke- ja arengulugu	Nimetab ja selgitab erinevaid Maa tekke teooriaid. Teab kui vana on Maa Kirjeldab geoloogilise ajaskaala põhjal Maa arengulugu				
3) Kirjeldab Maa siseehitust, selgitab geoloogilisi	Kirjeldab joonise abil Maa siseehitust, märgib joonisele õigesti Maa siseehituse erinevad osad (maksimaalselt 8). Selgitab joonise abiga kivimiringet ning liigitab kivimeid tekke järgi (põhirühmad) ja toob näiteid. Eristab võrdleb maakoort ja ookeanilist koort				

protsesse ja sellega kaasnevaid nähtusi	Nimetab ja selgitab laamtektoonikaga seonduvaid geoloogilisi protsesse ja kaasnevaid nähtusi, toob näiteid selle mõjust looduskeskkonnale ja inimasutustele. Näitab ja märgib maailmakaardil laamade liikumise suundasid		
4) Kirjeldab ja iseloomustab põhilisi kliimatekke tegureid, seostades neid kliimamuutustega	Nimetab põhilisi kliimatekke tegureid, selgitab nende mõju kliimale. Määratleb ja märgib kaardile tuginedes kliimatüüpe. Toob omapoolseid näiteid kodukohast ja maailmast		
5) Kirjeldab veejaotumist Maal, selgitab vee ringlust hüdrofaari erinevate osade vahel ning seostab seda rannikute- ja kliimamuutustega	Iseloomustab vee jaotumust Maal. Seletab joonise abiga veeringe lülisid. Toob omapoolseid näiteid nii kodukohaga kui maailmaga seotult		
	Selgitab liustike tähtsust veeringes ja kliima kujundamises ning toob omapoolseid näiteid nii oma kodukohaga kui maailmaga seotult		
	Selgitab loodete protsessi ja selle mõju rannikutele ning toob omapoolseid näiteid nii oma kodukohaga kui maailmaga seotult		
	Selgitab hoovuste tekke ja liikumise seaduspära maailmameres ning rolli kliima kujunemises		
6) Iseloomustab mulla koostist, ehitust ja kujunemist ning seostab seda geograafilise asukoha iseärasustega	Selgitab millest ja kuidas muld tekib, toob näiteid mulla koostisosade ja funktsioonide kohta, kuid esineb väiksemaid vigu ja ebatäpsusi. Kirjeldab mullaprofiili ja seostab neid geograafilise asukoha iseärasustega. Nimetab erinevaid muldade kahjustamise põhjuseid ja tagajärgi (vähemalt 6), toob vähemalt 3 näidet ja pakub lahendusi		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>GEOGRAAFIA</i>	MAA KUI SÜSTEEM (14h) Maa süsteemid. Maa teke ja areng. Maa siseehitus (Maa kihiline ehitus, Laamtektoonika, Vulkanism ja maavärinad). Kliima (Kliimatekke tegurid, Kliimamuutused). Vee jaotumine Maal (Vee jaotumine Maal ja veeringe, Hoovuste, loodete ja liustike mõju). Mullastik (Mulla teke ja koostis, Muldade degradeerumine ja kaitse)		
7) Kirjeldab Päikesesüsteemi tekke mudelit, selle kaasaegset olemust ning selle objekte, seletab astronoomia rolli teaduse ja tehnika arengus	Kirjeldab Päikesesüsteemi tekke mudelit ja selle kaasaegset olemust, nimetab astronoomia vaatlusvahendeid (vähemalt 2)	Kirjeldab Päikesesüsteemi tekke mudelit ja võrdleb kaasaegseid teooriad ning nimetab astronoomia vaatlusvahendeid (vähemalt 4), seletab kvalitatiivselt süsteemiga Päike-Maa-Kuu seotud nähtusi: aastaaegade vaheldumist, Kuu faase, varjutusi	Kirjeldab Päikesesüsteemi tekke mudelit ja võrdleb kaasaegseid teooriad ning nimetab ja võrdleb astronoomia vaatlusvahendeid (vähemalt 6), seletab kvalitatiivselt süsteemiga Päike-Maa-Kuu seotud nähtusi: aastaaegade vaheldumist, Kuu faase, varjutusi
	Kirjeldab Päikesesüsteemi ja selle objekte (vähemalt 4) ja nimetab planeedid õiges järjekorras	Kirjeldab Päikesesüsteemi ja selle objekte (vähemalt 6) ja nimetab planeedid õiges järjekorras	Kirjeldab ja võrdleb Päikesesüsteemi ja selle objekte (vähemalt 8) ja nimetab planeedid õiges järjekorras, kirjeldab Päikese ja teiste tähtede keemilist koostist ja ehitust
	Seletab astronoomia rolli teaduse ja tehnika arengus		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>FÜÜSIKA</i>	ASTRONOOMIA (4h) Astronoomia ajalooline ülevaade. Maa ja taevast. Varjutused. Päikesesüsteem ja selle objektid. Galaktikad		

8) Kirjeldab bioloogilist evolutsiooni, selgitab evolutsiooni toimumismehhanisme ning toob näiteid loodusteaduslike uuringute kohta, mis tõestavad bioevolutsiooni	Kirjeldab Darwini evolutsioonikäsitlust; toob näiteid loodusteaduslike uuringute kohta, mis tõestavad bioevolutsiooni	Iseloomustab ja hindab erinevaid seisukohti elu päritolu kohta Maal, kirjeldab bioevolutsiooni etappe ja olelusvõitlust ning nende vorme	Analüüsib ning hindab eri tegurite osa uute liikide tekkes ning analüüsib evolutsioonilise mitmekesisustumise, täiustumise ja väljasuremise tekkemehhanisme ning avaldumisvorme
	Kirjeldab bioevolutsiooni varasemaid etappe ja nimetab nüüdisaegsete eluvormide kujunemist	Kirjeldab ja võrdleb loodusliku valiku vorme, nende toimumise tingimusi ja tulemusi	Kirjeldab ja võrdleb mikro- ja makroevolutsiooni ning hindab bioloogiliste ja sotsiaalsete tegurite osa nüüdisinimese evolutsioonis
	Hindab bioloogiliste ja sotsiaalsete tegurite osa nüüdisinimese evolutsioonis		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) BIOLOOGIA	UNIVERSUMI EVOLUTSIOON (7h) Evolutsiooniteooriate põhiseisukohad. Eri seisukohad elu päritolust Maal. Loodusliku valiku vormid ja tulemused. Makro- ja mikroevolutsioon		
9) Kasutab korrektselt mõõtühikute süsteeme, kirjeldab mehaanika nähtusi ja kasutab selleks õigeid füüsikalisi suurusi ja mõisteid	Teisendab ainekavas sisalduvaid SI mõõtühikuid, kasutab (vähemalt 4) eesliiteid	Teisendab ainekavas sisalduvaid SI mõõtühikuid, kasutab (vähemalt 6) eesliiteid	Teisendab ainekavas sisalduvaid SI mõõtühikuid, kasutab (vähemalt 8) eesliiteid
	Eristab ühtlast sirgjoonelist liikumist ühtlaselt kiirenevast/aeglustuvast sirgjoonelisest liikumisest, eristab nende graafikuid, lahendab lihtsamaid ülesandeid konspekti abil	Eristab ühtlast sirgjoonelist liikumist ühtlaselt kiirenevast/aeglustuvast sirgjoonelisest liikumisest, toob näiteid, eristab nende graafikuid, lahendab lihtsamaid ülesandeid	Võrdleb ühtlast sirgjoonelist liikumist ja ühtlaselt kiirenevast/aeglustuvast sirgjoonelist liikumist, toob näiteid, eristab nende graafikuid, lahendab probleemülesandeid
	Kasutab ning teisendab dünaamikat iseloomustavaid põhisuurusi ja nendevahelisi seoseid, lahendab lihtsamaid dünaamika ülesandeid. Eristab jõu, massi ja keha kaalu mõisteid		
	Nimetab liikumise tekkimise põhjusi, sõnastab Newtoni I, II ja III, kirjeldab erinevate jõudude liigid, lahendab lihtsamaid ülesandeid konspekti abil	Kirjeldab liikumise tekkimise põhjusi, sõnastab Newtoni I, II ja III, toob näiteid, kirjeldab erinevate jõudude liigid lahendab lihtsamaid ülesandeid	Kirjeldab liikumise tekkimise põhjusi, sõnastab ja seletab Newtoni I, II ja III, kirjeldab erinevate jõudude liigid toob näiteid, lahendab probleemülesandeid
	Eristab töö, võimsuse, kineetilise ja potentsiaalse energia mõisteid, lahendab lihtsamaid ülesandeid konspekti abil, kasutades ülalt poolt nimetatud füüsikalisi suurusi	Eristab töö, võimsuse, kineetilise ja potentsiaalse energia, toob näiteid, lahendab lihtsamaid ülesandeid, kasutades ülalt poolt nimetatud füüsikalisi suurusi	Eristab töö, võimsuse, kineetilise ja potentsiaalse energia, toob näiteid, lahendab probleemülesandeid, kasutades sobivad füüsikalisi suurusi
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) FÜÜSIKA	KEHAD, NENDE MÕÕTMED, MÕÕTÜHIKUTE SÜSTEEMID JA TEISENDAMISED (10h) Liikumine ja selle mõõtmine. Liikumisgraafikud. Newtoni seadused. Võimsus, töö ja energia		
Organism kui tervik			
10) Arutleb eluslooduse tunnuste üle, eristades eluta looduse osa ja selle	Võrdleb elus- ja eluta looduse tunnuseid ning eristab elusloodusele ainuomaseid tunnuseid.	Võrdleb elus- ja eluta looduse keemilist koostist, kirjeldab ja seostab vee omadusi organismide talitlusega, kirjeldab	Kirjeldab ja seostab süsivesikute, lipiidide ja valkude ehitust nende ülesannetega, võrdleb DNA ja RNA ehitust ning ülesandeid

tähtsust, klassifitseerib erinevaid biomolekule ja selgitab nende tähtsust enda elu näitel	Kirjeldab ja nimetab elus- ja eluta looduse keemilist koostist	peamiste kationide ja anioonide tähtsust organismide ehituses ning talitluses	Demonstreerib elus- ja eluta looduse ühtset päritolu, leiab põhjusi, miks elu tekkis ja arenes esmalt veekeskkonnas
Seletab vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises			
<i>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)</i> BIOLOOGIA	ORGAANILISED AINED ELUSLOODUSES (6h) Organismide keemiline koostis. Biomolekulide tähtsus eluslooduses. Toiduainete toiteväärtus, lisaained ning tervislikkuse seos koostisega. Organismide energiavajadus		
11) Võrdleb rakkude tüüpe, tunneb ära joonise järgi rakutüübi, iseloomustab koetüüpe, kirjeldab fotosünteesi ning bakterite, seente ja inimese üldist aine ja energiavahetust	Nimetab rakuteooria põhiseisukohti (3) Kirjeldab inimese epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude ehitust ning eristab vastavaid kudesid joonistel	Võrdleb ainete aktiivset ja passiivset transporti läbi rakumembraani Seostab inimese epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude ehitust nende talitlusega ning eristab vastavaid kudesid mikropreparaatidel, mikrofotodel ja joonistel	Nimetab rakuteooria põhiseisukohti (6) ja selle olulisust eluslooduse ühtsuse mõistmisel. Epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude eristamine mikroskoobis ning nendel esinevate peamiste rakuosiste kirjeldamine
	Selgitab rakutuuma ja kromosoomide osa raku elutegevuses Tunneb loomaraku peamisi organelle joonistel Kirjeldab plastiidide, vakuoolide ja rakukesta ülesandeid taime elutegevuses	Kirjeldab loomaraku osade (rakumembraani, rakutuuma, ribosoomide, mitokondrite, lüsoosoomide, Golgi kompleksi, tsütoplasmaorganellide ja tsütoskeleti) ehitust Eristab loomaraku peamisi koostisosi mikrofotodel ja joonistel Võrdleb looma-, taime- ja seeneraku ehitust ning eristab joonistel	Kirjeldab loomaraku osade (rakumembraani, rakutuuma, ribosoomide, mitokondrite, lüsoosoomide, Golgi kompleksi, tsütoplasmaorganellide ja tsütoskeleti) ehitust nende talitlusega Koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte raku koostisosade omavahelistest talitluslikest seostest. Võrdleb looma-, taime- ja seeneraku ehitust ning eristab neid nähtuna mikropreparaatidel, mikrofotodel ja joonistel
	Kirjeldab fotosünteesi toimumisprotsessi, nimetades fotosünteesi lähteaineid ja saadusi	Võrdleb fotosünteesi valgus- ja Pimedusstaadiumi	Koostab ja analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte fotosünteesi toimumise kohta ning võrdleb fotosünteesi ja taime hingamist
	Nimetab bakterite tüüpe, kirjeldab bakteriraku ehitust Tunneb ära bakteriraku joonistel ning nimetab koostisosad	Võrdleb bakteriraku ehitust päristuumsete rakkudega	Eristab bakteri-, seene-, taime- ja loomarakke mikrofotodel ning joonistel Toob näiteid seente ja bakterite rakendusbioloogiliste valdkondade kohta
Seostab seente ja bakterite osa looduses ja inimtegevuses ning väärtustab neid eluslooduse oluliste osadena.			
12) Selgitab organismide erinevaid paljunemisviise ning arengutüüpe, selgitab inimese paljunemise iseärasusi, kasutab geneetika põhimõisteid	Nimetab ja toob näiteid mittesugulise paljunemise vormide kohta eri organismirühmadel Kirjeldab raku muutusi rakutsükli eri faasides	Võrdleb mehe ja naise sugurakkude arengut Kirjeldab kehavälilist ja kehasisest viljastumist eri loomarühmadel Selgitab fotode ja jooniste põhjal mitoosi- ja meiosisfaasides toimuvaid muutusi	Võrdleb inimese spermatogeneesi ja ovogeneesi ning analüüsib erinevuste põhjusi Analüüsib erinevate rasedumisvastaste vahendite toimet ja tulemuslikkust ning väärtustab pereplaneerimist

