Bērnu un jauniešu interešu izglītības programma

“Lego Robotika”

Mērķauditorija: bērni vecumā no 6 līdz 18 gadiem

Programmas apjoms: 60 akadēmiskās stundas (30 nodarbības)

Ieteicamais grupas lielums: 12 dalībnieki

Programmas izstrādātājs: Dainis Koreņuks, biedrība “Kompetences māksla”

Babītes novads, Babītes pagasts, 2020. gads.

**Programmas aktualitāte:**

Mūsdienu sabiedrībā gan informācijas komunikācijas tehnoloģijas, gan dažādas citas tehnoloģijas tiek aktīvi izmantotas. Bērni un jaunieši tās apgūst ļoti ātri, bet nelietderīgi. Lielai daļai jauniešu trūkst tehniski-loģiskās domāšanas. Robotika ne tikai dod dalībniekiem izpratni par tehnoloģiju praktisko un sadzīvisko pielietojumu, nodarbojoties ar robotiku tiek attīstīta arī tehniskā domāšanu, loģiskās spriestspējas un apgūti programmēšanas pamati.

**Programmas mērķi:**

1. veicināt komunikablas, patstāvīgas, radošas, intelektuāli bagātas personības attīstību, kas saskata dabas, tehnikas un zinātnes mijiedarbības sadzīvē;

2. radīt dalībniekiem zināšanas robotikas pamatos, uzlabot dalībnieku spēju loģiski, radoši domāt un sadarboties;

3. iepazīstināt dalībniekus ar programmēšanas pamatiem, veicināt to algoritmisko domāšanu un attīstīt dalībnieku zināšanas, prasmes un iemaņas eksaktajos priekšmetos.

**Programmas uzdevumi:**

Iepazīstināt ar robotikas pamatiem;

Apgūt konstruēšanas pamatus;

Attīstīt pirkstu smalkās muskulatūras darbību, koncentrēšanās spēju uz sīkām detaļām;

Iepazīstināt ar Lego robotu konstruēšanas un programmēšanas tehniku;

Praktiski veikt vienkāršu robotu konstruēšanu un programmēšanu;

Veidot dalībniekos kompetences, kas nepieciešamas konkrētu uzdevumu veikšanai;

Veidot un attīstīt prasmes plānot darbības mērķu sasniegšanai līdzdarbojoties komandās;

Veicināt radošas un inovatīvas pieejas problēmu risināšanā;

Veidot iemaņas informācijas un tehniskās literatūras izmantošanā, apgūt tehniskus jēdzienus;

Pilnveidot sociālās prasmes.

**Programmas saturs:** programma paredzēta divām vecuma grupām (vai grupai bez un grupai ar priekšzināšanām). Dalībnieki bez priekšzināšanām, bērni vecumā no 6 līdz 8 gadiem veic uzdevumus izmantojot LEGO WeDo2 robotikas konstruktorus. Dalībnieki ar priekšzināšanām un jaunieši vecumā virs 10 gadiem veic uzdevumus ar LEGO Mindstorms robotikas konstruktoriem. Programmas saturs abās grupās atšķiras ar tēmu izkārtojumu, vecumam atbilstošu uzdevumiem, apgūstāmās informācijas saturu un daudzumu.

