

## MOODULI RAKENDUSKAVA

Sihtrühm: metsamajanduse 4. taseme kutsekeskhariduse taotlejad

Õppevorm: statsionaarne

<b>Moodul nr Ü3</b>	<i>Matemaatika</i>	<i>mooduli maht 5 EKAPit</i>
<b>Mooduli vastutaja:</b>	Heido Pärtel	
<b>Mooduli õpetajad:</b>	Heido Pärtel	
<b>Mooduli eesmärk:</b>	Matemaatika õpetamise eesmärk on õpetada õpilast aru saada matemaatika keeles esitatud teabest ja kasutada matemaatikat igapäevaelus esinevates olukordades, tagades sellega sotsiaalse toimetuleku.	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b>	Õppima võib asuda isik, kes on omandanud põhihariduse ja vähemalt 22-aastased põhihariduseta isikud, kellel on põhiharidusele vastavad kompetentsid.	
<b>Nõuded mooduli lõpetamiseks:</b>	Moodul hinnatakse eristavalt. Mitteeristavalt hinnatavad tööd peavad olema arvestatud. Hinde väljapanekul omavad kõik teemad võrdset osakaalu. Moodul loetakse lõpetatuks, kui õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel.	
<b>Õpiväljundid (ÕV)</b>	1) kasutab õpitud matemaatikateadmisi ja -oskusi uutes situatsioonides ning eluliste ülesannete lahendamisel, analüüsid ja hinnates tulemuste tõepärasust	<ul style="list-style-type: none"><li>• sõnastab ülesande mõtte, toob/kirjutab välja andmed, määrab otsitavad suurused toob/kirjutab välja vajalikud seosed ja valemid</li><li>• kirjeldab lahenduskäiku, vajadusel illustreerib seda joonisega/skeemiga, teeb vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu, kontrollib lahenduskäigu õigsust</li><li>• kasutab vajadusel õpetaja koostatud juhendmaterjale ja näpunäiteid ülesande õigeks lahendamiseks</li><li>• teeb järeltulemuste tõepärasuse kohta, lähtudes igapäevaelust</li></ul>
	2) kasutab vajadusel erinevaid teabeallikaid ning saab aru erinevatest matemaatilise info esitamise viisidest	<ul style="list-style-type: none"><li>• kasutab vajaliku teabe leidmiseks nii paberandmeid kui ka internetis leiduvaid teabeallikaid</li><li>• leiab tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info</li><li>• koostab tabelleid, jooniseid, graafikuid ja diagramme õpitud materjali</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ulatuses</li> <li>• Valib ülesande sisust lähtuvalt õigeid valemeid</li> </ul>
	3) seostab matemaatikat teiste õppeainetega, kasutades õppimisel oma matemaatikaalaseid teadmisi ning oskusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab järguühikuid ja teisendab pikkus-, raskus- pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid, arvutab protsente ja promille</li> <li>• kasutab muutumist ja seoseid käsitlevat matemaatikat, võrdleb erinevaid suurusi</li> <li>• valib ja kasutab ülesannete lahendamisel ülesande sisust lähtuvalt õigeid valemeid ja matemaatilisi sümboleid</li> </ul>
	4) esitab oma matemaatilisi mõttekäike loogiliselt, väljendades oma mõtet selgelt ja täpselt nii suuliselt kui kirjalikult	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab analoogiat objektidevaheliste seoste leidmiseks</li> <li>• kasutab loogikat etteantud probleemide lahendamisel ning eristab olulist ebaolulisest</li> <li>• teab ja kasutab matemaatilise statistika ja tõenäosusteooria elemente</li> <li>• Esitab matemaatiliste sümboolite ja valemite sisu tavakeeles</li> <li>• Esitab tavakeelse teksti matemaatiliste sümboolite ja valemite abil</li> <li>• Eristab olulist ebaolulisest</li> </ul>
	5) kasutab matemaatika võimalusi enda ja teiste tegevuse tasuvuse ning jätkusuutlikkuse hindamisel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab matemaatiliste tehete abil loteriide ja laenudega seotud riske</li> <li>• arvutab bruto- ja netopalka ning mitmesuguseid igapäevaeluga seotud tulusid ja kulusid ning teisendab enamkasutatavaid valuutasid</li> <li>• arutleb säästmise vajalikkuse üle, toob näiteid tarbimise ja kulutamise tasakaalustamise võimaluste kohta</li> </ul>