õiges kontekstis, selgitab näidete abil pärandumise seaduspärasusi	Selgitab kromosoomistiku muutusi mitoosis ja meioosis Nimetab organismide eluiga mõjutavad tegurid	Võrdleb sugulise ja mittesugulise paljunemise tulemust ning olulisust	Lahendab dilemmaprobleeme raseduse katkestamise otstarbekusest probleemituatsioonides ning prognoosib selle mõju Analüüsib inimese vananemisega kaasnevat muutusi raku ja organismi tasandil
	Kirjeldab pärilikkuse ja keskkonnategurite osa organismi tunnuste kujunemisel. Kirjeldab geneetilise koodi omadusi (vähemalt 2)	Võrdleb DNA ja RNA sünteesi kulgu ning tulemusi. Kirjeldab geneetilise koodi omadusi (vähemalt 4) ning nende avaldumist valgusünteesis. Selgitab valgusünteesi üldist kulgu	Analüüsib DNA, RNA ja valkude osa päriliku info avaldumises. Koostab eksperimendi kavandi, mis tõestab molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside universaalsust
	Kirjeldab ja toob näiteid pärilikkuse ja muutlikkuse avaldumise kohta eri organismirühmadel Lahendab geneetika ülesandeid Mendeli seadusest (monohübriidse ristamise kohta)	Võrdleb mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse tekkepõhjusti ning tulemusi Lahendab geneetika ülesandeid Mendeli seadusest (mono- ja dihübriidse ristamise kohta) ning ABO- ja reesusüsteemi vererühmadest	Analüüsib modifikatsioonilise muutlikkuse graafikuid Lahendab geneetika ülesandeid Mendeli seadusest (mono- ja dihübriidse ristamise kohta), ABO- ja reesusüsteemi vererühmadest ning suguliitelisest pärandumisest
	Kirjeldab erinevate elundkondade ehitust ja nimetab organismi ülesandeid		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) BIOLOOGIA	ORGANISMIDE EHITUS JA TALITLUS (14h) Rakkude ehitus ja talitus. Organismide aine- ja energiavahetus. Paljunemine ja areng. Pärilikkus. Inimene kui tervikorganism		
Mikromaailm ja aineehitus			
13) Iseloomustab soojusenergia muutmise viise, nähtusi ja seaduspärasusi	Kirjeldab aine ehitust molekulaartasemel, kirjeldab aine mikro- ja makroparameetreid (vähemalt 3), teisendab temperatuuri (vähemalt 2 skaala kasutades), lahendab lihtsamaid ülesandeid konspekti abil	Kirjeldab aine ehitust ja võrdleb selle koostisosad ning toob näiteid. Kirjeldab aine mikro- ja makroparameetreid (vähemalt 4), teisendab temperatuuri (vähemalt 3 skaala kasutades), lahendab lihtsamaid ülesandeid	Kirjeldab aine ehitust ja võrdleb selle koostisosad ning toob näiteid. Võrdleb aine mikro- ja makroparameetreid (vähemalt 5), teisendab temperatuuri (vähemalt 4 skaala kasutades), lahendab probleemülesandeid
	Nimetab ideaalgaasi mudeli olulisi tunnuseid, kirjeldab isoprotsesse ja nende graafikuid, lahendab lihtsamaid ülesandeid konspekti abil	Nimetab mudeli ideaalgaas olulisi tunnuseid, kirjeldab isoprotsesse ja määrab graafikutelt isoprotsesside parameetreid, lahendab lihtsamaid ülesandeid	Nimetab mudeli ideaalgaas olulisi tunnuseid ja nimetab reaalkaasi omaduste erinevusi ideaalgaasi mudelist, kirjeldab isoprotsesse ja joonistab graafikuid, lahendab erineva raskusega ülesandeid
	Kirjeldab soojusenergia muutumist mehaanilise töö või soojusülekanne vahendusel, sõnastab termodünaamika I ja II printsiibi ning kirjeldab entroopia ja soojusmasina mõistet	Kirjeldab soojusenergia muutumist mehaanilise töö või soojusülekanne vahendusel, sõnastab termodünaamika I ja II printsiipi ja kirjeldab kvalitatiivselt entroopia mõistet ja soojusmasina tööd ning toob näiteid	Võrdleb soojusenergia muutumist mehaanilise töö või soojusülekanne vahendusel, sõnastab termodünaamika I ja II printsiipi ja kirjeldab kvalitatiivselt entroopia mõistet ning toob selle kohta näiteid, eristades soojusülekanne liike, seostab termodünaamika printsiipe soojusmasinatega

Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) FÜÜSIKA	SOOJUSÕPETUS (9h) Mikro- ja makromaailm. Rõhk ja temperatuur. Ideaalne gaas. Protsessid gaasides. Soojusmasinad		
14) Kirjeldab tähtsamaid mikromaailma mudeleid, tuumareaktsioone ning radioaktiivsust	Kirjeldab nüüdisaegset aatomimudelit, radioaktiivsust, tähtsamaid tuumareaktsioone ja tuumareaktorite üldist tööpõhimõtet, nimetab vähemalt 3 tuumafüüsika rakendust	Kirjeldab nüüdisaegset aatomimudelit, koostab lihtsamaid tuumareaktsioone, kasutab õigesti radioaktiivsuse mõistet, seletab tuumareaktorite üldist tööpõhimõtet ning tuumaenergeetika eeliseid, nimetab ioniseeriva kiirguse liike	Kirjeldab nüüdisaegset aatomimudelit ja selle kujunemine, kasutab õigesti mõisteid radioaktiivsuse, toob näiteid radioaktiivsuse rakendamise kohta, seletab tuumareaktorite üldist tööpõhimõtet ning tuumaenergeetika eeliseid ja seonduvaid ohte, koostab tuumareaktsioone
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) FÜÜSIKA	AATOMI JA TUUMAFÜÜSIKA (9h) Nüüdisaegsed aatomimudelid. Alfa-, beta- ja gammakiirgus. Tuumareaktsioonid ja rakendused. Radioaktiivsus		
15) Kirjeldab korrektsete mõistete ja füüsikaliste suurustega elektromagnetismi nähtusi ja nendevahelisi seoseid	Seletab elektrivoolu tekkemehhanismi mikrotasemel, arvutab voolutugevust		
	Seletab elektrivälja ja magnetvälja tekkimise põhjusi, eristab elektrivälja ja magnetvälja kirjeldavaid suurusi ja omadusi, kirjeldab elektromagnetvälja levimist elektromagnetlainena, lahendab lihtsamaid ülesandeid konspekti abil	Seletab elektrivälja ja magnetvälja tekkimise põhjusi, eristab elektrivälja ja magnetvälja kirjeldavaid suurusi ja omadusi, kirjeldab elektromagnetvälja levimist elektromagnetlainena, lahendab ülesandeid	Seletab elektrivälja ja magnetvälja tekkimise põhjusi, eristab elektrivälja ja magnetvälja kirjeldavaid suurusi ja omadusi, kirjeldab elektromagnetvälja levimist elektromagnetlainena, lahendab probleemülesandeid
	Kirjeldab alalisvoolu, pinget, voolutugevust, takistust ja võimsust, sõnastab Ohmi seadust vooluringi osa kohta, eristab elektrivoolu kokkuleppelist suunda, eristab jada- ja rööpühendust skeemi järgi, lahendab lihtsamaid ülesandeid valemite tabeli kasutades	Kirjeldab alalisvoolu, pinget, voolutugevust, takistust, eritakistust ja võimsust, sõnastab Ohmi seadust vooluringi osa kohta, eristab elektrivoolu kokkuleppelist suunda, eristab jada- ja rööpühendust, lahendab lihtsamaid ülesandeid	Kirjeldab alalisvoolu, pinget, voolutugevust, takistust ja võimsust, sõnastab Ohmi seadust vooluringi osa kohta, eristab elektrivoolu kokkuleppelist suunda, eristab jada- ja rööpühendust, lahendab erineva raskusega ülesandeid, kirjeldab eritakistuse ja ülijuhtivuse mõisteid, saab aru ülijuhtivuse tähtsust tuleviku tehnikamaailma jaoks
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) FÜÜSIKA	ELEKTROMAGNETISM (10h) Elektriväli ja magnetväli. Elektrivälja tugevus ja magnetinduktsioon. Elektrivool ja voolutugevus. Voolutugevus, pinget, takistus, Ohmi seadus osa vooluringi kohta, takistite jada- ja rööpühendus, ülijuhtivus. Elektromagnetvälja levimine elektromagnetlainena		
16) Kirjeldab valguse olemust ja levimise nähtusi	Seletab valguse dualismi		
	Nimetab laineoptika põhimõisteid ning kirjeldab vähemalt 1 nähtust ja rakendust	Nimetab laineoptika põhimõisteid ja kirjeldab vähemalt 2 nähtust ning toob näiteid nende kasutamisel valdkonnast	Nimetab ja võrdleb laineoptika põhimõisteid ja kirjeldab vähemalt 3 nähtust ning toob näiteid nende kasutamisel valdkonnast
	Nimetab kvantoptika põhimõisteid ning kirjeldab vähemalt 1 nähtust ja rakendust	Nimetab kvantoptika põhimõisteid ja kirjeldab vähemalt 2 nähtust ning toob näiteid nende kasutamisel valdkonnast	Nimetab ja võrdleb kvantoptika põhimõisteid ja kirjeldab vähemalt 3 nähtust ning toob näiteid nende kasutamisel valdkonnast

Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) FÜÜSIKA	LAINE- JA KVANTOPTIKA (4h) Laine- ja kvantoptika põhimõisted ja nähtused. Laine- ja kvantoptika rakendused		
17) Kirjeldab aatomiehituse põhiseisukohti ja perioodilisussüsteemi seaduspärasusi, kirjeldab keemilise sideme tüüpe ja iseärasusi, kirjeldab elemendi aatomi elektronstruktuuri	Selgitab elektronskeemide põhjal elementide aatomiehitust (esimese nelja perioodi piires) ja teeb nende põhjal järeldusi Kirjeldab elektronide paiknemist aatomi välises elektronkihis sõltuvalt elemendi asukohast perioodilisustabelis (A-rühmade elementide korral)	Selgitab elektronskeemide põhjal elementide aatomiehitust (A- ja B-rühmade piires) ja teeb nende põhjal järeldusi Selgitab A-rühmade elementide metallilisuse ja mittemetallilisuse muutumist perioodilisustabelis seoses aatomi ehituse muutumisega	Selgitab elektronvalemite põhjal elementide aatomiehitust (A ja B rühmade piires) ja teeb nende põhjal järeldusi Määrab A- ja B -rühmade keemiliste elementide maksimaalseid ja minimaalseid oksüdatsiooniastmeid elemendi asukoha järgi perioodilisustabelis ning koostab elementide tüüpühendite valemeid
	Selgitab tüüpiliste näidete varal kovalentse, ioonilise, metallilise ja vesiniksideme olemust	Kirjeldab kovalentse sideme polaarsust, lähtudes sidet moodustavate elementide asukohast perioodilisustabelis	Kirjeldab keemiliste sidemete ja molekulide vastastiktoime (ka vesiniksideme) mõju ainete omadustele
18) Määrab põhilisi oksüdatsiooniastmeid, klassifitseerib anorgaanilised ained aineklassidesse	Määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse	Seostab A-rühmade elementide metalliliste ja mittemetalliliste omaduste (elektronegatiivsuse) muutumist perioodilisustabelis aatomiehituse muutumisega	Seostab A- ja B - rühmade elementide metalliliste ja mittemetalliliste omaduste (elektronegatiivsuse) muutumist perioodilisustabelis aatomiehituse muutumisega
	Tunneb valemi järgi happeid, hüdrosiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdrosiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi)	Määrab A-rühmade keemiliste elementide põhilisi oksüdatsiooniastmeid elemendi asukoha järgi perioodilisustabelis ning koostab elementide tüüpühendite(oksiidide, vesinikuühendite,hapnikhapete, hüdrosiidideja lihtsoolade) valemeid	Määrab A- ja B-rühmade keemiliste elementide põhilisi oksüdatsiooniastmeid elemendi asukoha järgi perioodilisustabelis ning koostab elementide tüüpühendite (oksiidide,vesinikuühendite, hapnikhapete, hüdrosiidide,liht- ja vesiniksoolade) valemeid
	Koostab ning tasakaalustab lihtsamat hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid Lahendab arvutusülesandeid massi-, ruumala kohta abimaterjaliga	Koostab reaktsioonivõrrandeid lihtainete ja ühendite iseloomulike reaktsioonide kohta (õpitud reaktsioonitüüpide) piires Lahendab arvutusülesandeid massi-, ruumala kohta.	Koostab skeemreaktsioone anorgaaniliste ainete üleminekute kohta Lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, arvestades lähteainetes esinevaid lisandeid, reaktsiooni saagist ja kadu, põhjendab lahenduskäiku loogiliselt ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.
19) Iseloomustab elemendi metallilisust ja mittemetallilisust, lähtudes	Kirjeldab metallide ja mittemetallide füüsikalisi omadusi	Võrdleb metallide ja mittemetallide füüsikalisi omadusi	Seostab õpitud metallide keemilisi omadusi vastava elemendi asukohaga perioodilisustabelis ja pingereas, koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid (metalli

elemendi asukohast perioodilisustabelis	Nimetab õpitud metallide keemilisi omadusi vastava elemendi asukohaga perioodilisustabelis ja pingereas, koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid (metalli reageerimine mittemetalliga, veega, lahjendatud happe ja soolalahusega) kasutades abimaterjale	Seostab tuntumate metallide ja mittemetallide ning nende tüüpühendite keemilisi omadusi vastava elemendi asukohaga perioodilisustabelis, metallide korral ka asukohaga pingereas	reageerimine mittemetalliga, veega, lahjendatud happe ja soolalahusega) ilma abimaterjalita
	Kirjeldab metallide korrosiooni, korrosiooni liike, korrosiooni tõrje võimalusi. Nimetab tuntumaid metallide sulameid.	Põhjustab korrosiooni ja metallide tootmise vastassuunalist energeetilist efekti, võrdleb keemilist ja elektrokeemilist korrosiooni kirjeldab korrosioonitõrje võimalusi Kirjeldab õpitud metallide ja nende sulamite rakendamise võimalusi praktikas	Analüüsib metallidega seotud redoksprotsesside toimumise üldisi põhimõtteid (nt elektrolüüsi, korrosiooni ja keemilise vooluallika korral) Analüüsib metallide tootmisega seotud keskkondlikke, majanduslikke ja poliitilisi probleeme
	Eristab elektrolüüte ja mitteelektrolüüte kasutades selleks abivahendeid (konspekti) ja koostab lihtsaid ioonvõrrandeid	Eristab elektrolüüte ja mitteelektrolüüte, tugevaid ja nõrku elektrolüüte ning koostab hapete, hüdroksiidide ja soolade dissotsiatsioonivõrrandeid	Analüüsib ionidevaheliste reaktsioonide kulgemise tingimusi vesilahustes ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid (molekulaarsel ja ioonsel kujul) Seostab hapete, aluste ja soolade lahuste omadusi nende rakendusvõimalustega praktikas, sh igapäevaelus
	Kirjeldab tuntumate mittemetallide ning nende tüüpühendite keemilisi omadusi vastava elemendi asukohaga perioodilisustabelis	Koostab õpitud mittemetallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide võrrandeid	Kirjeldab ja analüüsib õpitud mittemetallide ja nende ühendite tähtsust looduses ja/või rakendamise võimalusi praktikas
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>KEEMIA</i>	AATOMI JA MOLEKULI EHITUS JA MUDELID (16h) Keemilised elemendid Maal. Keemiline side. Anorgaanilised aineklassid. Metallid ja mittemetallid		
Keskond ja keskkonna kaitsmine			
20) Kirjeldab loodusteaduste ning tehnoloogia arengu positiivseid ja negatiivseid külge, toob näiteid loodusteaduste tehnoloogia ja ühiskonna vahelistest seostest	Nimetab loodusteaduste ning tehnoloogia arengu positiivseid ja negatiivseid külge, kirjeldab ja toob näiteid loodusteaduste tehnoloogia ja ühiskonna vahelistest seostest. Hindab tuuma-, kiirgus- ja/või kosmosetehnoloogiatega kaasnevaid keskkonna ja/või personaalriske ning nende minimeerimise võimalusi		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>FÜÜSIKA</i>	FÜÜSIKA JA KESKKOND (3h + 5h iseseisev töö) Impulsi jäävuse seadus looduses ja tehnikas. Energia jäävuse seadus looduses ja tehnikas. Erinevate kiirguste liigid ja nende mõju organismile		