**Tēmu plāns darbam ar LEGO WeDo2 konstruktoriem:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tēma, apakštēma** | **Nodarbību skaits** |
| 1. | **Ievads, Darba drošība, konstrukcijas pamati.**  Kas ir robots? – robotu demonstrējumi (“suns”, “šķirotājs”, u.c.).  Darbs ar Lego detaļām (uzdevums – atpazīt konstruktora galvenās sastāvdaļas (vadības bloks, motors, savienotājvads), iepazīties ar galvenajiem detaļu savienojumiem). | 1 |
| 2. | **Lego konstrukcijas un programmēšanas pamati**.  Motora darbināšana ar vadības bloku. (uzdevums – izveidot robota “galvu”, ko groza motors. Mainīt motora kustības parametrus).Programmēšana – iepazīties ar programmatūru, komandas – motors, LED krāsa.  Kas vēl var griezties? (uzdevums – uzkonstruēt citu priekšmetu, ko griež motors, demonstrēt). | 1 |
| 3. | **Vienkāršota robota uzbūve un kustību programmēšana.**  Robota konstrukcija – izveido vienkāršu braucošu robotu izmantojot pamācību.  Mehānika – siksnas piedziņa.  Programmēšana – motora vadība uz priekšu un atpakaļ, izmantojot dažādus parametrus. | 1 |
| 4. | **Sensori** – kas ir sensors? kādēļ tas ir vajadzīgs robotam? ko tas var mērīt (kādi var būt sensori)?  **Kustības sensors**  Robota konstrukcija – pievienot robotam kustības sensoru.  Programmēšana – motora vadība līdz kustības sensors uztver šķērsli (kustības maiņa), sensora parametri. | 1 |
| 5. | **Sensori – svārstību sensors.**  Programmēšana – reakcija uz ārēju pieskārienu (svārstību). Cikla izmantošana. | 1 |
| 6. | **Vilkšana.**  Robota konstrukcija – izveido vienkāršu grīļīgo robotu “vobleri”, izmantojot pamācību.  Mehānika – zobratu piedziņa. Kustību un spēku raksturojošie lielumi.  Programmēšana – motora parametru maiņa.  Kopspēks, pretēji vērsti spēki u.c. Secinājumi. | 1 |
| 7. | **Delfīns.**  Robota konstrukcija – izveido vienkāršu grīļīgo robotu “delfīns”.  Mehānika – zobratu piedziņa. Kustību un spēku raksturojošie lielumi.  Programmēšana – motora parametru maiņa. | 1 |
| 8. | **Sadarbība – vairāku robotu kopēja darbība.**  Darbs komandās – ar diviem vilcējiem vilkt priekšmetu pa noteiktu trasi.  Programmēšana – motora vadība izmantojot iepriekš sagatavotas kustības komandas. | 1 |
| 9. | **Ātrums.**  Robota konstrukcija – izveido sporta auto.  Programmēšana – kustības sensora atbilde – darbības uzsākšana un beigšana.  Ātruma mērīšana. Sacensības (no kā ir atkarīga katra auto ātrums?) Secinājumi. | 1 |
| 10. | **Sešriteņu auto ar sensoru**  Robota konstrukcija – izveido sešriteņu auto.  Programmēšana – kustības sensora atbilde – darbības uzsākšana un beigšana. | 1 |
| 11. | **Ķermeņa līdzsvars.**  Robota konstrukcija – izveido horizontāli svārstīgu platformu.  Mehānika – kloķa klaņa mehānisms.  Programmēšana – motora parametra maiņa izmantojot mainīgo lielumu.  No zobu bakstāmajiem un plastilīna izgatavo dažādu veidu torņus, salīdzina to stabilitāti – prezentē rezultātus. | 1 |
