**KURSUSEPASS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kursuse nimetus** | **Goldbergi masina ehitamine.** |
| **Kursuse maht** | 21 tundi |
| **Eesmärgid** | **Kursuse eesmärk** on tutvustada õpilastele mehaanika ja inseneeria aluseid ning anda täiendavaid praktilisi teadmisi, mida riiklik õppekava ei hõlma. Seda tehakse läbi loova ja mängulise tegevuse – Goldbergi masina kavandamise ja ehitamise. Ühendada matemaatilisi ja füüka tedmisi praktilises tegevuses.  Arendada probleemilahendusoskust, meeskonnatööd ning ruumilist mõtlemist.  Goldbergi masina ehitamise kursus on suunatud õppijatele, kes tunnevad huvi tehnoloogia, loovtöö ja loodusteaduste vastu ning soovivad praktilise tegevuse kaudu arendada oma koostöö- ja probleemilahendusoskusi. Eelnevad teadmised mehaanikast ei ole vajalikud – oluline on valmisolek katsetada, mõelda loovalt ja töötada meeskonnas. Käeline tegevus ja katse-eksituse meetodil õppimine toetavad erineva õpistiiliga õpilasi ning aitavad arendada tehnilist kujutlusvõimet, loogilist mõtlemist ja insenerlikku lähenemist. |
| **Kursuse lühikirjeldus** | **Kursuse sisu ja teemad:** Õpilased tutvuvad Goldbergi masinate tööpõhimõttega ning kavandavad ja ehitavad ise järjestikustest reaktsioonidest koosneva mehaanilise seadme. Kursusel käsitletakse mehaanika aluseid, loovat probleemilahendust, meeskonnatööd ja katse-eksituse meetodit. Tutvutakse mehhanismide ja masinate ehitamise alustega, keskendudes idee, projekti ja valminud objekti vahelistele seostele.  Kursuse peamised teemad:  **Füüsika teemad:**   * **Jõud ja liikumine** – raskusjõud, hõõrdumine, inerts, tasakaal * **Energia ülekanded ja muundumised** – potentsiaalne ja kineetiline energia, energia kadumine hõõrdumise tõttu * **Lihtmehhanismid** – kaldpinnad, hoovad, rihmarattad, vedrud * **Põrkumised ja impulss** – kuidas keha mõjutab teist keha liikumisel * **Põhjus-tagajärg seosed** – reaktsioonide ahel füüsikas   **Matemaatika teemad:**   * **Mõõtmine ja hindamine** – pikkuse, nurkade ja aja mõõtmine * **Geomeetria** – kaldpindade ja hoobade nurkade planeerimine * **Proportsioonid ja skaala** – komponentide suuruste suhted * **Loogiline mõtlemine ja järjestamine** – protsesside järjestus ja kombinatsioonide analüüs   Kursusel kasutatakse järgmisi õppemeetodeid:  **Projektõpe** – Õpilased töötavad meeskondades, et kavandada ja ehitada oma Goldbergi masin, arendades praktilisi oskusi ja teadmisi mehaanika alustes.  **Katse-eksitus meetod** – Õpilased katsetavad oma ideid ja lahendusi, analüüsides tulemusi ning täiustades oma masinat vastavalt vajadusele.  **Loov töö ja probleemilahendus** – Kursus julgustab loovat mõtlemist ja probleemide lahendamist, pakkudes vaba ruumi katsetamiseks ja innovatsiooniks.  **Meeskonnatöö** – Õpilased teevad koostööd, arendades kommunikatsiooni- ja koostööoskusi, lahendades probleeme ühiselt ja jagades ülesandeid.  **Arutelu ja refleksioon** – Kursuse jooksul arutatakse tehnilisi lahendusi ja tulemusi, samuti peegeldatakse õpitut ja kogemusi, et edendada õppimist ja arusaamist.  **Õpetaja juhendamine ja tagasiside** – Õpetaja annab juhiseid ja tagasisidet kogu ehitusprotsessi jooksul, aidates õpilastel ületada raskusi ja pakkuda praktilisi lahendusi.  Kursus koosneb lühiloengutest ja praktilisest tööst. Lisaks sisaldab kursus:  Rühmatööd ja koostööülesandeid – arendab meeskonnatööd, rollide jaotust ja ühist lahenduste otsimist  Ajurünnakuid ja ideetöötube – loovuse ja tehniliste lahenduste genereerimiseks  Prototüüpide katsetamist ja analüüsi – katse-eksitus meetodil töötamine Refleksiooni ja arutelusid – tagasivaade protsessile ja õpitu teadvustamine Esitlusi ja vastastikust tagasisidet – õpilased esitlevad oma masinaid ning saavad ja annavad tagasisidet |
| **Õpitulemused** | Kursuse lõpus õpilane: Mõistab Goldbergi masina põhimõtet ja eesmärki; Tunneb mehaanilisi komponente (hoovad, kaldpinnad, rihmad jms); Rakendab mõõtmist praktilistes olukordades; Kasutab geomeetrilisi teadmisi ruumilise ülesande lahendamisel; Planeerib ja järjestab tegevusi loogilises järjekorras  – seostab ahela elementide järjestust ja ajastust; Kasutab arvutusi praktiliste probleemide lahendamisel  – arvutab kaugusi, vajalikke nurki, ligikaudseid kiirusi või kestusi. Kavandab ja ehitab toimiva järjestikuste reaktsioonide masina; Töötab tõhusalt meeskonnas ja lahendab tehnilisi probleeme; Reflekteerib protsessi ja hindab oma panust ja iseseisvat mõtlemist; |
| **Kursuse lõpptulemuse kujunemine** | Kursuse lõpus esitlevad meeskonnad oma Goldbergi masinaid kaasõpilastele ja õpetajatele, jagades õpikogemusi ning selgitades masina tööpõhimõtteid ja kasutatud teaduslikke lahendusi. Kursus lõpeb arvestusega, mis kujuneb õppetöös osalemise, ettekannete ning praktilise töö tulemuste põhjal. Arvestuse saamiseks peab osalema vähemalt 75% kontakttundides. |
| **Õppekirjandus** | https://www.rubegoldberg.org/ – ametlik koduleht, kus on videoid, jooniseid ja võistluste näiteid;  füüsikaõpikust lõigud teemadel: jõud, energia, liikumine, lihtmehhanismid: https://opik.fyysika.ee/index.php/book/view/124#/section/65485; Matemaatikaõpikud teemade kaupa:  Mõõtmine ja ühikud – pikkus, aeg, mass (vajalik masina osade mõõtmisel ja ajastamisel);  Geomeetria – nurkade, kaldpindade, hoobade ja trajektooride mõistmine;  Proportsioonid ja skaala – väiksemate mudelite loomisel;  Õppematerjalid tehnoloogiaõpetuses: tööriistade kasutamine, tööohutus, materjalide omadused |