<p>21) Selgitab olulisemaid keskkonnaprobleeme nii globaalses kui ka lokaalses kontekstis, põhjendab loodusliku mitmekesisuse kaitsmise vajalikkust</p>	<p>Analüüsib inimtegevuse osa liikide hävimises ning suhtub vastutustundlikult enda tegevusesse looduskeskkonnas, selgitab bioloogilise mitmekesisuse kaitse olulisust, teadvustab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning põhjendab säästva arengu tähtsust isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil, selgitab Eesti looduskaitseaduses esitatud kaitstavate loodusobjektide jaotust, lahendab kohalikele näidetele tuginevaid keskkonnaprobleeme, arvestades teaduslikke, seadusandlikke, majanduslikke ja eetilisi seisukohti</p>
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>BIOLOOGIA</i></p>	<p>GLOBALISEERUMINE JA KESKKONNAPROBLEEMID (3h + 3h iseseisev töö) Bioloogilise mitmekesisuse kaitse vajadus ja meetmed. Loodus- ja keskkonnakaitse nüüdisaegsed suunad Eestis ning maailmas. Eesti keskkonnapoliitikat kujundavad riiklikud kokkulepped ja riigisisesed meetmed</p>
<p>22) Selgitab erinevate ökoloogiliste tegurite mõju organismidele, toob näiteid ja selgitab ökosüsteemides valitsevaid suhteid</p>	<p>Nimetab peamisi ökoloogilisi tegureid (abiootilisi, biootilisi ja antropogeenseid) Kirjeldab biootiliste tegurite mõju organismidele erinevates kooseluvormides Kirjeldab ning koostab skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte toitumissuhetest ökosüsteemis Koostab biosfääri läbiva energiavoo muutuste skemaatilisi jooniseid</p>
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>BIOLOOGIA</i></p>	<p>ELUKESKKOND JA SELLE SÜSTEEMID (3h) Ökoloogilised tegurid sh organismide omavahelised suhted. Ökosüsteemid ja selle muutused</p>
<p>23) Väldib ja vähendab keskkonda kahjustavat tegevust ning kasutab säästlikult ja ohutult reaktiive nii laboris kui ka argielus</p>	<p>Arutleb nafta ja kütuste poliitilise hetkeseisu üle maailmas, tuginedes teadmistele nafta tootmisest ja töötlemisest ning naftasaaduste kasutamisest Selgitab kütuste, sh autokütuste erinevusi koostise, efektiivsuse, keskkonnoahtlikkuse jne seisukohast Selgitab keemiatoodete, sh ravimite hinna kujunemist Selgitab halogeeniühendite, fenoolide jt saasteainete toimet keskkonnale ning inimesele</p>
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>KEEMIA</i></p>	<p>TEHNOLOOGILINE KESKKOND (2h + 4h iseseisev töö) Kütused ja nafta. Orgaaniline keemia tööstus. Tehis - ja looduslikud ained</p>
<p>Loodusteaduste rakendusvõimalusi</p>	
<p>24) Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel</p>	<p>Kirjeldab teaduse ning tehnoloogia võimalusi ja piiranguid ühiskonna heaolu ja majanduse arengu tagamiseks, kogub ja analüüsib infot, eristab vajalikku infot ülearusest, olulist infot ebaolulisest ning usaldusväärset infot infomürast</p>
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>FÜÜSIKA</i></p>	<p>PILK TEADUSE JA TEHNIKAMAAILMA (3h + 5h iseseisev töö) Uurimustöö „Füüsika rakendused“</p>

<p>25) Toob näiteid biotehnoloogia rakendamisvõimalustest, toob välja nakkushaiguste levimisviise ning nimetab vältimise võimalusi, kasutab erinevaid teabeallikaid vastavasisulise informatsiooni hankimiseks, hindab selle usaldusväärsust</p>	<p>Nimetab geenitehnoloogia rakendamise kaasnevaid teaduslikke, seadusandlikke, majanduslikke ja eetiliseid probleeme Nimetab geneetika ja geenitehnoloogiaga seotud teadusharusid ning elukutseid Seostab AIDSi haigestumist HIVi organismisisesega toimega Võrdleb viirus- ja bakterhaigustesse nakatumist, organismisisesest toimet ja ravivõimalusi ning väärtustab tervislikke eluviise, et vältida nakatumist Toob näiteid viiruste ja bakterite geenitehnoloogiliste rakenduste kohta</p>		
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>BIOLOOGIA</i></p>	<p>LOODUSTEADUSTE RAKENDUSVÕIMALUSI (3h + 3h iseseisev töö) Geen- ja biotehnoloogia. Transgeensed organismid. Nakkushaigused ja nende vältimine</p>		
<p>26) Kirjeldab ja võrdleb orgaanilisi aineid juhtides orgaanilise keemia sõlmküsimustele (nomenklatuur, füüsikalised omadused, keemilised omadused) tähelepanu erinevate aineklasside kaudu, tunneb erinevate argielus ja looduses tähtsust omavate molekulide koostises ära õpitavate aineklasside funktsionaalrühmad</p>	<p>Rakendab süstemaatilise nomenklatuuri põhimõtteid lihtsaimate süsivesinike korral (koostab valemi põhjal nimetuse ja nimetuse põhjal struktuurivalemi)</p>	<p>Kasutab erinevaid molekuli kujutamise viise (lihtsustatud struktuurivalem, tasapinnaline ehk klassikaline struktuurivalem, molekuli graafiline kujutis)</p>	<p>Selgitab struktuuri ja omaduste seoseid õpitu tasemel Selgitab ning võrdleb gaasiliste, vedelate ja tahkete (orgaaniliste) materjalide põlemist ning sellega kaasneva võivaid ohtusid</p>
	<p>Toob lihtsamaid näiteid õpitud ühendiklasside (halogeeniühendid, alkoholid, küllastumata süsivesinikud, karbonüülühendid ja karboksüülhapped) kohta struktuurivalemite kujul</p>	<p>Määrab molekuli struktuuri põhjal aine kuuluvuse (õpitud aineklasside piires) Kirjeldab molekuli struktuuri vaatluse põhjal aine üldisi füüsikalisi omadusi (suhtelist lahustuvust ja keemistemperatuuri);</p>	<p>Selgitab orgaaniliste ühendite vees lahustuvuse erinevusi, kasutades ettekujutust vesiniksidemest jt õpitud teadmisi Võrdleb alkoholide, aldehüüdide (sh sahhariidide), fenoolide ja karboksüülhapete redoksomadusi ning teeb järeldusi nende ainete püsivuse ja füsioloogiliste omaduste kohta</p>
<p>Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides) <i>KEEMIA</i></p>	<p>LOODUSTEADUSTE RAKENDUSVÕIMALUSI (16h) Süsiniku aatomi olekud molekulis. Süsinikuühendite nimetamise põhimõtted. Struktuurivalemid. Küllastunud süsivesinikud. Halogeeniühendid. Küllastumata süsivesinikud. Areenid. Karbonüülühendid ja karboksüülhapped. Süsivesinikud ja nende derivaadid looduses ja tööstuses (tutvustavalt).</p>		
<p>Iseseisev töö moodulis (20h)</p>	<p>LOODUSTEADUSTE RAKENDUSED MUUTUVAS MAAILMAS (füüsika 10h, keemia 4h, bioloogia 6h, KOKKU 20h) ÕV: Kirjeldab loodusteaduste ning tehnoloogia rakendusi ja arengu positiivseid ja negatiivseid külge, toob näiteid loodusteaduste tehnoloogia ja ühiskonna vahelistest seostest</p>		

	Uurimustöö koos esitlusega (kirjeldab loodusteaduste ning tehnoloogia vähemalt 3 rakendust ning käsitleb nende rakenduste positiivseid ja negatiivseid aspekte, esitab oma uurimustöö tulemusi klassis)
sh praktika	Puudub
Õppemeetodid	Loeng, rühmatöö, ajurünnak, mõttega lugemine, probleemülesanne, juhtumi uurimine, uurimustöö jne
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	Mooduli hinne kujuneb õppetöökalendaris määratud perioodi hinnete põhjal. Mooduli kokkuvõttev hinne kujuneb õpiväljundite omandamisel tehtud tööde (kontrolltööd, iseseisev töö jms) kaalutud hinnetekeskmisena, võttes aluseks õppetööst osavõtu ja protsessihinded, mis tõendavad mooduli väljundite omandamist ja võimaldavad hinnata õppija individuaalset arengut
sh hindamismeetodid	Esitlus, essee, konspekt, testid, kontrolltööd, uurimus, probleemi lahendamine jne
Õppematerjal	<p><u>Põhimaterjal:</u> moodle.e-ope.ee</p> <p><u>Täiendav materjal:</u></p> <p>Füüsika osa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jaaniste, J. (1999) Füüsika XII klassile. Kosmoloogia. Tallinn: Koolibri (http://opik.obs.ee/) 2) Pärnmäe, E. (2002) Füüsika õpik kutsekoolidele. Tartu 3) Peil, I. (2003) Füüsika X klassile. Mehaanika. Tallinn: Koolibri 4) Susi, J., Lubi, L. (2003) Füüsika X klassile. Soojusõpetus. Tallinn: Koolibri 5) Tarkpea, K. (1997) Füüsika XI klassile. 1. osa. Elekter ja Magnetism. Tallinn: Koolibri 6) Tarkpea, K. (2008) Füüsika XI klassile. 2. osa. Elektromagnetism. Tallinn: Koolibri 7) Voolaid, H. (2008) Füüsika XI klassile. Optika. Tallinn: Koolibri 8) Käämbre, H. (1998) Füüsika XII klassile. Aatom. Molekul. Kristall. Tallinn: Koolibri 9) Ainsaar, A. (1996) Füüsika XII klassile. Tallinn: Koolibri 10) Kask, M., Reemann, M. (1997) Füüsika ülesannete kogu gümnaasiumile. Tallinn: Koolibri <p>Bioloogia osa</p> <ol style="list-style-type: none"> 11) T. Sarapuu. (2003) Bioloogia gümnaasiumile 1.osa Tartu: Eesti Loodusfoto 12) M. Viikmaa. U. Tartes (2008) Bioloogia gümnaasiumile II Tartu: Eesti Loodusfoto 13) T. Sarapuu M. Viikmaa I. Puura (2006)Bioloogia IV Tartu: Eesti Loodusfoto 14) H. Järvalt (2003) Bioloogia lühikursus gümnaasiumile Tallinn: Avita 15) S.Laos K.Praakli U.Tokko Töövihikud gümnaasiumile 1,2,4 kursus Tartu: Eesti Loodusfoto <p>Keemia osa</p> <ol style="list-style-type: none"> 16) E. Külmanurm (2006) Keemia kutsekoolidele Kirjastus Atlex 17) A. Tuulmets (2006) Orgaaniline keemia 1,2 osa Tallinn: Avita 18) L. Tamm (2008) Üldine ja anorgaaniline keemia. Õpik gümnaasiumile Tallinn: Avita 19) H. Karik (2000) Üldine keemia Tallinn: Koolibri 20) N. Katt (2002) Keemia lühikursus gümnaasiumile Tallinn: Avita 21) L. Paaver (2003) Keemia ülesanded gümnaasiumile Tallinn: Avita

- 22) L. Karolin (2002) Orgaanilise keemia ülesanded Tallinn: Avita
 23) L. Karolin (2007) Üldise ja anorgaanilise keemia harjutustik 1, 2 osa Tallinn: Avita
 24) L. Paaver J. Vene (2003) Keemia testid gümnaasiumile Tallinn: Avita
 25) Seinatabelid
 Geograafia osa
 26) <http://www.hariduskeskus.ee/opiobjektid/loodus>
 27) <http://geoeducation.info/geomoodulid/>
 28) <https://moodle.e-ope.ee/>
 29) YouTube Education -> <http://www.youtube.com/channel/UC3yA8nDwraeOfnYfBWun83g>

Mooduli number	10				
Mooduli nimetus	MATEMAATIKA				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
5 /130	0	4,4 /114	0	0	0,6 /16
Õpetajad	Anna Šeletski, Jelena Kravets, Juta Kiri				
Nõuded mooduli alustamiseks	Põhikoolis omandatud või sellele vastavad teadmised ja oskused				
Mooduli eesmärk	Matemaatikaõpetusega taotletakse, et õppija kasutab oma matemaatikateadmisi elus edukalt toimetulekuks				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea	
1) Lahendab elulisi ülesandeid peast, kirjalikult ja taskuarvutiga, teisendab murde, rakendab tehete järjekorda, ümardab arve, leiab arvu absoluutväärtuse ja esitab arvu standardkujul ning annab vastuse lähtudes ülesande mõttest	Arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning õigesti ümardab arve etteantud täpsuseni; lahendab lihtsamaid ülesandeid rakendades õiget tehete järjekorda, kasutab kirjalikke ülesandeid lahendades õigesti matemaatilisi sümboloid	Arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutiga, õigesti ümardab arve etteantud täpsuseni; lahendab teatmiku abil lihtsamaid elulisi ülesandeid rakendades õiget tehete järjekorda, kasutab kirjalikke ülesandeid lahendades õigesti matemaatilisi sümboloid		Arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutiga, õigesti ümardab arve etteantud täpsuseni; lahendab iseseisvalt elulisi ülesandeid rakendades õiget tehete järjekorda, täiendab lahenduskäiku vajadusel joonisega/skeemiga	
	Astendab abimaterjaliga naturaalarvulise, negatiivse ja ratsionaalarvulise astendajaga ratsionaalarve	Astendab naturaalarvulise, negatiivse ja ratsionaalarvulise astendajaga ratsionaalarve kasutades astendamise reegleid teatmiku abil		Astendab naturaalarvulise, negatiivse ja ratsionaalarvulise astendajaga ratsionaalarve kasutades astendamise reegleid iseseisvalt	
	Lahendab abimaterjaliga lihtsamad absoluutväärtuse ülesanded	Kirjutab absoluutväärtuse definitsiooni ja lahendab lihtsamad absoluutväärtuse ülesanded		Tõlgendab arvu absoluutväärtust kui kaugust arvtele nullpunktist. Lahendab iseseisvalt absoluutväärtust sisaldavad ülesanded	
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	ARVUTAMINE (10h) Tehted ratsionaalarvudega. Arvu absoluutväärtus. Arvude ümardamine. Arvu aste. Arvu standardkuju				