| 12. | **Žokļi.**  Robota konstrukcija – izgatavo žokļu konstrukciju.  Mehānika – svira, kloķa klaņa mehānisms. | 1 |
| 13. | **Varde.**  Robota konstrukcija – izveido robotu “varde” kas pārvietojas “staigājot”. | 1 |
| 14. | **Gorilla.**  Robota konstrukcija – izveido robotu “varde” kas pārvietojas “staigājot”. | 1 |
| 15. | **Bite.**  Robota konstrukcija – izveido rotējoša diska mehānismu ar kustības sensoru.  Programmēšana – kustības sensora atbilde – darbības beigšana, Skaņas efekts. | 1 |
| 16. | **Ceļamkrāns.**  Robota konstrukcija – izveido rotējoša diska mehānismu, daļēja rotācija ceļ ceļamkrāna sviru. | 1 |
| 17. | **Slūžas.**  Robota konstrukcija – izveido slūžu mehānismu.  Mehānika – vērtne, zobratu mehānisms.  Programmēšana – motora darba ilguma kontrolēšana.  Papildina mehānismu ar kustības sensoru – papildina programmu, prezentē. | 1 |
| 18. | **Zivs.**  Robota konstrukcija – izveido zivs mehānismu ar kustīgu asti.  Mehānika – vērtne, zobratu mehānisms. | 1 |
| 19. | **Helikopters.**  Robota konstrukcija – helikopteri ar vinčas (grieztuves) mehānismu.  Mehānika – grieztuve.  Programmēšana – motora virziena maiņa. | 1 |
| 20. | **Zirnēklis.**  Robota konstrukcija – zirneklis, kas nolaižas pa striķi.  Mehānika – grieztuve. | 1 |
| 21. | **Sadarbība.**  Vairākas grupas veido kopīgu ceļamkrāna konstrukciju ar atsevišķiem grupu uzdevumiem – ceļamkrāna pagriešana, galvenās sviras pacelšana, papildus sviras pacelšana, troses uztīšana uz grieztuves. | 1 |
| 22. | **Šķirotājs.**  Robota konstrukcija – Auto, kas šķiro dažādas formas priekšmetus.  Mehānika – pašizgāzējs.  Programmēšana – sviras pagrieziens atkarībā no motora darba ilguma.  Izgatavo savādāka veida šķirotājus (slīdošo lenti, vērtni u.c.) prezentē. | 1 |
| 23. | **Sadarbība.**  Vairākas grupas veido kopīgu konstrukciju ar atsevišķiem grupu uzdevumiem, iepriekš izvēloties kopīgu tematu. | 1 |
| 24. | **Sadarbība.**  Vairākas grupas veido kopīgu konstrukciju ar atsevišķiem grupu uzdevumiem, iepriekš izvēloties kopīgu tematu. | 1 |
| 25. | **Robotu būve noteiktas darbības izpildei.**  Konstruē robotu atbilstoši izvēlētajai darbībai (satveršana, stumšana, griešanās, slaucīšana, mērīšana, u.c.). Sadarbība. | 1 |
| 26. | **Robotu būve noteikta uzdevuma izpildei.**  Konstruē robotu atbilstoši izvēlētajam uzdevumam – atvērtā tipa projekti. Prezentācija. | 1 |
| 27. | **Robotu būve noteikta uzdevuma izpildei.**  Konstruē robotu atbilstoši izvēlētajam uzdevumam – atvērtā tipa projekti. Prezentācija. | 1 |
| 28. | **Robotu būve noteikta uzdevuma izpildei.**  Konstruē robotu atbilstoši izvēlētajam uzdevumam – atvērtā tipa projekti. Sadarbība. | 1 |
| 29. | **FLL sacensības.** Robotu spēle – iepazīšanās ar FLL sacensību norisi. Sacensību uzdevumi. | 1 |
| 30. | **Nobeigums.** Secinājumi, ierosinājumi turpmākam darbam. | 1 |