**Mooduli maht kokku 130 tundi (kontaktõpe)**

Teemad, alateemad	K	IT	L <sup>1</sup>	P	ÕV nr	Õppe-meetodid	Hinda-mine	Hindamis-meetodid	Hindekriteeriumid		
									Lävend (3 või arvestatud)	4	5
<b>Matemaatika</b>	<b>104</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1-5</b>		Eristav				
<b>1. Arvutamine</b>	5	2	0	0	1						

<sup>1</sup> K-kontaktõpe; IT-iseseisev töö; L-kontaktõppest lõimitud õpe; P-ettevõttepraktika

1.1. Arvutamine (peast, kirjalikult ja taskuarvutiga). Murdude eristamine ja teisendamine.	1	1				Esitlus, ülesannete lahendamine	Eristav	Kontroll-töö	Arvutab taskuarvutiga õigesti. Teisendab murde, rakendab tehete järjekorda.	Arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutiga õigesti. Eristab ja teisendab murde, rakendab tehete järjekorda.	Arvutab peast, kirjalikult ja taskuarvutiga õigesti. Eristab ja teisendab murde, rakendab tehete järjekorda. Kontrollib lahenduskäigu õigsust.
1.2. Ümardamine	1								Ümardab arve etteantud täpsuseni.	Teab järguühikuid, ümardab arve etteantud täpsuseni	Teab järguühikuid, ümardab arve etteantud täpsuseni, oskab valida ise sobiva täpsuse ning põhjendada oma valikut.
1.3. Arvu absoluutväärtus	1								Leiab arvu absoluutväärtuse.	Leiab arvu absoluutväärtuse, seostab reaalse arvuskaalaga	Leiab arvu absoluutväärtuse, seostab reaalse arvuskaalaga. Selgitab absoluutväärtuse mõistet.
1.4. Arvu 10 astmed, arvu standardkuju	2	1							Teab arvu 10 astmeid.	Teab arvu 10 astmeid, rakendab astendamise reegleid.	Teab arvu 10 astmeid, rakendab astendamise reegleid, kasutab arvu standardkuju.
<b>2. Mõõtühikud</b>	6	2	0	0	2-4						

2.1. Mõõõtühikute teisendamine	2	1				Esitlus, teabeallikate kasutamine, eluliste tekstülesannete lahendamine, ühikute teisendamise harjutusülesanded, näitlikustamine	Eristav	Iseseisev töö mõõõtühikute teisendamise kohta	Õpilane teisendab raskus-, pindala, ruumala, mahu ja ajaühikuid, vajades vähest juhendamist.	Õpilane teisendab raskus-, pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid.	Õpilane teisendab raskus-, pindala, ruumala, mahu, aja- ja rahaühikuid. Vormistab tulemused korrektset.
2.2. Mõõtkava	1								Õpilane võrdleb erinevaid mõõõtühikutega väljendatud suurusi, vajades vähest juhendamist.	Õpilane võrdleb erinevaid mõõõtühikutega väljendatud suurusi.	Õpilane võrdleb erinevaid mõõõtühikutega väljendatud suurusi ning põhjendab saadud tulemusi.
2.3. Ülesannete lahendamine	1	1							Õpilane esitab tõepäraseid ja põhjendatud vastuseid lähtuvalt igapäevaelust (aja planeerimine, säästlik tarbimine, isikliku eelarve koostamine).		
<b>3. Avaldised, võrrandid ja võrratused</b>	10	2	0	0	1; 3						
3.1. Hulkliikme lihtsustamine ja tegurdamine	1					Esitlus, ülesannete lahendamine	Mitte-eristav	Kontrolltöö	Lihtsustab ja tagurdab hulkliikmeid, kasutades korrutamise abivalemeid.		
3.2. Võrre	1								Kasutab võrde põhiomadust.		
3.3. Ühe tundmatuga lineaar- ja ruutvõrrand	1	1							Õpilane lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja lihtsamaid murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid; loeb graafikult lineaar- ja ruutvõrrandi lahendeid.		
3.4. Lineaar- ja ruutvõrratused	4								Lahendab lineaarvõrratuse ja lineaarvõrratuste süsteeme, esitab lahendihulgad graafiliselt.		
3.5. Tekstülesannete lahendamine	3	1							lahendab lihtsamaid, sh tegelikkusest tulenevaid tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.		
<b>4. Protsent, promill</b>	6	1	0	0	1-3	Esitlus, ülesannete	Eristav	Kontrolltöö	Arvutab protsente ja promille ning leiab	Arvutab protsente ja	Õpilane arvutab protsente ja promille