2) Teisendab pikkus-, raskus-, pindala-, ruumala-, mahu-, aja- ja rahaühikuid ja leiab nende mõõtühikute vahelisi seoseid nii paber kandjal kui Internetis leiduvatest teabeallikatest	Teisendab pikkus-, raskus-, pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid kasutades vähemalt 4 (kilo-, detsi-, senti- ja milli-) eesliiteid	Teisendab pikkus-, raskus-, pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid kasutades vähemalt 6 (mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli- ja mikro-) eesliiteid	Teisendab pikkus-, raskus-, pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid kasutades vähemalt 8 (giga-, mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-) eesliiteid	
	Võrdleb SI-süsteemi mõõtühikutega väljendatud suurusi kasutades õpetaja poolt koostatud juhendit või õpikut	Võrdleb SI-süsteemi mõõtühikutega väljendatud suurusi kasutades vajaliku teabe leidmiseks nii paber kandjal kui Internetis leiduvaid teabeallikaid	Võrdleb erineva maade mõõtühikutega väljendatud suurusi kasutades vajaliku teabe leidmiseks nii paber kandjal kui Internetis leiduvaid teabeallikaid	
Esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust (aja planeerimine, säästlik tarbimine, isikliku eelarve koostamine) kasutades vajaliku teabe leidmiseks nii paber kandjal kui Internetis leiduvaid teabeallikaid				
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	MÕÖTÜHIKUD (10h) Mõõtühikute vahelised seosed, teisendamine. Elulise sisuga tekstülesanded			
3) Avaldab valemist otsitavat suurust, lihtsustades ja tegurdades hulkliikmeid abivalemitega, lahendab elulisi ülesandeid, koostades ja lahendades selleks sobivat võrrandit, võrratust või nende süsteeme ning esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	Lihtsustab ja tegurdab avaldise kasutades summa ja vahe ruudu ning ruutude vahe valemit valemite lehe abil ning avaldab valemist otsitavat suurust.	Lihtsustab ja tegurdab avaldise kasutades summa ja vahe ruudu ning ruutude vahe valemit iseseisvalt, kasutab summa ja vahe kuubi valemit teatmiku abil ning avaldab valemist otsitavat suurust.	Lihtsustab ja tegurdab avaldise kasutades summa ja vahe ruudu ning ruutude vahe valemit iseseisvalt ning lihtsustab ja tegurdab avaldise kasutades summa ja vahe kuubi ning kuupide vahe valemit teatmiku abil ning avaldab valemist otsitavat suurust.	
	Lahendab lineaar- ja lihtsamaid ruutvõrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmisvõtet. Loeb graafikult lineaar- ja ruutvõrrandi lahendeid.	Lahendab iseseisvalt lineaar- ja ruutvõrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmisvõtet. Joonistab lineaarfunktsiooni graafikut ja loeb graafikult lahendeid. Lahendab murdvõrrandi, kus tundmatu esineb lugejas.	Lahendab iseseisvalt lineaar- ja ruutvõrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades sobivat lahendamisevõtet. Kasutab taandatud ruutvõrrandi lahendit. Lahendab murdvõrrandi, kus tundmatu esineb lugejas.	
	Lahendab lihtsamaid lineaarvõrratuse ja lineaarvõrratuste süsteeme.	Lahendab lineaarvõrratuse ja lineaarvõrratuste süsteeme.	Iseseisvalt lahendab lineaarvõrratuse ja lineaarvõrratuste süsteeme ning esitab lahendihulgad graafiliselt.	
	Leiab lihtsamatest tekstülesandest olulised andmed ja koostab vajadusel joonise või skeemi. Teostab vajalikud arvutused, otsustab tulemuse tõepärasuse üle lähtuvalt igapäevaelust.	Lahendab lihtsaid tekstülesandeid ja koostab vajadusel joonise või skeemi. Teostab vajalikud arvutused, otsustab tulemuse tõepärasuse üle lähtuvalt igapäevaelust.	Lahendab tekstülesandeid ja koostab vajadusel joonise või skeemi. Teostab vajalikud arvutused ja kirjutab seletusi, otsustab tulemuse tõepärasuse üle lähtuvalt igapäevaelust.	
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	AVALDISED. VÕRRANDID JA VÕRRATUSED (15h) Hulkliikmete teisendamine. Lineaar- ja ruutvõrrandid ning võrrandite süsteemid. Lineaar- ja ruutfunktsioonid. Lineaar- ja ruutvõrratused Tekstülesanded.			
4) Arvutab protsente ja promilli ning kasutab neid eluliste	Arvutab protsenti ja promilli õpetaja poolt koostatud juhendi või õpiku abil. Kirjeldab tekstülesannete lahenduskäiku, vajadusel	Arvutab protsenti ja promilli. Kirjeldab tekstülesannete lahenduskäiku, vajadusel illustreerib seda joonise või skeemiga.	Arvutab protsenti ja promilli. Lahendab tekstülesandeid, vajadusel illustreerib seda joonise	

ülesannete lahendamisel	illustreerib seda joonise või skeemiga. Teostab vajalikud arvutused lihtsamatel ülesannetel ja kontrollib lahenduskäigu õigsust.	Teostab vajalikud arvutused, seletab ülesannete lahenduskäiku ja kontrollib selle õigsust.	või skeemiga. Teostab vajalikud arvutused, seletab lahenduskäiku ja kontrollib selle õigsust.
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	PROTSENDID (10h) Protsendi mõiste. Osa ja tervik, protsent, promill. Tekstülesanded protsentidega.		
5) Teisendab erinevaid valuutasid, arvutab liht- ja liitintressi, hindab hoiuse tulusust ja laenu kulukust, arvutab bruto- ja netopalka, enamkasutatavaid makse, loeb erinevaid majandusalaseid diagramme	Teisendab valuutasid		
	Arvutab liht- ja liitintressi, hoiuse suurust ja laenu kulukust, kasutades vajaliku teabe leidmiseks internetis leiduvaid teabeallikaid, laenukalkulaatoreid infotehnoloogilise pädevuse arendamiseks. Lahendab lihtsamaid ülesandeid antud teema ulatuses.	Arvutab liht- ja liitintressi, hoiuse suurust ja laenu kulukust, kasutades vajaliku teabe leidmiseks internetis leiduvaid teabeallikaid, laenukalkulaatoreid infotehnoloogilise pädevuse arendamiseks. Lahendab elulisi ülesandeid antud teema ulatuses.	Arvutab liht- ja liitintressi, hoiuse suurust ja laenu kulukust, kasutades vajaliku teabe leidmiseks internetis leiduvaid teabeallikaid, laenukalkulaatoreid infotehnoloogilise pädevuse arendamiseks. Lahendab ja koostab elulisi ülesandeid antud teema ulatuses.
	Arvutab bruto- ja netopalka, sellega kaasnevaid makse, mitmesuguseid igapäevaeluga seotud tulusid ja kulusid lahendades lihtsamaid ülesandeid.	Arvutab bruto- ja netopalka, sellega kaasnevaid makse, mitmesuguseid igapäevaeluga seotud tulusid ja kulusid lahendades elulisi ülesandeid.	Arvutab bruto- ja netopalka, sellega kaasnevaid makse, mitmesuguseid igapäevaeluga seotud tulusid ja kulusid lahendades ja koostades elulisi ülesandeid.
	Arvutab käibemaksu, kauba hinna käibemaksuga ja ilma ning hinnamuutusi, lahendades lihtsamaid ülesandeid.	Arvutab käibemaksu, kauba hinna käibemaksuga ja ilma ning hinnamuutusi, lahendades elulisi ülesandeid.	Arvutab käibemaksu, kauba hinna käibemaksuga ja ilma ning hinnamuutusi, lahendades ja koostades elulisi ülesandeid.
	Leiab tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info.	Leiab ja võrdleb tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info.	Leiab, võrdleb ja analüüsib tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info.
	Kirjeldab laenudega seotud riske ning arutleb säästmise vajalikkuse üle, esitab / toob näiteid tarbimise ja kulutamise tasakaalustamise võimalustest.	Kirjeldab laenudega seotud riske ning arutleb säästmise vajalikkuse üle, esitab / toob näiteid tarbimise ja kulutamise tasakaalustamise võimalustest, tõestab oma seisukoha antud küsimuses erinevate visuaalvahendite (diagrammide, tabelite) abil.	Kirjeldab laenudega seotud riske ning arutleb säästmise vajalikkuse üle, esitab / toob näiteid tarbimise ja kulutamise tasakaalustamise võimalustest, võrdleb erinevad seisukohad antud küsimuses kasutades erinevaid visuaalvahendeid (diagramme, tabelleid, graafikuid).
	Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	MAJANDUSMATEMAATIKA ELEMENDID (10h + 8h iseseisev töö) Raha ja valuuta. Liht- ja liitintress. Laen ja hoiustamine, laenu tagasimakse-graafik. Palk ja kehtivad maksud töövõtjale ja tööandjale Hinnad. Käibemaks, hind käibemaksuga ja käibemaksuta. Hinnamuutused.	
6) Arvutab sündmuse tõenäosust, võiduvõimaluse suurust selgitab hasartmängudega	Eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ja arvutab sündmuse tõenäosust.	Eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning arvutab sündmuse tõenäosuse summa ja korrutist.	Eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ja arvutab mitme sündmuse tõenäosust ning seletab binoomkordaja mõistet ja kasutab Bernoulli valemit.
	Eristab ja kasutab vähemalt 3 matemaatilise statistika karakteristikuid	Eristab ja kasutab vähemalt 4 matemaatilise statistika karakteristikuid	Eristab ja kasutab vähemalt 5 matemaatilise statistika karakteristikuid, analüüsib saadud tulemust

seotud riske, kasutades selleks statistika põhimõisteid, lahendab elulisi ülesandeid, leides erinevatest teabeallikatest statistilisi andmeid, koostades ja lugedes tabeleid, jooniseid, graafikuid, diagramme ning esitades tõepäraseid vastuseid	Loeb ja koostab tulp- ja sektordiagramme konspekti abil.	Loeb ja koostab tulp-, sektordiagramme ja sageduspolügoone.	Loeb erinevaid tabeleid, jooniseid, graafikuid ja diagramme.
	Planeerib ja viib läbi statistilist uuringut antud teemal õpetaja abil kasutades vajaliku teabe leidmiseks nii paber kandjal (õpik, käsiraamat, leksikon, ja muu) kui Internetis leiduvaid teabeallikaid.	Planeerib ja viib läbi statistilist uuringut antud teemal iseseisvalt kasutades vajaliku teabe leidmiseks nii paber kandjal (õpik, käsiraamat, leksikon, ja muu) kui Internetis leiduvaid teabeallikaid.	Planeerib ja viib läbi statistilist uuringut, kasutades vajaliku teabe leidmiseks nii paber kandjal (õpik, käsiraamat, leksikon, ja muu) kui Internetis leiduvaid teabeallikaid ning tõlgendab saadud tulemusi korrektselt.
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	TÕENÄOSUSTEOORIA JA STATISTIKA (10h + 8h iseseisvtöö) Sündmuse tõenäosus, tõenäosuse summa ja korrutis, *Bernoulli valem. Statistika põhimõisted ja arvkarakteristikud Statistiliste andmete kogumine, süstematiseerimine, statistiline andmetöötlus.		
7) Kujutab tasandil vektorit, arvutab lõigu ja vektori pikkuse, seostab joont võrrandiga ja joonestab võrrandi järgi sirge	Kujutab vektorit tasandil. Arvutab lõigu ja vektori pikkuse valemilehe kasutades.	Kujutab vektorit tasandil. Arvutab lõigu ja vektori pikkuse.	Kujutab vektorit tasandil. Arvutab lõigu ja vektori pikkuse. Arvutab erinevate punktidega antud kujundite ümbermõõdu ja pindala.
	Joonestab sirge antud võrrandi järgi. Seostab joone võrrandit graafikuga ja vastupidi. Koostab kahe punkti järgi sirge võrrandit.	Joonestab sirge antud võrrandi järgi. Seostab joone (sirge, parabool, ringjoon) võrrandit graafikuga ja vastupidi. Koostab kahe punkti järgi sirge ja keskpunkti ja raadiuse järgi ringjoone võrrandit.	Joonestab sirge antud võrrandi järgi. Seostab joone (sirge, parabool, ringjoon) võrrandit graafikuga ja vastupidi. Koostab sirge ja ringjoone võrrandit.
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	JONED TASANDIL (10h) Vektor. Vektori pikkus. Vektorite summa. Sirge võrrand ja graafik. Ringjoone ja parabooli võrrandid ja graafikud.		
8) Kasutab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetriat täisnurkse kolmnurga lahendamisel ja lahendab elulisi ülesandeid antud valdkonnas	Rakendab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetrilisi funktsioone täisnurkse kolmnurga lahendamisel valemilehe abil.	Rakendab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetrilisi funktsioone täisnurkse kolmnurga lahendamisel.	Rakendab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetrilisi funktsioone kolmnurga lahendamisel erinevates kujundites.
	Lahendab lihtsamaid tekstülesandeid antud valdkonnas.	Lahendab tekstülesandeid antud valdkonnas.	Lahendab ja koostab tekstülesandeid antud valdkonnas.
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	TRIGONOMEETRIA (14h) Trigonomeetriliste funktsioonide mõisted. Pythagorase teoreem. Kolmnurga lahendamine. Elulised ülesanded.		
9) Rakendab trigonomeetria- ja	Lahendab korrektselt (teeb joonise, kirjutab andmed, valemid ja vastuse)	Lahendab korrektselt (teeb joonise, kirjutab andmed, valemid ja vastuse)	Lahendab iseseisvalt ja loovalt (abimaterjale kasutamata) elulisi ülesandeid trigonomeetria teadmisi rakendades,

planimeetriaeadmisi erinevate ülesannete lahendamisel ning esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	lihtsamaid elulisi ülesandeid konspekti/näidete abil.	elulisi ülesandeid, kasutades valemikaarti ning esitab tõepäraseid vastused lähtuvalt igapäevaelust.	esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust ning vormistab korrektse lahenduskäigu.
	Leiab valemikaardi abil õiged elementide vahelised seosed, übermõõdu ja pindala valemeid.	Liigitab tasandilisi kujundeid, oskab valemikaardi abil leida õigeid elementidevahelisi seoseid, übermõõdu ja pindala valemeid.	Liigitab tasandilisi kujundeid ja kasutab elementidevahelisi seoseid, übermõõdu ja pindala valemeid.
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	PLANIMEETRIA (10h) Kolmnurk. Nelinurk. Hulknurk. Ringjoon ja ring. Elulised ülesanded.		
10) Liigitab ruumilisi kujundeid, teeb joonise, arvutab puuduvad elemendid, pindala ja ruumala ja rakendab trigonomeetria- ja planimeetriaeadmisi eluliste stereomeetria ülesannete lahendamisel ning annab vastuse lähtudes igapäevaelust.	Lahendab korrektselt (teeb joonise, kirjutab andmed, valemid ja vastuse) lihtsamaid elulisi stereomeetria ülesandeid konspekti/näidete abil, teisendab vajadusel mõõtühikuid.	Lahendab korrektselt (teeb joonise, kirjutab andmed, valemid ja vastuse) elulisi stereomeetria ülesandeid, kasutades valemikaarti ning esitab tõepäraseid vastused lähtuvalt igapäevaelust.	Lahendab iseseisvalt ja loovalt (abimaterjale kasutamata) elulisi stereomeetria ülesandeid trigonomeetriaeadmisi rakendades, esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust ning vormistab korrektse lahenduskäigu.
	Esitleb iseseisva töö ja vastab mõnele esitatud küsimusel.	Esitleb iseseisva töö ja vastab esitatud küsimustele.	Esitleb iseseisva töö, mis on sooritatud programmiga Geogebra või selle analoogis, ja vastab kõigile esitatud küsimustele.
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	STEREOMEETRIA (15h) Prisma. Püramiid. Silinder. Koonus. Kera. Elulised ülesanded.		
Iseseisev töö moodulis (16h)	Uurimus teemal majandusmatemaatika elemendid (8h), „Laenud“ ning Tõenäosusteooria ja statistika (8h) „Statistikauuring meie koolis“		
sh praktika	Puudub		
Õppemeetodid	Loeng, rühmatöö, ajurünnak, mõttega lugemine, probleemülesanne, juhtumi uurimine, uurimustöö jne.		
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	Mooduli hinne kujuneb õppetöökalendaris määratud perioodi hinnete põhjal. Mooduli kokkuvõttev hinne kujuneb õpiväljundite omandamisel tehtud tööde (kontrolltööd, iseseisev töö jms) hinnetekeskmisena, võttes aluseks õppetööst osavõtu ja protsessihinded, mis tõendavad mooduli väljundite omandamist ja võimaldavad hinnata õppija individuaalset arengut.		
sh hindamismeetodid	Esitlus, essee, konspekt, testid, kontrolltööd, uurimus, probleemi lahendamine jne.		
Õppematerjal	<u>Põhimaterjal:</u> moodle.e-ope.ee <u>Täiendav materjal:</u> 1) T. Leego, L. Vedler, S. Vedler. Matemaatika õpik kutseõppeasutusele. – Tartu: Atlex 2002, 2005; 2) L. Lepmann, T. Lepmann, K. Velsker. Matemaatika 10. klassile. – Tln: Koolibri 2004; 3) T. Tõnso, A. Veelmaa. Matemaatika 10. klassile. – Tln: Mathema 2004; 4) L. Lepmann, T. Lepmann, K. Velsker. Matemaatika 11. klassile. – Tln: Koolibri 2001, 2007; 5) T. Tõnso, A. Veelmaa, A. Levin. Matemaatika 11. klassile. – Tln: Mathema 2002, 2007;		