**Tēmu plāns darbam ar LEGO Mindstorms konstruktoriem:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tēma, apakštēma** | **Nodarbību skaits** |
| 1. | **Ievads, Darba drošība, konstrukcijas pamati.**  Robotu demonstrējumi (suns, šķirotājs, u.c.). Darbs ar Lego detaļām – mehānisku konstrukciju izgatavošana. | 1 |
| 2. | **Lego konstrukcijas un programmēšanas pamati**.  Vienkāršota robota uzbūve (automobilis ar diviem aktīviem riteņiem). Vienkāršu komandu programmas izveide – definēta kustība uz priekšu un apstāšanās, kustība atpakaļ, pagriešanās, pagriešanās veidi (rotācijas ass). | 1 |
| 3. | **Vienkāršota robota uzbūve un kustību programmēšana.**  Kustība pa noteiktu maršrutu, precīzi definētas kustības (veiktais ceļš, ātrums, pagrieziens) programmēšana (uzdevums – robotam jāveic noteikta trase). Programmas atkārtošanās (rekursija). | 1 |
| 4. | **Sensori – pieskāriena sensors.**  Kustības iesākšana ar pieskārienu un kustības izmaiņa pēc sadursmes ar šķērsli. Programmas nosacījuma algoritms. | 1 |
| 5. | **Sensori – ultraskaņas sensors.**  Kustības izmaiņa, lai izvairītos no sadursmes ar šķērsli.  Robota reakcija uz tuvumā esošu objektu (uzdevums – veikt šķēršļu trasi – labirintu bez sadursmes). | 1 |
| 6. | **Sensori – krāsas sensors.**  Krāsas atpazīšana. (Uzdevums – izveidot līnījsekotāju).Programmas sazarošanās. | 1 |
| 7. | **Sensori – krāsas sensors.**  Krāsas atpazīšana. (Uzdevums – robots pārvietojas, līdz līnijai uz virsmas, robots veic noteiktu darbību, atkarībā no līnijas krāsas).Programmas sazarošanās vairākos zaros. | 1 |
| 8. | **Robotu sacensības.** (Uzdevums – robots pārvietojas, līdz līnijai uz virsmas, robots veic noteiktu darbību, atkarībā no līnijas krāsas). | 1 |
| 9. | **Izpildmehānismi – mazā motora izmantošana.**  Satvērējs un pacēlājs. | 1 |
| 10. | **Robotu sacensības**. (Uzdevums – robots pārvieto trīs priekšmetus ar satvērēja palīdzību pa trasi un novieto tos mērķa laukumā). | 1 |
| 11. | **Izpildmehānismi – mazā motora izmantošana.**  Dažādu veidu izpildmehānismi uzdevumu veikšanai. | 1 |
| 12. | **Vairāku sensoru un izpildmehānismu vadība.**  (Uzdevumi – kustība līdz noteiktas krāsas līnijai, objekta atrašana, satveršana, pārvietošana). | 1 |
| 13. | **Vairāku sensoru un izpildmehānismu vadība.**  (Visi dalībnieki konstruē robotus kopīga mērķa izpildei – sadala pienākumus pa grupām, katrai grupai jāveic konkrēts uzdevums). | 1 |
| 14. | **Dažādu mehānismu izveide.** Kustību pārnese (celtnis, svira, grieztuve, locītava u.c.). | 1 |
| 15. | **Dažādi robotu dizaini.** | 1 |
| 16. | **Dažādi robotu pārvietošanās veidi** (rāpošana, iešana, līšana, ripošana). | 1 |
| 17. | **Sensori – žiro sensors.** Rotāciju kustību kontrole (prasmīgākie dalībnieki var konstruēt balansējošo robotu). | 1 |
| 18. | **Robotu izveide un programmēšana pēc izstrādātāju piedāvātajiem paraugiem.** (paraugu sadale pa grupām – darbs pie robota un programmas, demonstrācija). Krāsu šķirotājs, kucēns, krāns, tanks, sargsuns, kāpņu pārvarētājs, zilonis, u.c. | 1 |
| 19. | **Robotu izveide un programmēšana pēc izstrādātāju piedāvātajiem paraugiem.** (paraugu pārdale – darbs pie robota un programmas, demonstrācija. Uzdevums – atrast robotam citu darbību – individuāla programma). | 1 |
| 20. | **Robotu izveide un programmēšana pēc izstrādātāju piedāvātajiem paraugiem.** (paraugu pārdale – darbs pie robota un programmas, demonstrācija. Uzdevums – atrast robotam citu darbību – individuāla programma). | 1 |
| 21. | **Programmēšana ar vairāku uzdevumu vienlaicīgu veikšanu.** | 1 |
| 22. | **Programmēšana ar vairāku uzdevumu vienlaicīgu veikšanu.** | 1 |
| 23. | **Robotu būve noteikta uzdevuma izpildei.**(Projekta darbs – mērķa izvēle, uzdevumu sadale, robota mehānismu plānošana). | 1 |
| 24. | **Robotu būve noteikta uzdevuma izpildei.** (Projekta darbs –robota mehānismu projektēšana, sensoru un izpildmehānismu darbību noteikšana, skices veidošana). | 1 |
| 25. | **Robotu būve noteikta uzdevuma izpildei.** (Darbs pie robota projekta izstrādes, programmas algoritma radīšana). | 1 |
| 26. | **Robotu būve noteikta uzdevuma izpildei.**(Darbs pie projektētā robota konstruēšanas, programmas izstrāde un testēšana). Prezentācija. | 1 |
| 27. | **FLL sacensības.** Robotu spēle – iepazīšanās ar FLL sacensību norisi. | 1 |
| 28. | **FLL sacensības.** Sacensību uzdevumu piemēru veikšana. | 1 |
| 29. | **Sarežģītāku programmēšanas komandas pamati** (bloki, mainīgie, u.c.). | 1 |
| 30. | **Nobeigums.** Secinājumi, ierosinājumi turpmākam darbam. | 1 |