						lahendamine, andmete lugemine diagrammidelt			tekstist vajaliku info. Teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu.	promille ning leiab tekstist vajaliku info, teeb järeldusi tulemuse tõepärasuse kohta lähtuvalt igapäevaelust. Teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu.	ning leiab tekstist vajaliku info, teeb järeldusi tulemuse tõepärasuse kohta lähtuvalt igapäevaelust. Kirjeldab lahenduskäiku, vajadusel illustreerib seda joonise või skeemiga. Teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu. Kontrollib lahenduskäigu õigsust.
<b>5. Majandusmatemaatika</b>	6	2	0	0	1-3; 5						
5.1. Liht- ja liitintress	2					Esitlus, uurimus, erinevate kalkulaatorite kasutamine, maksude arvutamine, andmete lugemine diagrammidelt ja graafikutelt,	Eristav	Iseseisva töö protokoll	Arvutab liht- ja liitintressi, hindab hoiuse tulusust ja laenu kulukust; kasutab internetis leiduvaid laenukalkulaatoreid. Arvutab käibemaksu, kauba hinna käibemaksuga ja ilma ning hinnamuutusi.	Arvutab liht- ja liitintressi, hindab hoiuse tulusust ja laenu kulukust; kasutab internetis leiduvaid laenukalkulaatoreid. Arvutab käibemaksu, kauba hinna ning hinnamuutusi.	Õpilane arvutab liht- ja liitintressi, hindab hoiuse tulusust ja laenu kulukust; kasutab internetis leiduvaid laenukalkulaatoreid. Arvutab käibemaksu, kauba hinna ning hinnamuutusi.

						ülesannete lahendamine			Vajab töö sooritamiseks juhendamist.	kauba hinna käibemaksuga ja ilma ning hinnamuutusi.	Oskab teadmisi rakendada uues situatsioonis.
5.2. Bruto- ja netopalk. Maksud.	2	2							Arvutab bruto- ja netopalka, enamkasutatavaid makse ; kasutades internetis leiduvaid kalkulaatoreid. Vajab töö sooritamiseks juhendamist.	Arvutab bruto- ja netopalka, enamkasutatavaid makse ; kasutades internetis leiduvaid kalkulaatoreid.	Arvutab bruto- ja netopalka, enamkasutatavaid makse, kasutab vajadusel internetis leiduvaid kalkulaatoreid. Selgitab tööandja palgakulu ja töötaja poolt kättesaadava töötasu erinevust.
5.3. Graafiliselt esitatud info lugemine	2								Leiab tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info. Vajab vähest juhendamist.	Leiab tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info.	Leiab tekstist, tabelist, jooniselt, graafikult, diagrammilt vajaliku info. Teab, milline graafiline esitusviis on kujukam.
<b>6. Trigonomeetria</b>	14	4	0	0	1- 3						
6.1. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Pythagorase teoreem.	6	2				Esitlus, õuesõpe, ülesannete lahendamine	Eristav	Kontroll-töö	Õpilane leiab tekstist vajalikud andmed, teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu. Kasutab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetriliste	Õpilane leiab tekstist vajalikud andmed, teeb joonise. Kasutab sisust ja joonisest lähtuvaid õigeid tähiseid ja	Õpilane leiab tekstist vajalikud andmed, teeb joonise. Kasutab sisust ja joonisest lähtuvaid õigeid tähiseid ja neile vastavaid valemeid, teostab vajalikud