	6) L. Lepmann, T. Lepmann, K. Velsker. Matemaatika 12. klassile. – Tln: Koolibri 2003; 7) T. Tõnso, A. Veelmaa. Matemaatika 12. klassile. – Tln: Mathema 2000, 2007, jne				
Mooduli number	11				
Mooduli nimetus	Sotsiaalsained				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
7 /182	0	6 /158	0	0	1 24
Õpetajad	S.Kiveste; A.Raven, A.Laaneväli, L.Paluveer, M.Maksõmiv, E.Kirotbek				
Nõuded mooduli alustamiseks	Põhikoolis omandatud või sellele vastavad teadmised ja oskused				
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija omab loodusteaduslikku maailmapilti, väärtustab ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud		Hea		Väga hea
I. MINA JA TERVIS					
1. Hindab enda kehalist vormi tervise seisukohalt ja teab, kuidas seda hoida ja parandada kutsealal töötades.	1. Võtab osa kehalise kasvatus tundidest. 2. Kirjutab referaadi :“Kehalise aktiivsuse mõju inimese tervisele ja töövõimlemise vajalikkus kutsealal töötades“. 3. Sooritab üldfüüsilist vormi näitavad harjutused-kiirus, jõud, hüppevõime, paindumus.	Võtab osa 70% kehalise kasvatus tundidest. Kirjutab referaadi: “Kehalise aktiivsuse mõju inimese tervisele ja töövõimlemise vajalikkus kutsealal töötades“. Sooritab üldfüüsilist vormi näitavad harjutused- kiirus, jõud, hüppevõime, paindumus.	Võtab osa 85-90% kehalise kasvatus tundidest. Kirjutab referaadi :“Kehalise aktiivsuse mõju inimese tervisele ja töövõimlemise vajalikkus kutsealal töötades“. Sooritab üldfüüsilist vormi näitavad harjutused - kiirus, jõud, hüppevõime, paindumus.		
2. On valmis abistama ja julgustab oma kaasõpilasi harjutuste sooritamisel, arvestab ohutusnõuetega harjutuste, kavade treenimisel.	Treenib ja sooritab akrobaatiliste harjutuste (tirelid.sild, poolspagaat, rõhtseis) kava mittetäiuslikult, treenib ja sooritab harjutuste vabakava mittetäiuslikult, harjutuste treenimisel arvestab ohutusnõuetega.	Treenib ja sooritab akrobaatiliste harjutuste kava mõne pisiveega, treenib ja sooritab harjutuste vabakava mõne pisiveega, treenides ja kavu esitades arvestab ohutusnõuetega	Treenib ja sooritab akrobaatilise ja vabakava veatult, selgitab harjutuste koosmõju, eriti koordinatsiooniharjutuste mõju erinevatele lihasgruppidele, treenides ja kavu esitades arvestab ohutusnõuetega.		
3. Rakendab ohutu treenimise põhimõtteid ja oskab valida endale sobivaid koormusi.	Omandab sulgpalli-, võrk-ja korvpallimängu algteadmised ja esmase mängutehnika	Omandab sulgpallimängu servi, vajaliku liikumise mänguks, erinevad söödud, treenib ja omandab võrk-ja korvpallimänguks vajalikud tehnikaelemendid.	Omandab sulgpallimängu servi, liikumise mänguks, palli vastuvõtmise osavuse, mängu käigus erinevate söötude, löökide kasutamise, on omandanud võrk-ja korvpallimänguks tehnikaelemendid ja oskab juhendada ka teisi.		

4. Spordib iseseisvalt tervist kahjustamata, kasutab sobivat koormust ning treeningujärgset taastumist soodustavaid harjutusi.	Omandab tervisejooksu-, kepikõnni tehnika ja tunnetab sobilikku koormust ning jälgib pulsisagedust, järgides ohutusnõudeid ja vajalikke venitusharjutusi treeningu lõpus.		
5. Tegeleb sihiteadlikult üldfüüsilise vormi tugevdamisega, võtab osa kehalise kasvatuse tundidest, tegeleb tervisespordiga või mõne meelepärase spordiala treeningutega.	1. Osaleb 65% tundidest ja koostab referaadi „Sport minu elus, kehakultuuri ja spordi osatähtsus ühiskonnas.“ 2. Sooritab üldfüüsilise vormi harjutuse (vastupidavus) „rahuldav“ -le.	1. Osaleb 80% tundides ja koostab referaadi “Sport minu elus, kehakultuuri ja spordi osatähtsus ühiskonnas.“ 2. Sooritab üldfüüsilise vormi harjutuse (vastupidavus) „hea“ -le.	1. Osaleb 90% ulatuses tundides ja koostab referaadi „Sport minu elus.“ 2. Sooritab üldfüüsilise vormi harjutuse (vastupidavus) „väga heale“.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) 49 tundi (<i>sh iseseisev töö 6 tundi</i>). KEHALINEKASVATUS	KERGEJÕUSTIK. Kiirjooks 100m, krossijooks 1000m, pallivise, kaugushüpe (8 t). KEPIKÕND. Tehnika omandamine. Distanti läbimine, matk (4 t). ÜLDFÜÜSILINE ETTEVALMISTUS. Treening ringmeetodil. Üldfüüsilise ettevalmistuse harjutused, treeningud kooli jõusaalis (10 t). VÕIMLEMINE. Harjutuste kavad (akrobaatika, vabakava, vahendiga kava) - hindeline, rivi- ja korraharjutused (8 t). SPORTMÄNGUD. Sulgpall, võrkpall, korvpall (13 t). <i>Iseseisev töö (6 t)</i> - Referaat: “Sport minu elus, kehakultuuri ja spordi tähtsus ühiskonnas.” Treenib kooli jõusaalis või meelepärasel spordialal, tegeleb tervisespordiga 1-2 korda nädalas.		
6) Mõistab seksuaalsuhte seotust armastusega ning turvalise ja vastastikku rahuldust pakuva seksuaalkäitumise põhimõtteid	Sõnastab seksuaalsusega seonduvaid riske ja tagajärgi ning nimetab neid. Annab ülevaade seksuaalkäitumise normidest noorukieas ning kirjeldab seksuaalsuhte psühholoogiat ja bioloogiat.		
7) Hindab adekvaatselt ennast ning oma teadmisi, ning mõistab, kuidas saab toetada inimeste vaimset tervist.	Analüüsib iseseisvalt enda isiksust ja kirjeldab enda tugevusi ja nõrkusi, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustusest ühiskonnas. Sõnastab vaimse tervise tähenduse ning selle mõjufaktorid.		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMESEÕPETUS (<i>maht 3h</i>)	PÜSISUHE (5 h) - Suhted teiste inimestega. Armastuse olemus ja liigid. Seksuaalsuhted. Turvaline seksuaalkäitumine.		
II. MINA TEISE ÜHISKONNA LIIKMENA – ERINEVAD RIIGID JA ÜHISKONNAKORRALDUSED			
8) Mõistab ühiskonnas esinevaid nähtusi, protsesse ja	1. Selgitab nüüdisühiskonna kujunemist, struktuuri ja korraldust. 2. Arutleb teiste rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni ning nende omavaheliste konfliktide teemadel 3. Selgitab Eesti rolli NATOs, ELs ja ÜROs.		

konfliktide ning selgitab nende seost ja vastastikust mõju.	<p>4. Põhjendab inimeste ja riikide jätkusuutliku käitumise vajalikkust, pakub välja tegevused selle saavutamiseks, nimetab konkreetseid riike ja nende tegevusi eesmärgi saavutamisel.</p> <p>5. Kasutab teabeallikaid sh geograafilisi, poliitilisi ja topograafilisi kaarte info leidmiseks ja rakendamiseks, määrab enda asukohta kaardil, kasutades koordinaatide süsteemi, mõõdab vahemaid ja määrab asimuuti.</p>
9) Mõistab kultuurilise mitmekesisuse ning demokraatia ja selle kaitsmise tähtsust ning jätkusuutliku arengu vajalikkust, aktsepteerides erinevusi.	<p>1. Määratleb Eesti ajaloo olulisemad pöördepunktid sündmused muinasajast tänapäevani, paigutades tähtsamad Eesti ajaloo ja kultuuri sündmused õigesse ajaperioodi ja Euroopa ning maailma ajaloo konteksti.</p> <p>2. Kirjeldab poliitilisi ideoloogiaid ja selgitab nende erisusi, lähtudes Eesti poliitmaastikust.</p> <p>3. Selgitab inimõiguste olemust ja vajalikkust, analüüsib inimõiguste tähenduse muutumist 20.-21. sajandil ning toob näiteid üksikisiku põhiõiguste muutumisest ajaloo vältel</p> <p>4. Orienteerub ja teeb vahet erinevate kultuuride inimõigustes, toob näiteid ja seostab erinevaid kultuure seal aktsepteerivates inim- ja kodanikuõigustes .</p>
10) Hindab üldinimlikke väärtusi, nagu vabadus, inimväärikus, võrdõiguslikkus, ausus, hoolivus, sallivus, vastutustunne, õiglus, isamaalisus ning lugupidamine enda, teiste ja keskkonna vastu.	<p>1. Toob asjakohaseid näiteid sotsiaalainetes käsitletavate ja ühiskonnas esinevate nähtuste omavaheliste seoste kohta.</p> <p>2. Arutleb teiste rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni ning nende omavaheliste konfliktide teemadel.</p> <p>3. Iseloomustab demokraatliku valitsemiskorralduse toimemehhanisme Eesti ja Euroopa Liidu näitel.</p> <p>4. Selgitab inimõiguste olemust ja nende vajalikkust, analüüsib inimõiguste tähenduse muutumist 20.-21. sajandil ning toob näiteid üksikisiku põhiõiguste muutumisest ajaloo vältel.</p>
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) AJALUGU JA ÜHISKOND (<i>maht 6h</i>)	<p>Ühiskonna areng ja moderniseerumine, info- ja teadmusühiskonna kujunemine (2h)</p> <p>Ühiskonnaelu reguleerivad normid ja väärtused (2h)</p> <p>Eesti ja Euroopa rahvastiku muutumine ajas ja selle põhjused (2h)</p>
11) Iseloomustab riigi ja ühiskonna kujunemist ning eripärasid, lähtudes kaardimaterjalist ja statistilistest näitajatest.	<p>Teab riigi mõistet, oskab nimetada riiki moodustavaid elemente, selgitab geograafilise asendi mõju riigile, märgib kaardile Euroopa riigid, sealhulgas ka mõningaid maailma suurriike ning teab nende pealinnu.</p> <p>Teab riikide arengutaset iseloomustavaid põhilisi statistilisi näitajaid, nimetab erinevaid riigitüüpe, liigitab etteantud materjali alusel riike arenenud riikideks ja arenguriikideks ning oskab neid võrrelda, nimetab tootmisviise ja seostab neid ühiskonna arengu etappidega, toob näiteid.</p>
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMGEOGRAAFIA (<i>maht 6 h</i>)	<p>ORGANISEERITUD RUUM JA ÜHISKOND (6 h)</p> <p>Riik kui maailmaruumi üksus ja selle elemendid; Riikide liigitamine arengutaseme ja panuse järgi maailmamajandusse; Riikide arengutaseme mõõtmine ja eri arengutasemega riigid; Ühiskonna areng ning ruumiline korraldus.</p>
12) Analüüsib perekonna osa ühiskonna arengus ja ühiskondlike tingimuste mõju perekonna toimimisele.	<p>Arutleb, kuidas perekond on muutunud ühiskonna arengu vältel ning kuidas ühiskondlikud normid mõjutavad ja reguleerivad perekonna liikmete elu.</p>
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMESEÕPETUS (<i>maht 3h</i>)	<p>PEREKOND KUI ÜHISKONNA OSA (5 h)</p> <p>Perekonna eri vormid. Suhted ja rollid perekonnas. Perekonna funktsioonid.</p>

III. MINU PEREKOND/SUGULASED/TUTTAVAD TAASISESEISVUNUD EESTIS	
13) Analüüsib perekonna osa ühiskonna arengus ja ühiskondlike tingimuste mõju perekonna toimimisele.	1. Selgitab inimõiguste olemust ja nende vajalikkust, analüüsib inimõiguste tähenduse muutumist 20.-21. sajandil ning toob näiteid üksikisiku põhiõiguste muutumisest ajaloo vältel. 2. Arutleb teiste rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni ning nende omavaheliste konfliktide teemadel.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) AJALUGU (maht 8h)	Tänapäeva Eesti ühiskonnakorraldus (4h). Inimõigused (4h)
14) Hindab üldinimlikke väärtusi, nagu vabadus, inimväärikus, võrdõiguslikkus, isamaalisus ning lugupidamist teiste ja ühiskonna vastu	Iseloomustab demokraatliku valitsemiskorralduse toimemehhanisme Eesti ja Euroopa Liidu näitel.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) ÜHISKONNAÕPETUS (maht 8h)	Eesti kodaniku õigused ja kohustused (4h). Tänapäeva Eesti ühiskonnakorraldus (4h)
IV. MINU ÕIGUSED JA KOHUSTUSED	
15) Hindab üldinimlikke väärtusi, inimväärikust, sallivust, õiglust, paneb tähtsuse järjekorda üldinimlikke väärtusi, nagu vabadus, inimväärikus, võrdõiguslikkus, ausus, sallivus, vastutustunne	Selgitab nüüdisühiskonna kujunemist, struktuuri ja korraldust
	Selgitab inimõiguste olemust ja nende vajalikkust, analüüsib inimõiguste tähenduse muutumist 20.-21. sajandil ning toob näiteid üksikisiku põhiõiguste muutumisest ajaloo vältel
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) ÜHISKONNAÕPETUS (maht 12h)	Ühiskonnaelu reguleerivad normid ja väärtused (4h). Inimõigused (4h). Eesti kodaniku õigused ja kohustused (4h).
16) Mõistab pere majanduselu korraldamisega kaasnevaid probleeme.	Kirjeldab iseseisvalt oma majanduslikke vajadusi lähtudes ressursside piiratusest. Selgitab iseseisvalt, kuidas vähendada pere kulutusi ja suurendada sissetulekut. Koostab juhendi alusel enda leibkonna ühe kuu eelarve.