**Programmas īstenošanas plāns:**

Programmu paredzēts īstenot mācību telpās – klātienes nodarbībās. Nodarbībās tiek likts uzsvars uz dalībnieku patstāvīgo darbu, darbu pāros un nelielās komandās. Pasniedzējs pārsvarā organizē dalībnieku darbu, palīdz formulēt mērķus, paskaidro, ko veic noteikti programmu bloki, kas jāievēro, veidojot konstrukcijas no Lego detaļām. Pasniedzējs palīdz izprast pamatinformāciju – kā strādāt, nevis diktē ko jādara.

Dalībnieki apgūst konstrukciju veidošanu un programmēšanas pamatus sākotnēji, veicot noteiktus uzdevumus un atkārtojot īsus programmu demonstrējumus, uzreiz pēc tam veic uzdevumus, kuros šīs zināšanas ir radoši jāizmanto. Parasti nodarbības sākumā dalībniekiem tiek sniegta informācija, kas apraksta kādu situāciju un piedāvāts izveidot konkrētu robotu un tā programmu izmantojot detalizētu instrukciju. Kad dalībnieki ir sapratuši uzdevuma mehānisko un programmas daļu, tie veido savu robotu – veic dažādas izmaiņas, uzlabojumus, pielāgojumus un tml. Dalībnieki apgūst prasmes patstāvīgi formulēt kādas mehāniskas darbības ir jāveic robotam un kādas komandas tam vajag dot šo darbību veikšanai.

Daudzos uzdevumos dalībniekiem ir iespēja sadarboties mērķu sasniegšanai. Testējot savas un salīdzinot ar citu dalībnieku programmām viņi analizē to stiprās un vājās puses, secina kādus uzlabojumus ir iespējams veikt.

**Vērtēšana:**

Dalībnieku vērtēšana paredzēta kā regulāra mutiska formatīvā vērtēšana, pārrunājot ar dalībniekiem – ko viņi katrs ir apguvuši, kā tas var noderēt dzīvē, ko nav sapratuši. Formatīvās vērtēšanas rezultātā nodarbību vadītājs plāno turpmāko nodarbību gaitu (informācijas apjomu, uzdevumu sarežģītību, mācību metodes).

Paredzēta dalībnieku pašvērtēšana, savu darbu prezentēšana un savstarpēja sasniegumu novērtēšana.

**Nepieciešamais tehniskais nodrošinājums:**

Robotikas konstruktori “LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set”.

Robotikas konstruktori “LEGO MINDSTORMS Education EV3 Core Set”.

Papilddetaļu komplekti “LEGO MINDSTORMS Education EV3 Expansion Set”.

Datori, vai planšetdatori.

Sacensību laukumi un piederumi.

Palīglīdzekļi (izdales materiāli, plakāti, plastilīns, dažādu krāsu līmlentes, bumbas, dažādi sadzīves priekšmeti, uzdevumu treniņu laukumi, hronometrs, mērlente u.c.).

**Telpu nepieciešamais aprīkojums:**

Darbavietas – krēsli, soli (ieteicams pārvietojami).

Ekrāns ar projektoru, vai interaktīvā tāfele.

Elektrības pieslēgums (ieteicams pieejams pie soliem).