



Valdkond	Matemaatika
Kursuse nimetus	Integraal. Planimeetria
Klass	12. klass
Kursuse eesmärk	Integraal on oluline vahend reaaleluliste protsesside uurimisel ja ta omab rakenduslikku tähtsust nii inseneriteadustes kui ka loodusteadustes ja sotsiaalmajanduslikes valdkondades. Integraali abil leitakse kõverjoontega piiratud kujundite pindala ja ruumala. Soovid saada arhitektiks või teha kodus remonti, on Sul vaja ära tunda tasapinnalisi kujundeid, teada nende omadusi ja arvutada pindade suurusi.
Kursuse sisu lühikokkuvõte	Algfunktsiooni ja määramata integraali mõiste. Integraali omadused. Kõvertrapets, selle pindala piirväärtusena. Määratud integraal, Newtoni-Leibnizi valem. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala, pöördkeha ruumala ning töö arvutamisel. Kolmnurk, selle sise- ja välisnurk, kolmnurga sisenurga poolitaja, selle omadus. Kolmnurga sise- ja ümberringjoon. Kolmnurga mediaan, mediaanide omadus. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas. Hulknurk, selle liigid. Kumera hulknurka sisenurkade summa. Hulknurkade sarnasus. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe ja pindalade suhe. Hulknurka sise- ja ümberringjoon. Rööpkülik, selle eriliigid ja omadused. Trapets, selle liigid. Trapetsi kesklõik, selle omadused. Kesknurk ja piirdenurk. Thalesi teoreem. Ringjoone lõikaja ning puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk. Kolmnurga pindala.
Lõiming teiste õppeainete ja päriseluga	Lõiming keele ja kirjandusega (tekstist arusaamise ja eneseväljendusoskuse arendamine), kunstiõpetusega (geomeetrilised kujundid), füüsikaga (integraali kasutamine kiiruseülesannete lahendamisel) ja reaalse eluga (ehitus, remont jne).



	Läbivatest teemadest lõiming tehnoloogia ja innovatsiooniga (IKT vahendite kasutamine näitlikustamiseks, lahenduse kontrollimiseks).
Akadeemilise aususe arendamine	<p>Õpilane mõistab iseseisva mõtlemise vajalikkust; teab peast ainekavas nõutud seoseid; teeb kõik ülesanded, eksamid ja kontrolltööd ausalt ning enda parimate võimete kohaselt, kusjuures ei kasuta materjale/vahendeid, mis pole lubatud; ei või salvestada ja/või vahendada kontrolltöö, arvestustöö või eksami ajal töösse puutuvat informatsiooni või aidata sellele kaasa; hoidub tööde tegemisel lubamatu abi andmisest kaaslastele.</p> <p>Näiteks: vahekontrollide olulisus ainekavas nõutud seoste kinnistamiseks, ausus vastamisel, et saada tõene tagasiside, arvutiprogrammide ja äppide kasutamine ülesannete lahenduste kontrollimisel.</p>
Õppija profiili rakendamine	<p>MÕTLEV Me kasutame loova ja kriitilise mõtlemise oskusi, et analüüsida keerulisi probleeme ning tegutseda vastutustundlikult. (näiteks kõvertrapetsi pindala arvutamine ja vastuse hindamine, geomeetriliste kujundite kasutamine kui mudel ümbritseva ruumi objekti uurimisel)</p>
Õpioskuste, sh digioskuste arendamine	<p>Mõtlemisoskused. Kriitiline mõtlemine: Probleemide analüüsimine ja hindamine, otsuste langetamine. - oskab jälgida olukordi, et probleeme ära tunda (tunneb ära tuletise abil lahendatava või integraali abil lahendatava probleemi) - kontrollib järelduste ja üldistuste kehtivust (kontrollib teise meetodiga saadud vastuse kehtivust) Kriitiline mõtlemine: Probleemide analüüsimine ja hindamine, otsuste langetamine. - kogub ja korrastab asjakohast informatsiooni, et sõnastada argumenti (ülesannete lahenduse väljendamine lühidalt, selgelt ja täpselt)</p> <p>Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas. Veebipõhiste õppevahendite ja -keskkondade sihipärane kasutamine. Programmide Geogebra või Desmos kasutamine</p>



	funktsioonide joonestamiseks, jooniste lugemine, kirjalikult lahendatud ülesannete kontrollimine.
Õpitulemused	<p>Kursuse lõpus õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste järgi;2) selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab määratud integraali leides Newtoni-Leibnizi valemit;3) arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;4) selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib IKT vahendite abil geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;5) lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja lihtsamaid tõestusülesandeid;6) tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad tasandigeomeetrias õpitud kujundite omadustega. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.
Hindamine	<p>Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist.</p> <p>Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevuste ja arenguvõimaluste kohta.</p> <p>Kokkuvõttev hindamine toimub kursuse lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide täitmist kui riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Kursuse kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.</p>
Õppekäigud, projektid, külalisesinejad jms	Videoloengud võimalusel vastava teema kohta



Õppetöö diferentseerimine	Ettevalmistus lahtiseks matemaatika võitluseks, kooliolümpiaadiks ja viie kooli võistluseks. Muutuja vahetuse võttega integreerimine on kehtivast õppekavast väljas, kuid võtet võib tutvustada tugevamatele õpilastele.
Õppematerjalid	Õpikud Kaldmäe, K., Kontson, A., Matiisen, K., & Pais, E. (2019). Gümnaasiumi lai matemaatika V. Tallinn: Avita. Lepmann, L., Lepmann, T., & Velsker, K. (2013). Matemaatika 12. klassile. Tallinn: Koolibri. Ülesannete kogud Abel, E., Jõgi, E., & Mitt, E. (2001). Matemaatika ülesannete kogu keskkoolile. Tallinn: Koolibri. Lind, A., Haavasalu, A., & Haavasalu, H. (2000). Matemaatika ülesanded gümnaasiumile. Tallinn: AS Kirjastus Ilo. Luigelaht, V., & Reiman, E. (1995). Matemaatika ülesannete kogu. Tallinn: Valgus. Veebilehed https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/20070-L11-Integraal-Planimeetria/231382