17) Tunneb abielu ja perekonna psühholoogilist, füsioloogilist, majanduslikku ja seadusandlikku külge.	Analüüsib iseseisvalt registreeritud ja vabaabielu võimalikke eeliseid ning puudusi. Toob elulisi näiteid. Kirjeldab iseseisvalt abielu perioode ning abieluga kohanemist ja rahulolu mõjutavaid tegevusi. Orienteerub õigusaktides, kasutades erinevaid infoallikaid ja Nimetab põhilisi abielu ja laste elu reguleerivaid seadusi ja rakendab neid praktilistes töödes, kasutades erinevaid infoallikaid.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMESEÕPETUS (<i>maht 8 ,sh iseseisva töö maht 2h</i>)	PEREKOND JA ARGIELU (8h) Abielu- ja perekonna seadusandlik külg. Abielu tavad ja kombed. Abielu perioodid. Abielusuhetest tulenevaid õigused ja kohustused. Rollide jaotamine peres. Pere eelarve. Perekonna majanduselu ja õigusaktid.
V. TEEKOND LÄBI AJA	
18) Mõistab kultuurilise mitmekesisuse ning demokraatia ja selle kaitsmise tähtsust ning jätkusuutliku arengu vajalikkust, aktsepteerides erinevusi	Määratleb Eesti ajaloo olulisemad pöörded sündmused muinasajast tänapäevani, paigutades tähtsamad Eesti ajaloo ja kultuuri sündmused õigesse ajaperioodi ja Euroopa ning maailma ajaloo konteksti
	Selgitab nüüdisühiskonna kujunemist, struktuuri ja korraldust.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) AJALUGU (<i>maht 12h</i>)	Ajalooallikad ja allikakriitika (3h). Ajaloo periodiseerimine (3h). Ühiskonna areng ja moderniseerumine, info- ja teadmusühiskonna kujunemine (4h).
19) Iseloomustab demokraatliku valitsemiskorralduse toimetehhanisme Eestis ja Euroopa Liidus	Selgitab Eesti rolli NATOs, ELs ja ÜROs
	Selgitab nüüdisühiskonna kujunemist, struktuuri ja korraldust
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) ÜHISKONNAÕPETUS (<i>maht 8h</i>)	Ühiskonna areng ja moderniseerumine, info- ja teadmusühiskonna kujunemine (4h). ÜRO, NATO ja EL asutamine ja funktsioonid tänasel päeval (4h).
20) Selgitab perekonnavormide mitmekesisust, analüüsib perekonna tähendust minevikus ja tänapäeva kontekstis.	Omab ühtset ülevaadet perekonna ajaloost. Kirjeldab perekonna funktsioone ja pereliikmete rolle minevikus ja tänapäeva kontekstis.
21) Kirjeldab lapse sünniga kaasnevaid elumuutusi pereliikmete jaoks ning selgitab erinevate kasvatusstiilide võimalikku mõju lapse arengule.	Selgitab lapse arengu põhiküsimusi ja lapsevanema rolli lapse kasvatamises, toob näiteid. Kirjeldab lapse arengu etappe ja toob erinevaid näiteid elust. Nimetab iseseisvalt erinevaid kasvatusstiile ning seletab nende mõju lapse arengule.

Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMESEÕPETUS (<i>maht 6h, iseseisva töö maht 2h</i>)	MUISTSEST PEREST TÄNAPÄEVA PEREKONNANI (8h) Perekonna ajaloo. Tänapäeva perekond Eestis. Perekonna minevik, olevik ja tulevik. . Kooseluvormid. Perekonna eri vormid. Suhted ja rollid perekonnas. Vanemate roll ja vastutus lapse kasvatajana. Vanemate kasvatustiilid. Lapse areng ja vanema osa selles.
22) Iseloomustab ruumi mõju inimestele ja kultuurile, kujundades aktsepteerivat suhtumist kultuurilisse mitmekesisusse.	Omab ülevaadet ruumilistest variatsioonidest kultuurirühmade vahel ning nende ruumilisest toimimisest ühiskonnas, mõistab kultuurilist mitmekesisust. Teab kultuuriturismi positiivseid ja negatiivseid külgi ning suhestab neid ühiskonna ja majandusega.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMGEOGRAAFIA (maht 2h)	KULTUURITURISM (2 h) Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.
VI. MAJANDUS JA RAHVASTIK	
23) Toob näiteid üleilmastumise mõjust Eestis ja maailmas, nimetab majandusliku ja kultuurilise arengu põhjusi	Määratleb Eesti ajaloo olulisemad pöörded sündmused muinasajast tänapäevani, paigutades tähtsamad Eesti ajaloo ja kultuuri sündmused õigesse ajaperioodi ja Euroopa ning maailma ajaloo konteksti
24) Näitab kaardil Euroopa Liidu ja NATO riike, nimetab nende pealinad	Kasutab teabeallikaid sh geograafilisi, poliitilisi ja topograafilisi kaarte info leidmiseks ja rakendamiseks, määrab enda asukohta kaardil, kasutades koordinaatide süsteemi, mõõdab vahemaid ja määrab asimuuti
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) AJALUGU (maht 8h)	Arengumaad ja arenenud riigid (4h). Maailma rassiline, rahvuslik ja religioosne mitmekesisus (4h).
25) Väärtustab kultuurilist mitmekesisust, on salliv teiste rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes.	Arutleb teiste rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni ning nende omavaheliste konfliktide teemadel Kirjeldab poliitilisi ideoloogiaid ja selgitab nende erisusi, lähtudes Eesti poliitmaastikust
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) ÜHISKONNAÕPETUS (maht 12h)	Eesti ja Euroopa rahvastiku muutumine ajas ja selle põhjused (4h). Maailma rassiline, rahvuslik ja religioosne mitmekesisus (4h). Eesti ja Euroopa rahvastiku muutumine ajas ja selle põhjused (4h).
26) Iseloomustab ja analüüsib paiknemise ja ruumi mõju majanduslikele tegevustele ning rahvastiku protsessidele, kasutades selleks nii	Kasutades erinevaid kaardimaterjale kirjeldab koha ja ruumi mõju majanduses kasutatavatele ressurssidele, nimetab põhilisi majandussektoreid, toob näiteid majanduslikust spetsialiseerumisest, nimetab ja selgitab põhilisi globaliseerumise ja regionaliseerumise mõjusid. Teab energiaallikate üldist jaotust ja oskab tuua näiteid. Omab ülevaadet ja oskab selgitada energiatootmise, tarbimise, majanduse ja keskkonna omavahelistest seostest, toob näited, võrdleb ja pakub omapoolseid lahendusi.

geograafilist kaardiandmestikku kui ka statistilisi näitajaid.	Analüüsib kaartide ja statistiliste andmete põhjal riigi või regiooni rahvaarvu muutumist, rahvastiku paiknemist ja soolis-vanuselise struktuuri.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMGEOGRAAFIA (maht 12h)	MAJANDUS JA RAHVASTIK (12 h) Majandusressursid ja majanduse struktuur. Globaliseerumise ja regionaliseerumise mõju majandusele. KT. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Energiamaajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamaajandus. KT. Rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused erinevates riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Immigratsioon.
VII. RIIGIKAITSE	
27) Oskab hinnata enda kehalist vormi tervise seisukohalt ja teab, kuidas seda hoida ja parandada.	1. Osaleb 60% kehalise kasvatus tundidest. 2. Kirjutab referaadi "Kehalise aktiivsuse mõju inimese tervisele". 3. Sooritab üldfüüsilise vormi hindamise testi.
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) KEHALINE KASVATUS (maht 5h)	ÜLDFÜÜSILINE ETTEVALMISTUS. Treening ringmeetodil. Üldfüüsilise ettevalmistuse testid (3 h). RIVI- JA KORRAHARJUTUSED (2 h).
28) Kirjeldab erinevate ajaloosündmuste ja – protsesside tõlgendamise võimalusi ja põhjusi.	Põhjendab inimeste ja riikide jätkusuutliku käitumise vajalikkust, pakub välja tegevused selle saavutamiseks, nimetab konkreetseid riike ja nende tegevusi eesmärgi saavutamisel
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) AJALUGU (maht 9h)	Ühiskonnaelu reguleerivad normid ja väärtused (3h). ÜRO, NATO ja EL asutamine ja funktsioonid tänapäeval (3h).
29) Väärtustab kultuurilist mitmekesisust, on salliv teiste rahvaste kommete, traditsioonide ja religiooni suhtes	Orienteerub ja teeb vahet erinevate kultuuride inimõigustes, toob näiteid ja seostab erinevaid kultuure seal aktsepteerivates inim- ja kodanikuõigustes
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) ÜHISKONNAÕPETUS (maht 6h)	ÜRO, NATO ja EL asutamine ja funktsioonid tänapäeval (3h). Ühiskonnaelu reguleerivad normid ja väärtused (3h).
30) Hindab adekvaatselt ennast ning oma teadmisi, ning mõistab, kuidas saab toetada inimeste vaimset tervist.	Analüüsib iseseisvalt enda isiksust ja kirjeldab enda tugevusi ja nõrkusi, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustusest ühiskonnas . Sõnastab vaimse tervise tähenduse ning selle mõjufaktoreid.

Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>) INIMESEÕPETUS (maht 2h)	Ühiskonna ja kultuuri mõju inimese arengule (2 h).
Iseseisev töö moodulis	SOTSIAALAINETE ÕPIMAPI KOOSTAMINE „ÜHISKONNA ARENG GLOBALISEERUVAS MAAILMAS“ (24h) Sotsiaalainete valdkonda kuuluvate õppeainete koondtööd (referaadid, esseed jm) ning esitab õpetajate poolt etteantud nõuetele vastavalt vormistatud õpimapi.
sh praktika	PUUDUB
Õppemeetodid	Loeng, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. Meeskonnatöö, ajurünnak, mõttega lugemine, jutustamine diskussioon, juhtumi uurimine, intervjuud, ideekaart, rollimäng.
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	Mooduli hinne kujuneb õppetöökalendaris määratud perioodi hinnete põhjal (kontrolltööd, iseseisev töö jms) hinnetekeskmisena, võttes aluseks õppetööst osavõtu ja protsessihinded, mis tõendavad mooduli väljundite omandamist ja võimaldavad hinnata õppija individuaalset arengut.
sh hindamismeetodid	praktiliste tööde demonratsioon, esitlus, essee, õpimapp, testid, kontrolltööd, probleemi lahendamine.
Õppematerjal	<p>Põhimaterjal: moodle.e-ope.ee</p> <p>Täiendav materjal: AJALUGU/ÜHISKONNAÕPETUS A. Adamson, S. Valdmaa. Eesti ajalugu. Koolibri 2000. M.Laur, A.Mäesalu, T.Tannberg, U.Vent. Eesti ajalugu I osa Avita 2005 A.Pajur, T.Tannberg. Eesti ajalugu II osa. Avita 2006 Heiki Raudla. Ühiskonnaõpetus gümnaasiumile I osa – Kirjastus Avita 2010 Heiki Raudla, Kalle Kroon, Tõnu Viik. Ühiskonnaõpetus gümnaasiumile II osa – Kirjastus Avita 2010 K. Olenko, A. Toots. Ühiskonnaõpetus gümnaasiumile – Kirjastus Koolibri 2005. M. Varik. Ühiskonnaõpetus. Ülesannete kogu. Euroopa Päevik 2011-2012</p> <p>INIMESEÕPETUS Kraav, I., jt. 2007. Perekonnaõpetus. Gümnaasiumi inimeseõpetuse õpik. Tallinn: Koolibri. Ajakiri „Pere ja Kodu“ Leimann, J. (koostaja.) Peremajanduse ABC. 2005. Tallinna Tehnikaülikool Perekonnaseadus (https://www.riigiteataja.ee/akt/13330603?leiaKehtiv)</p> <p>INIMGEOGRAAFIA 1. Ainsaar, M., Jauhiainen, J. S., Raagmaa, G., Roosaare, J., Liiber, Ü., Mürstaja, H. 2013. Geograafia gümnaasiumile I kursuse, rahvastik ja majandus. Eesti Loodusfoto, Eesti. 136 lk. 2. Mäeltsemees, S. Geograafia gümnaasiumile I, maailma ühiskonnageograafia. 2013. Avita kirjastus, Eesti. 143 lk. 3. Mäeltsemees, S. Geograafia gümnaasiumile I, maailma ühiskonnageograafia töövihik. 2013. Avita kirjastus, Eesti. 72 lk. 4. Mäeltsemees, S. Maailma ühiskonnageograafia gümnaasiumile, I osa. 2006. Avita kirjastus, Eesti. 136 lk.</p>

5. Mäeltsemees, S. Maailma ühiskonnageograafia gümnaasiumile, II osa. 2005. Avita kirjastus, Eesti. 161 lk.
 6. http://www.lvrkk.ee/kristiina/Diana_Tandru/regionaalokonomika/index.html
 7. <http://www.vkg.werro.ee/materjalid/EGCD/Opik/juhan/majanteo/alused.html>
 8. <http://www.vkg.werro.ee/materjalid/EGCD/Opik/juhan/juhan.html>
 9. YouTube Education -> <http://www.youtube.com/channel/UC3yA8nDwraeOfnYfBWun83g>

KEHALINE KASVATUS

„Noorsportlase harjutusvara“

Spordialade võistlusreeglid

J.Unger “Sportimisel on reeglid.”

Täienduskursuste materjalid.

R.Jalak (2007) „Tervise treening“

Olümpiamängude ajalugu 1-4 osa(2003-2006)Tallinn: Maalehe Raamat

Mooduli number	12				
Mooduli nimetus	INGLISE KEEL				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
4.5/117	0	3,9 /101	0	0	0,6 /16
Õpetajad	Eve Lavin, Anneli Rosman, Julia Aasmaa, Olga Borodina				
Nõuded mooduli alustamiseks	Inglise keel oskus A2 tasemel.				
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija suhtleb õpitavas võõrkeeles argisuhtluses nii kõnes kui kirjas iseseisva keelekasutajana.				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea	
1) Suhtleb inglise keeles argisuhtluses nii kõnes kui kirjas iseseisva keelekasutajana, esitab ja kaitseb erinevates mõttevahetustes / suhtlussituatsioonides oma seisukohti.	<u>RÄÄKIMINE:</u> 1.Väljendab ennast lühidalt igapäevateemadel (perekonnd, huvialad, töö, reisimine, päevasündmused) kasutades põhisõnavara, kuigi jutus tuleb ette takerdus. 2. Kasutab tavaolukorras õigesti levinumaid tüüpkeelendeid ja moodustusmalle. 3. Väljendub enamasti arusaadavalt ja teeb sageli pause kõnelõigu korral, et otsida sõnu ja grammatilisi vorme. Ei korrigeeri sõnastust.	<u>RÄÄKIMINE:</u> 1. Väljendab ennast igapäevateemadel (perekonnd, huvialad, töö, reisimine, päevasündmused) kasutades põhisõnavara, kuigi jutus võib ette tulla takerdus. 2. Kasutab tavaolukorras õigesti tüüpkeelendeid ja moodustusmalle. 3. Väljendub arusaadavalt, kuigi pikema kõnelõigu korral teeb sageli pause, et otsida sõnu ja grammatilisi vorme või korrigeerida sõnastust.		<u>RÄÄKIMINE:</u> 1. Väljendab ennast igapäevateemadel (perekonnd, huvialad, töö, reisimine, päevasündmused) kasutades põhisõnavara ilma takerduseta. 2. Kasutab tavaolukorras õigesti konkreetseesse olukorda sobivaid tüüpkeelendeid ja moodustusmalle. 3.Väljendub arusaadavalt, kuigi pikema kõnelõigu korral teeb loomulikke pause, et otsida sõnu ja grammatilisi vorme või korrigeerida sõnastust. 4. Alustab, jätkab ja lõpetab lihtsa silmast	
2) Kirjeldab võõrkeeles iseennast, oma võimeid ja huvisid, mõtteid, kavatsusi ja kogemusi	4. Alustab, jätkab ja lõpetab lihtsat silmast silma vestlust, kui kõneaine on talle tuttav või huvipakkuv. Ei korda eelkõneleja öeldut, et kinnitada vastastikust mõistmist.				