									<p>funktsioonide definitsioone täisnurkse kolmnurga lahendamisel.</p>	<p>neile vastavaid valemeid, teostab vajalikud arvutused, vormistab lahenduskäigu. Kasutab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetriliste funktsioonide definitsioone täisnurkse kolmnurga lahendamisel.</p>	<p>arvutused, vormistab lahenduskäigu. Kasutab Pythagorase teoreemi ja trigonomeetriliste funktsioonide definitsioone täisnurkse kolmnurga lahendamisel. Töö on vormistatud korrektset ja loetavalt.</p>
6.2. Siinus- ja koosinusteoreem.	4	2							<p>Õpilane kasutab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurki, arvutab kolmnurga, rööpküliliku ja hulknurga pindala, tehes arvutamisel väheseid vigu.</p>	<p>Õpilane kasutab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurki, arvutab kolmnurga, rööpküliliku ja hulknurga pindala.</p>	<p>Õpilane kasutab siinus- ja koosinusteoreemi; lahendab kolmnurki, arvutab kolmnurga, rööpküliliku ja hulknurga pindala ning selgitab oma lahenduskäiku.</p>
6.3. Ring, selle sektor ja pindala	4								<p>Õpilane arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa</p>	<p>Õpilane arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi</p>	<p>Õpilane arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala ning</p>

									pindala, tehes arvutamisel väheseid vigu.	osa pindala.	selgitab oma lahenduskäiku.
<b>7. Vektor tasandil. Joone võrrand</b>	14	4	0	0	1-3						
7.1. Punkti asukoha määramine tasandil. Lõigu pikkus, kahe punkti vaheline kaugus.	2					Esitlus, joonis, videoloeng, ülesannete lahendamine	Eristav	Kontroll-töö	Koostab sirge võrrandi; määrab sirgete vastastikused asendid tasandil.	Koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga; määrab sirgete vastastikused asendid tasandil	Koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga; määrab sirgete vastastikused asendid tasandil. Selgitab oma lahenduskäiku.
7.2. Vektori mõiste ja tähistamine, vektori pikkus, nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, vektorite geomeetriline liitmine.	6	2							Teab vektori mõistet ja vektori koordinaate; liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga kas geomeetriliselt või koordinaatkujul; leiab vektorite pikkused ja skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid, tehes	Teab vektori mõistet ja vektori koordinaate; liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul; leiab vektorite pikkused ja skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu	Selgitab vektori mõistet ja vektori koordinaate; liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul; leiab vektorite pikkused ja skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid. Graafilised



									seejuures väheseid vigu.	ja kollineaarsuse tunnuseid.	lahendused on vormistatud korrektselt ja üheselt loetavalt.
7.3. Sirge, parabooli ja ringjoone võrrandid. Sirge joonestamine võrrandi järgi.	6	2							Tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil; joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge), tehes ülesannete lahendamisel väheseid vigu.	Tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil; koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi; joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi, leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge). Vajalike andmete saamiseks kasutab ainult graafilist või aritmeetilist meetodit.	Tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil; koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi; joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge). Vajalike andmetesaamiseks kasutab nii graafilist kui aritmeetilist meetodit.
<b>8. Planimeetria</b>	10	2	0	0	1-3	Esitlus,	Eristav	Praktilise	Teeb ülesande	Teeb ülesande	Teeb ülesande