<p>seoses valitud erialaga ja kasutab võõrkeeleskuse arendamiseks endale sobivaid võõrkeeles õppimise strateegiaid ja teabeallikaid.</p>	<p>5. Ühendab mõnikord lühemaid ja lihtsamaid sisuüksusi lihtsaks seotud järjendiks.</p>	<p>4. Alustab, jätkab ja lõpetab lihtsa silmast silma vestluse, kui kõneaine on talle tuttav või huvipakkuv. Kordab enamasti eelkõneleja öeldut, et kinnitada vastastikust mõistmist. 5. Ühendab enamasti lühemaid ja lihtsamaid sisuüksusi lihtsaks seotud järjendiks.</p>	<p>silma vestluse, kui kõneaine on talle tuttav või huvipakkuv. Kordab eelkõneleja öeldut, et kinnitada vastastikust mõistmist. 5. Ühendab lühemad ja lihtsamad sisuüksused lihtsaks seotud järjendiks.</p>
<p>3) Mõistab Eesti ja teiste rahvaste elukeskkonda ja kultuuri ning arvestab nendega võõrkeeles suhtlemisel</p> <p>4) On teadlik edasiõppimise ja tööturul kandideerimise rahvusvahelistest võimalustest; koostab tööleasumiseks vajalikud võõrkeelsed taotlusedokumentid.</p>	<p><u>KUULAMINE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mõistab lühikesi lihtsalt, selgelt ja aeglaselt hääldatud fraase ja väljendeid, juhiste või teadaannete põhisisu, mis on seotud esmatähtsate eluvaldkondadega. 2. Vestleb inglise keelt kõnelejatega ja suudab tabada mõttevahetuse teemat, kui räägitakse aeglaselt ja selgelt. 3. Telesaadete ja filmide vaatamisel suudab tabada sündmusi, õnnetusi jms kirjeldavate teleuudiste põhisisu, kui pilt kommentaare toetab. 	<p><u>KUULAMINE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mõistab lihtsat tehnilist või suunavat infot, suudab järgida üksikasjalikke juhtnõure nii peamist sõnumit kui ka spetsiifilisi üksikasju, kui hääldus on selge ja tuttavlik. 2. Vesteldes inglise keelt kõnelejatega suudab õpilane üldiselt jälgida pikema mõttevahetuse põhipunkte eeldusel, et hääldus on selge. 3. Telesaadete ja filmide vaatamisel mõistab õpilane suurt osa, kui teema pakub huvi ja räägitakse suhteliselt aeglaselt. 	<p><u>KUULAMINE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mõistab normaalse kiirusega edastatud teadaandeid ja sõnumeid konkreetsetel ja abstraktsetel teemadel suhteliselt pika ja keeruka ühiskeelse jutu. 2. Õpilane suudab vähesel pingutusega mõista, mida tema ümber inglise keelt kõnelejad räägivad ja suudab kaasa mõelda elavale mõttevahetusele. 3. Õpilane mõistab telesaadete jm päevakajaliste saadete enamikku juttu.
<p>5) Kasutab võõrkeeleskuse arendamiseks endale sobivaid võõrkeeles õppimise strateegiaid ja teabeallikaid, seostades võõrkeelesõpet elukestva õppega</p>	<p><u>LUGEMINE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Loeb ja mõistab mõneleheküljelisi lihtsa sõnastusega faktipõhilisi tekste (nt kirjad, tabelid, graafikud, diagrammid, veebiväljaanded, infovoldikud, kasutusjuhendid) ja hindab neis esitatud infot, teeb järeldusi ning loob uusi seoseid. 2. Mõistab jutustavat laadi teksti põhiideed ning suudab jälgida sündmuste arengut. 3. Saab loetust vähesel määral aru, vajab abivahendite (nt sõnaraamatud, e-sõnaraamatud jne) kasutamise osas korduvat õpetajapoolset juhendamist. 4. Täidab iseseisvalt 50%-74% testi ülesannetest õigesti. 5. Eristab võõrkeelseid teabeallikaid info otsimiseks, kasutab neid ja hindab nende usaldusväärsust. 	<p><u>LUGEMINE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Loeb ja mõistab mõneleheküljelisi lihtsa sõnastusega faktipõhilisi tekste (nt kirjad, tabelid, graafikud, diagrammid, veebiväljaanded, infovoldikud, kasutusjuhendid) ja hindab neis esitatud infot, teeb järeldusi ning loob uusi seoseid. 2. Loeb ja mõistab jutustavat laadi teksti põhiideed ning suudab jälgida sündmuste arengut. Suudab leida vajalikku infot teatmeteostest ja internetist. Kasutab kakskeelseid sõnastikke. 	<p><u>LUGEMINE:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Loeb ja mõistab mõneleheküljelisi lihtsa sõnastusega faktipõhilisi tekste (nt kirjad, tabelid, graafikud, diagrammid, veebiväljaanded, infovoldikud, kasutusjuhendid) ja hindab neis esitatud infot, teeb järeldusi ning loob uusi seoseid. 2. Loeb ja mõistab mõneleheküljelisi selge arutluskäiguga tekste erinevatel teemadel (nt noortele mõeldud meediatekstid, mugandatud ilukirjandustekstid). 3. Leiab vajalikku infot pikemast arutlevast laadi tekstist. Kogub teemakohast infot mitmest tekstist. Kasutab erinevaid lugemis-

		<p>3. Saab loetust osaliselt aru. Vastab teksti kohta esitatud küsimustele, eristab loetud tekstis fakte ja seisukohti, kasutab tekstist leitud infot teksti edasiandmisel.</p> <p>4. Täidab iseseisvalt 75%-89% testi ülesannetest õigesti.</p> <p>5. Eristab võõrkeelseid teabeallikaid info otsimiseks, kasutab neid ja hindab nende usaldusväarsust.</p>	<p>strateegiaid (nt üldlugemine, valiklugemine). Tekstides esitatud detailid ja nüansid võivad jääda selgusetuks.</p> <p>4. Täidab iseseisvalt vähemalt 90% testi ülesannetest õigesti.</p> <p>5. Eristab võõrkeelseid teabeallikaid info otsimiseks, kasutab neid ja hindab nende usaldusväarsust.</p>
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	<p>1. MINA JA MAAILM (38 tundi sh iseseisev töö 5 tundi) : Mina ja eakaaslased – kutseõppurid; Mina ja Eesti; Erinevad inimesed ja rahvad, elukeskkond, kultuuritraditsioonid ja - normid</p> <p>2. KESKKOND JA TEHNOLOOGIA (41 tundi sh iseseisev töö 6 tundi) :Mina ja keskkond; Keskkonnakaitse probleemid; Tervislik eluviis; Keeletehnoloogilised rakendused igapäevaelus ja suhtluskeskkonnad; Erinevad leiutised ja kaasaegsed tehnoloogilised saavutused Eestis ja maailmas</p> <p>3. HARIDUS JA TÖÖ (38 tundi sh iseseisev töö 5 tundi): Mina õppijana; Mina tööturul; Kool ja eriala tutvustus, praktika ja edasiõppimise võimalused; Tööintervjuu, CV/europass, kandideerimine töökohale/praktikakohale.</p>		
Iseseisev töö moodulis	<p>Iseseisva töö maht on 16 tundi. Õpilane sooritab järgmised iseseisvad tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CV koostamine Europassis 2. Kaaskirja kirjutamine 3. <i>Powerpoint</i> esitlus oma eriala kohta 4. Referaat inglise keelt kõneleva maa kohta 		
Õppemeetodid	<p>Rühmatöö; intervjuu/dialoog; lugemis- ja/või kuulamisülesande täitmine juhendi alusel, filmi vaatamine ja juhendi alusel kokkuvõtte tegemine, õpimapi koostamine, mõistekaardid, ristsõna koostamine ja lahendamine, essee kirjutamine, ametlike kirjade kirjutamine, aruande kirjutamine, rollimäng, internetiotsing, uurimuslik töö, <i>powerpoint</i> esitluse koostamine ja ettekandmine.</p>		
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine)	<p>Mooduli kokkuvõttev hinne kujuneb õpiväljundite omandamisel tehtud tööde (õpimapp, iseseisev töö jms) hinnete keskmisena, võttes aluseks õppetööst osavõtu ja protsessihinded, mis tõendavad mooduli väljundite omandamist ja võimaldavad hinnata õppija individuaalset arengut.</p>		
sh hindamise meetodid	<p>Isiklik, poolametlik ja ametlik kiri, poster, <i>powerpoint</i> esitlus, video/filmi arutelu, sõnavara ja grammatika test, essee, aruanne, ristsõna koostamine ja lahendamine, töölehtede täitmine, mõistekaardid, rollimängud, referaat.</p>		
Õppematerjal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Virginia Evans, Jenny Doodley <i>Upstream Intermediate</i> 2. Raymond Murphy <i>English Grammar in Use</i> 3. H. Liiv, A. Pikver <i>Praktiline inglise keele grammatika</i> 4. Internetileheküljed – BBC, Cambridge, Youtube, Busy Teacher 5. Õpetaja poolt koostatud töölehed. 		
Mooduli number	13		

Mooduli nimetus	Metallitöötlemispingid ja nende mehaanika (Valikmoodul)				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
27/702	0	10/260	10/260	5/130	2/52
Õpetajad	Veiko Põldmaa; Aleksei Saareväli				
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad				
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet metallitöötlemispinkide liigitamisest, metallitöötlemispinkide ehitusest ja metallitöötlemise tehnoloogiast				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud				
1) Mõistab metallitöötlemispinkide liigitust ja ehitust vastavalt nende otstarbele	<ul style="list-style-type: none"> nimetab kasutatavaid metallitöötlemispinkide tüüpe ja toob näiteid erinevate tööpõhimõtete kohta 				
	<ul style="list-style-type: none"> annab teabeallikate põhjal ülevaate metallitöötlemise tehnoloogiast ja nende arengusuundadest tänapäeva tootmises 				
	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab metallitöötlemispinkide ajameid (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil APJ metallitöötlemispingi täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt APJ metallitöötlemispingi täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab metallitöötlemispinkide andureid vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil metallitöötlemispinkide andurite skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt APJ metallitöötlemispingi andurite skeemi vastavalt ülesandele 		
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Metallitöötlemispinkide seadmete olemus ja liigitus 26 h; APJ metallitöötlemispinkide seadmete ehitus ja tööpõhimõte 52 h (3 EKAP);				
2) Häälestab metallitöötlemispinke kasutades lõiketooria alaseid teadmisi	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab erinevaid metallitöötlemise tehnoloogiaid treimis ja freesimistöodel 				
	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab APJ trei ja freespinkide tööpõhimõtteid, kasutusvaldkondi, nende konstruktsiooni ja hooldamist. Selgitab metallitöötlemispinkide eri sõlmede töötamise põhimõtteid, reguleerimist ja hooldamist 				
	<ul style="list-style-type: none"> viib läbi detailide ettevalmistuse treimiseks ja freesimiseks, vastavalt ette antud ülesandele 				
	<ul style="list-style-type: none"> häälestab metallitöötlemispingi tööle vastavalt ette antud ülesandele 				

	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab metallitöötlemisel esinevate defektide tekkimise põhjustest ja nende ärahoidmise võtetest 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Metallitöötlemispinkide häälestus 78 h, Lõiketeooria 78 h (6,0 EKAP)		
3) Programmeerib metallitöötlemispinke erinevates programmeerimiskeskondades	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab loodud APJ metallitöötlemispingi programmidele korduv kasutust kasutades selleks parimate praktikate kohast dokumenteerimist ning programmi jaotamist eraldatavateks koodiosadeks 	<ul style="list-style-type: none"> jaotab APJ metallitöötlemispingi programmi eraldatavateks koodiosadeks vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> jaotab APJ metallitöötlemispingi (kaks erinevat) programmi eraldatavateks koodiosadeks vastavalt ülesannetele
	<ul style="list-style-type: none"> dokumenteerib APJ metallitöötlemispingi programmid korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> dokumenteerib APJ metallitöötlemispingi programmi korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> dokumenteerib APJ metallitöötlemispingi programmi korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	APJ metallitöötlemispingi programmeerimine 156 h (6,0 EKAP);		
4) Rakendab metallitöötlemispingi tööle ja nõustab klienti edaspidiseks eksploatatsiooniks	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt ühe APJ metallitöötlemispingi ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt kaks APJ metallitöötlemispingit ja häälestab nad tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt kolm APJ metallitöötlemispinki ja häälestab nad tööle vastavalt ette antud juhendile
	<ul style="list-style-type: none"> Teostab koos juhendajaga ühe APJ metallitöötlemispingi hoolduse vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt ühe APJ metallitöötlemispingi hoolduse vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt kahe APJ metallitöötlemispingi hoolduse vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama ühte APJ metallitöötlemispingi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama kahte APJ metallitöötlemispinki vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama kolme APJ metallitöötlemispingi vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	APJ metallitöötlemispingi paigaldus häälestus 52 h; Kliendi nõustamine 78 (5,0 EKAP);		
5) Mõistab lehtmetsitöötlemispinkide liigitust ja ehitust vastavalt nende otstarbele	<ul style="list-style-type: none"> nimetab kasutatavaid metallitöötlemispinkide tüüpe ja toob näiteid erinevate tööpõhimõtete kohta 		
	<ul style="list-style-type: none"> annab teabeallikate põhjal ülevaate metallitöötlemise tehnoloogiatest ja nende arengusuundadest tänapäeva tootmises 		
	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab lehtmetsitöötlemispinkide ajameid (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil APJ lehtmetsitöötlemispinkide täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt APJ lehtmetsitöötlemispinkide täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele

	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab lehtmetailitöötlemispinkide andureid vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil lehtmetailitöötlemispinkide andurite skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt APJ lehtmetailitöötlemispinkide andurite skeemi vastavalt ülesandele 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Lehtmetailitöötlemispinkide seadmete olemus ja liigitus 78 h; APJ lehtmetailitöötlemispinkide seadmete ehitus ja tööpõhimõte 104 h (3 EKAP);				
Iseseisev töö moodulis	<i>Referaat teemadel "Keevituspeenmehaanika seadmete liigitamine tootmise tehnoloogia järgi", „Keevituspeenmehaanika seadmete areng tööstuses“</i> Uurimus teemal: "Tootjate poolt pakutavad APJ metallitöötlemispingid ning nende kasutamine"				
sh praktika	<i>koostab APJ metallitöötlemispingi juhtimisprogrammi</i>				
Õppemeetodid	<i>loeng, laboratoorne töö, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>				
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamise meetodid	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Sobiva tehnoloogia valik APJ metallitöötlemispingi käitamisel</i> <i>Metallitöötlemistehnoloogia (treimine ja freesimine)</i> <i>Töötappide planeerimine, tööriistade ja seadmete valik</i> <i>Lehtmetailitöötlemispinkide seadmete olemus ja liigitus</i> <i>APJ lehtmetailitöötlemispinkide seadmete ehitus ja tööpõhimõte</i> <i>Ohutusnõuded APJ metallitöötlemispingi kasutamisel</i> <p><i>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Paigaldab APJ metallitöötlemispingi ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile</i> <i>Teostab iseseisvalt APJ metallitöötlemispingi hoolduse</i> <i>Juhendab klienti kasutama APJ metallitöötlemispinki</i> 				
Õppematerjal	<p><i>APJ pingid ja nende programmeerimine koostas V.Põldmaa</i> http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/IN660/CNC%20arvprogrammjuhtimisega%20pingid.pdf Robotics Industries Association http://www.robotics.org/index.cfm; The International Federation of Robotics http://www.ifr.org/; RobotBooks.com http://www.robotbooks.com/;</p>				
Mooduli number	14				
Mooduli nimetus	Tööstusrobotite paigaldus, häälestus ja käit (Valikmoodul)				
Mooduli maht (<i>EKAP/ tundides</i>)	sh lõimitud võtmepädevused (<i>EKAP/ tundides</i>)	sh auditoorne töö (<i>EKAP/ tundides</i>)	sh praktiline töö (<i>EKAP/ tundides</i>)	sh praktika (<i>EKAP/ tundides</i>)	sh iseseisev töö (<i>EKAP/ tundides</i>)
27/702	0	10/260	10/260	5/130	2/52
Õpetajad	<i>Eduard Brindfeldt; Margus Mür; Virgo Rotenberg; Aleksander Grinko</i>				
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>puuduvad</i>				
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane lahendab erinevad teenindussituatsioone, koostab sõiduki remonttööde eelkalkulatsioone ning hindab tehtud töö kvaliteeti				

Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)		
	Rahuldav/arvestatud	Hea	Väga hea
1) Mõistab tööstusrobotite ehitust ja tehnilisi omadusi ning nende kasutamist sõltuvalt tootmise tehnoloogiast	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab tööstusrobotite kasutusvaldkondi arvestades nende ehitust ja tehnilisi omadusi Nimetab erinevaid tööstusroboteid ja selgitab millistes tootmise tehnoloogiates neid kasutatakse Selgitab robotite kasutamisest tulenevat kasu tootmise efektiivsusele ning analüüsib juhendi alusel sellest tulenevaid võimalusi ja ohte Annab erinevate teabeallikate põhjal ülevaate tööstusrobotite kasutamise statistikast ülemaailma 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Tootmise tehnoloogia ja robotid 26 h; Tööstusrobotite kasutamise statistika 26 h; Tööstusrobotite ehitus ja tehnilised omadused 52 h (4,0 EKAP);		
2) Rakendab rist-, silindrilistes-sfäärilistes koordinaatides liikuvat paljulüliliseid, paindlülilidega ja rööpkinemaatikaga manipulaatoreid	<ul style="list-style-type: none"> tunneb näidiste järgi ristkoordinaatides kirjeldatavat manipulaatorit ja toob näiteid selle kasutusvõimalustest robotikas ja tööstuses. 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab juhendaja abil manipulaatori liikumist ristkoordinaatides 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab iseseisvalt manipulaatori liikumist ristkoordinaatides
	<ul style="list-style-type: none"> tunneb näidiste järgi silindrilistes koordinaatides kirjeldatavat manipulaatorit ja toob näiteid selle kasutusvõimalustest tööstuses kirjeldab matemaatiliselt silindrilistes koordinaatides kirjeldatavat manipulaatorit 	<ul style="list-style-type: none"> visandab juhendaja abil silindrilises koordinaadistikus töötava manipulaatori kinemaatika arvutuskeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> visandab iseseisvalt silindrilises koordinaadistikus töötava manipulaatori kinemaatika arvutuskeemi
	<ul style="list-style-type: none"> tunneb näidiste järgi ristkoordinaatides kirjeldatavat manipulaatorit ja toob näiteid selle kasutusvõimalustest robotikas ja tööstuses. 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab juhendaja abil manipulaatori liikumist ristkoordinaatides 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab iseseisvalt manipulaatori liikumist ristkoordinaatides
	<ul style="list-style-type: none"> tunneb näidiste järgi paljulüliliseid ja paindlülilidega manipulaatoreid ja toob näiteid selle kasutusvõimalustest robotikas 		
	<ul style="list-style-type: none"> tunneb näidiste järgi rööpkinemaatikaga manipulaatorit ja toob näiteid selle kasutusvõimalustest robotikas ja tööstuses 	<ul style="list-style-type: none"> ülesande järgi määrab juhendaja abil haaratsi asukoha tetraeedri kolme otspunkti ja küljepikkuste järgi 	<ul style="list-style-type: none"> ülesande järgi määrab iseseisvalt haaratsi asukoha tetraeedri kolme otspunkti ja küljepikkuste järgi

	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab kolmjalgmanipulaatori kinemaatikat 	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab kolmjalgmanipulaatorit ristkoordinaadistikus vastavalt ette-antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab iseseisvalt kolmjalgmanipulaatorit ristkoordinaadistikus vastavalt ette-antud keerulisele ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Manipulaatori kinemaatilised ahelad 13 h; Manipulaatori kinemaatikaülesanded 26 h; Ristkoordinaatides kirjeldatav manipulaator 13 h; Silindrilistes koordinaatides kirjeldatav manipulaator 13 h; Sfäärilistes koordinaatides kirjeldatav manipulaator 13 h; Paljulülilised ja paindlülidega manipulaatoreid 26 h; Rööpkinemaatikaga manipulaatorid 26 h (5,0 EKAP);		
3) Mõistab tööstusrobotite andurite ja täituri ehitust ning rakendab neid tööstusrobotite paigaldamisel ja häälestamisel	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab anduri (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso- halli, fotoelektriline, resolver, inkrementaalandur) tööpõhimõtet sõltuvalt reageeritavast suurusest (valgus, takistus, materjali liik) 	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt andureid (4 andurit) vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt andureid (6 andurit) vastavalt ülesandele;
	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab robotite ajameid (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab juhendaja abil täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab iseseisvalt täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab servoajamite tööpõhimõtet ja iseloomustab milliseid täitureid neis kasutatakse ning kirjeldab servoajamite tagasiside viise 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab servoajami skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab servoajami (2 erinevat tüüpi) skeemi kasutades erinevaid tagasiside meetodeid vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab sammajamite tööpõhimõtet ja iseloomustab milliseid täitureid neis kasutatakse ning kirjeldab sammajamite tagasiside viise 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab sammajami skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab sammajami (2 erinevat tüüpi) skeemi kasutades erinevaid juhtimismeetodeid vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab pneumaatilise haaratsi tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab juhendaja abil pneumaatilise haaratsi skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab iseseisvalt pneumaatilise haaratsi skeemi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab haaratsi järeleandvust 	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab haaratsi hoidejõu vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab haaratsi hoidejõu ja järeleandvuse vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab tööstusroboti anduri ja täituri vastavalt ette antad paigaldusjuhendile 		
	Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Robotiajami andurid 26 h; Robotite ajamid 26 h; Servoajamite seadistustarkvara 26 h; Sammajamite seadistustarkvara 26 h; Roboti haaratsid ja tööriistad 26 h (6 EKAP).	
	<ul style="list-style-type: none"> • teab ja oskab kirjeldada programmeerimise olemust ning üldiseid mõisteid 		

<p>4) Programmeerib tööstusroboteid lähtudes tööstusrobotite erinevatest programmeerimiskeeltest</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab loodud programmide korduv kasutust kasutades selleks parimate praktikate kohast dokumenteerimist ning programmi jaotamist eraldatavateks koodiosadeks 	<ul style="list-style-type: none"> • jaotab tööstusroboti programmi eraldatavateks koodiosadeks vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • jaotab liikurroboti programmi eraldatavateks koodiosadeks vastavalt raskele ülesandele
<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib tööstusroboti (keevitusrobot) programmid korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib liikurroboti programmi korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib tööstus- ja liikurroboti programmi korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib tööstus- ja liikurroboti programmi korrektses ja keelereeglitele vastavas inglise keeles vastavalt ülesandele
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p>Robotite programmeerimine ja programmeerimiskeeled 156h (6,0 EKAP);</p>		
<p>5) Rakendab robotiseeritud tootmisliini mudelid tarkvaralises arenduskeskkondades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rakendab oma teadmisi erinevates robotsüsteemide tarkvaralises arenduskeskkondades vastaval ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab erinevaid arenduskeskkondi tööstusroboti programmeerimiseks vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab erinevaid arenduskeskkondi tööstus- ja liikurroboti programmeerimiseks vastavalt raskele ülesandele
<p></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab robotsüsteemide tarkvaralist automatiseerimise olemust ning oskab oma teadmisi rakendada süsteemide haldamisel 		
<p></p>	<ul style="list-style-type: none"> • koostab juhendaja abil lihtsa tootmisliini mudeli, kus kasutatakse ühte robotit vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab juhendaja abil keerulise tootmisliini mudeli, kus kasutatakse mitut robotit ja muid tööstuslike seadmeid (transportlint) vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab iseseisvalt keerulise tootmisliini mudeli, kus kasutatakse mitut robotit ja muid tööstuslike seadmeid (pöördlaud, positioneer, transportlint jne) vastavalt ülesandele
<p></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab robotsüsteemide tarkvaralist automatiseerimise olemust ning oskab oma teadmisi rakendada süsteemide haldamisel vastavalt ette antud ülesandele. 		
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p>Robotsüsteemide tarkvaraline arenduskeskkond ehk virtuaalne robotitehnika 78 h; Robotiseeritud tootmisliini mudelid arenduskeskkondades 78 h (6 EKAP);</p>		
<p>Iseseisev töö moodulis</p>	<p><i>lõtkuvabad mehhanismid, harjutusülesanne teemal "Roboti ajami koormus"; referaat teemal: "Roboti ajamid"; "Robotsüsteemide tarkvaralised arenduskeskkonnad";</i></p>		
<p>sh praktika</p>	<p><i>ülekande- ja manipulaatormehhanismide praktilised ülesanded; praktilised ülesanded anduritest, servoajamitest ja sammajamitest ning nende juhtimisest; programmeerib tööstusroboteid vastavalt praktilisele ülesandele.</i></p>		
<p>Õppemeetodid</p>	<p><i>Loeng, laboratoorne töö (programmide koostamine), loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine, meeskonnatöö, ajurünnak, diskussioon, juhtumi uurimine, ideekaart, projektitöö jne.</i></p>		
<p>Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamismeetodid</p>	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sobiva tehnoloogia valik tööstusroboti käitamisel</i> • <i>Roboti tööorgani manipulaatori liikumine</i> • <i>Töötappide planeerimine, tööriistade ja seadmete valik</i> 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ohutusnõuded tööstusroboti kasutamisel ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd: • Programmeerib tööstusroboti • Paigaldab tööstusroboti ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile <p>Teostab iseseisvalt tööstusroboti hoolduse</p>				
Õppematerjal	<p>T. Lehtla. Robotitehnika. TTÜ elektriainete ja jõuelektronika instituut. Tallinn, 2008. 201 lk. R. Sell, M. Leini P. Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robootika ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; R. Sell Mehhatroonika ja robootika õpituatsioonid ISBN 978-9949-23-523; 2013; Integrated Systems & Design ISBN 978-9955-20-332-2; 2012; Rahvusvahelise robootikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association http://www.robotics.org/index.cfm; The International Federation of Robotics http://www.ifr.org/; RobotBooks.com http://www.robotbooks.com/</p>				
Mooduli number	15				
Mooduli nimetus	Hooneautomaatika (Valikmoodul)				
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh lõimitud võtmepädevused (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
27/702	0	10/260	10/260	5/130	2/52
Õpetajad	Virgo Rotenberg; Eduard Brindfeldt, Aleksander Grinko				
Nõuded mooduli alustamiseks	puuduvad				
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab ja ühendab etteantud projekti järgides hooneautomaatikas kasutatavaid andureid, täitureid ja kaablivõrke, arvestades hooneautomaatikaseadme või masina kasutusotstarvet ja paigaldusnõudeid ning järgides tööohutus- ja elektriõhusnõudeid				
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)				
	Rahuldav/arvestatud				
1. Kavandab juhendamisel tööprotsessi hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks oma tööloigu piires, valib materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist	<ul style="list-style-type: none"> • korraldab endale oma tööloigu piires nõuetekohase töökoha hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks • valib juhendamisel vajalikud materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist 				
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Hooneautomaatika tööriistad ja nende kasutamine 26h; Hooneautomaatikas kasutusel olevad mõõteriistad 52h; Hooneautomaatikas kasutatavad materjalid 26h; (4,0 EKAP)				
2. Paigaldab tööruhma liikmena juhendamisel	<ul style="list-style-type: none"> • koostab ja paigaldab juhendamisel vastavalt ülesandele lihtsama hooneautomaatikasüsteemi alamsüsteemid (kütte-, ventilatsiooni-, valgustus, tõsteseadmete automaatika) 				

<p>nõuetekohaselt kaablivõrgu, andurid ja täituri, järgides ehitusprojekti elektripaigaldiste osas etteantud nõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> koostab ja paigaldab tööühma liikmena juhendamisel taastuenergiasüsteeme (päikese- ja tuuleenergia), järgides etteantud juhendeid paigaldab täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaanilise täituri), arvestades selle tööpõhimõtet vastavalt etteantud tööülesandele iseloomustab andurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline andur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suuruselt (valgus, takistus, materjali liik) paigaldab nõuetekohaselt anduri vastavalt etteantud ülesandele
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p>Hooneautomaatika alamsüsteemid 104h; Andurid 52h; Täituri 52h; Juhtelemendid ja aheldad 52h; Hooneautomaatikas kasutatavad võrgud 26h; (13 EKAP)</p>
<p>3. Hooldab varem paigaldatud hooneautomaatikaseadmeid, järgides tööohutus- ja elektriõhusnõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> selgitab kasutusjuhendite alusel programmeeritavate kontrollrite tööpõhimõtet, kasutades erialast terminoloogiat valib õige töörežiimi etteantud ülesande alusel ja tunneb ära vead seadme töös mõõdab hooneautomaatikaseadme ja selle alasõlmede füüsilisi parameetreid (rõhk, temperatuur, niiskus, kiirus, kaal, pikkus, laius, läbimõõt) vastavalt etteantud ülesandele monitoorib hooneautomaatikaseadmeid tööd tekkivate tõrgete ennetamiseks plaanipärase hoolduse vahelisel ajal
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p>Hooneautomaatika virtuaalsed juhtimiskeskonnad ja nende kasutamine 104 h; Hooneautomaatika süsteemide hooldus 52h</p>
<p>4. Analüüsib juhendajaga oma tegevust hooneautomaatika seadmete paigaldamisel ja hooldamisel tekste ja lihtsamaid kujundeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötõrgete- ja tööohutus- ning elektriõhusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoonesisestel automaatikatöödel ning hindab arendamist vajavaid aspekte koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p>Ohutustehnika hooneautomaatikatöödel 13h; Keskkonnaohutus hooneautomaatikatöödel 13h (1,0 EKAP)</p>
<p>Iseseisev töö moodulis</p>	<p>Referaat "Kütteautomaatika"; "Ventilatsiooniautomaatika"</p>
<p>sh praktika</p>	<p>Viib läbi soojaõhku automaatika korralise hoolduse</p>

Õppemeetodid	Sõnalised-, näitlikud-, audiovisuaalsed-, jäljendus-, seletus-, juhendusmeetodid
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine) sh hindamismeetodid	<p>Mooduli lõpphinde saamiseks kontrollitakse lävendi tasemel teoreetilisi teadmisi järgmistel teemadel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hooneautomaatika tööriistad ja nende kasutamine • Hooneautomaatikas kasutusel olevad mõõteriistad • Hooneautomatikas kasutatavad materjalid • Hooneautomaatika alamsüsteemid • Andurid • Täiturid • Juhtelemendid ja ahelda • Hooneautomaatikas kasutatavad võrgud • Hooneautomaatika virtuaalsed juhtimiskeskonnad ja nende kasutamine • Hooneautomaatika süsteemide hooldus • Ohutustehnika hooneautomaatikatöödel • Keskkonnaohutus hooneautomaatikatöödel <p>ning sooritatakse lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kütteautomaatika hooldus • Ventilatsiooniautomaatika hooldus
Õppematerjal	<p><i>R. Sell, M. Leini P. Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robotika ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; R. Sell Mehhatroonika ja robotika õpik situatsioonid ISBN 978-9949-23-523; 2013; Integrated Systems & Design ISBN 978-9955-20-332-2: 2012; Rahvusvahelise robotikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association http://www.robotics.org/index.cfm; The International Federation of Robotics http://www.ifr.org/; RobotBooks.com http://www.robotbooks.com/</i></p>