Tasapinnaliste geomeetriliste kujundite (kolmnurk, ruut, ristkülik, rööpkülik, romb, trapets, korrapärase kuusnurk, ring) elemendid, übermõõdud ja pindalad						ülesannete lahendamine, praktiline töö looduses		töö protokoll	lahendusest õige kujundi joonise. Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. Vajadusel teisendab ühikud, teeb arvutused, vormistab lahenduskäigu. Esitab tõepäraseid vastused lähtuvalt igapäevaelust.	lahendusest õige kujundi joonise. Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. Vajadusel teisendab ühikud, teeb arvutused, vormistab lahenduskäigu ning selgitab saadud tulemuse tõepärasust.	lahendusest õige kujundi joonise. Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. Vajadusel teisendab ühikud, teeb arvutused, vormistab lahenduskäigu ning selgitab saadud tulemuse tõepärasust. Töö on vormistatud korrektselt, jooniste koostamisel valib sobiva mõõtkava ning lähtub sellest.
<b>9. Stereomeetria</b>  Püstprisma, korrapärase püramiidi, silindri, koonuse ja kera elemendid, pindalad ja ruumala.	12	2	0	0	1-3	Esitlus, praktiline töö, eluliste ülesannete lahendamine	Eristav	Praktilise töö protokoll, test	Teeb joonise. Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. Vajadusel teisendab ühikud, arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala; vormistab lahenduskäigu. Esitab tõepäraseid vastused lähtuvalt igapäevaelust.	Teeb joonise. Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. Vajadusel teisendab ühikud, arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala; vormistab lahenduskäigu. Esitab tõepäraseid vastused lähtuvalt igapäevaelust.	Teeb joonise. Kirjutab vajalikud andmed ja valemid. Vajadusel teisendab ühikud, arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala; vormistab lahenduskäigu. Selgitab tahk- ja pöördkehade omadusi ning nende pindala ja ruumala

										Selgitab tahk- ja pöördkehade omadusi ning nende pindala ja ruumala arvutamist.	arvutamist. Töö on vormistatud korrektselt, jooniste koostamisel valib sobiva määtkava ning lähtub sellest.
<b>10. Tõenäosus ja statistika</b>	7	3	0	0	1- 4						
10.1. Sündmuse tõenäosus, tõenäosuse summa ja korrutis (sh tõenäosus loteriis ja hasartmängudes)	3	1				Esitlus, väitlus, tõenäosuse arvutamine, ülesannete lahendamine	Mitte-eristav	Essee	Kasutab vajaliku teabe leidmiseks nii paberil (õpik, käsiraamat, leksikon, ja muu) kui Internetis leiduvaid teabeallikaid. Loeb ja koostab tabelleid, jooniseid, graafikuid, diagramme õpitud materjali ulatuses. Eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust. Arvutab sündmuse tõenäosust. Kasutab matemaatilise statistika elemente. Selgitab valimi ja üldkogumi mõistet ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust		
10.2. Statistika põhimõisted ja arvarakteristikud. Statistiline ja variatsioonirida, sagedustabel ja suhteline sagedus, diagrammid keskvärtus, kaalutud keskmine, mediaan, mood, maksimaalne ning minimaalne element, standardhälve. Statistiliste andmete kogumine, süstematiseerimine, statistiline andmetöötlus.	4	2									
<b>11. Funktsioonid</b>	16	2	0	0	1						
11.1. Funktsiooni mõiste, paaritu ja	6					Esitlus, ülesannete	Mitte-eristav	Test	Teab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid, paaritu ja paarisfunktsiooni		

paarisfunktsioon, ekstreemumkohad; funktsiooni kasvamine ja kahanemine.						lahendamine			mõistet; kirjeldab funktsiooni graafiku järgi funktsiooni peamisi omadusi; leiab lihtsamate funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid
11.2. Logaritm, integraal	8								Teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritm võrrandeid; teab arvutada ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõistet
11.3. Funktsiooni graafikute joonestamine	2	2							Skitseerib erinevate ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid

#### Kasutatav õppekirjandus:

1. T. Leego, L. Vedler, S. Vedler Matemaatika õpik kutseõppeasutustele
2. J. Reimand, K. Velsker, Valemid matemaatikast
3. A. Veelmaa Matemaatika gümnaasiumi kordamine
4. E. Abel, E. Jõgi, E. Mitt Matemaatika ülesannete kogu keskkoolile
5. T. Tõnso, A. Veelmaa Matemaatika X klassile
6. Õpetaja koostatud materjal