



Erasmus+ KA2 skolu stratēģisko partnerību projekts
“Kā izaudzināt izgudrotāju. Tehnoloģiju un inženierijas apmācību materiāls skolām”
(eng. “How to Raise an Inventor. Technology and engineering learning material for schools”)

Projekta nr.: 2017-1-LT01-KA201-035284

MODUĻA APRAKSTS UN REKOMENDĀCIJAS SKOLOTĀJIEM

Moduļa nosaukums	LEGO konstruēšana un māksla
Izveidotāji	Fundācija Edukacyjne Centrum Doskonalenia (Polija)
Galvenās tēmas	Konstruēt un programmēt robotus izmantojot ‘LEGO Education Mindstorms EV3’ robotikas komplektus
Pieejamās valodas	Angļu, holandiešu, poļu, lietuviešu, latviešu
Rekomendētā vecuma grupa	9 – 13 gadi
Mācību kursa garums	Kurss ir paredzēts 12 x 45 min nodarbībām 9-13.g. veciem skolēniem ar nelielām priekšzināšanām LEGO Mindstorms.. Ja skolēniem nav priekšzināšanas, nodarbības var paņemt vairāk laika. Ir iespēja saīsināt nodarbību arī ar labu darba organizāciju klasē.
Katras nodarbības/projekta garums	Spirogrāfs - 2 x 45 min (2. un 3. programmu var izlaist. Nodarbības var prasīt vairāk laika, ja skolēniem nav priekšzināšanas.); Līniju sekotājs - 2 x 45 min (var izlaist 2. programmu); Ploteris - 3 x 45 min (var izlaist pēdējo nodarbību), Zīmētājs - 2 x 45 min (var prasīt vairāk laika, ja skolēniem nav priekšzināšanas) ; Robota roka - 3 x 45 min (var prasīt vairāk laika, ja skolēniem nav priekšzināšanas)
Nepieciešamais tehniskais aprīkojums (hardware)	‘LEGO Education Mindstorms EV3’ komplekti (#45544) – viens komplekts katram skolēnu pārim; datori ar interneta pieslēgumu. LEGO komplektus var iegādāties pie vietējiem izplatītājiem)
Nepieciešamā programmatūra (software)	‘LEGO MINDSTORMS Education EV3 Lab’ programmatūra, priekš Windows & Mac*. Programmatūru var ielādēt šeit: https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software *EV3 Programming aplikācija, kas pieejama priekš iOS, Android, Chromebook & Windows 10 skārienjūtīgajām ierīcēm neatbilst mācību materiālu aprakstiem.
Nepieciešamais iemaņu līmenis (skolēniem)	Pamata motoriskās iemaņas.
Nepieciešamais iemaņu līmenis (skolotājiem)	Pamata iemaņas darbā ar datoru un citām elektroniskām ierīcēm.
Iemaņas, ko attīstīs nodarbību laikā	Radošums *** Tehnoloģiskās un inženierijas iemaņas ***** Kritiskās domāšanas un problēmu risināšanas iemaņas **** Komunikācijas iemaņas *****
Ko apgūs skolēni?	Skolēni apgūs, kā veidot dizainu, konstruēt un programmēt LEGO robotus tā, lai tie veiktu specifiskus uzdevumus saistītus pamatā ar mākslu. Nodarbību laikā skolēni iepazīsies ar dažādām tēmām un ierīcēm, kas saistītas ar STEM, piem. ar sensoriem, pārnēsumiem, jostas transmisiju, skrūves piedziņu (<i>worm drive</i>), diferenciālo piedziņu, pretsvaru, gravitācijas centru, sekvencēm, algoritmiem, cilpām, ķēdēm, nosacījumiem (<i>conditional statement</i>), mainīgiem lielumiem u.c.
Mācību moduļa struktūra	Kurss sastāv no 4 projektiem (spirogrāfs, līnijas sekotājs (<i>Line follower</i>), zīmētājs, ploteris) ar detalizēti aprakstītām konstruēšanas un programmēšanas instrukcijām un vienu atvērto radošo projektu (Robota roka), kur skolēni veido dizainu, konstruē un programmē pašu veidotu robotu un testē tā darbības klases sacensībās. Katrs projekts ir paredzēts 2 - 3 nodarbībām.
Kas šajā mācību materiālā ir atšķirīgs no citiem līdzīgiem materiāliem par šādu tēmu?	Robotu modeļi ir salīdzinoši vienkārši un instrukcijas ir viegli izpildāmas, kas ļauj skolotājam izmantot materiālus arī 45 min nodarbībā. Papildus vērtība ir tā, ka šajos



	projektos var kombinēt inženieru iemaņas ar mākslu, tādejādi dodot skolēnam iespēju attīstīt radošās iemaņas.
Kādus apmācību materiālus saņem skolēni?	Zīmējumus, animācijas un teksta materiālus par to, kā veidot un programmēt robotus, izmantojot tiešsaistes e-apmācības platformu.
Kādus apmācību materiālus saņem skolotāji?	Izsmiejošus nodarbību aprakstus grafiskā, animāciju un teksta veidā, ko var izmantot visās nodarbības fāzēs: ievadā, robotu konstruēšanā, konstrukcijas izpētē, robotu testēšanā un programmēšanā. Visi materiāli ir pieejami tiešsaistes e-apmācību platformā. Materiālus var rādīt skolēniem, izmantojot projektoru vai izmantojot nodarbību koplietošanas rīku ‘ <i>lesson sharing tool</i> ’ e-platformā. Papildus materiālos ietilpst drukāta skolotāju rokasgrāmata katram projektam un EV3 programmu failiem.
Kur meklēt mācību materiālus?	Izveidojiet kontu šeit: https://www.robocamp.eu/en/the-art-of-making/ Un tad ieejiet ar lietotājvārdu: https://elearning.robocamp.eu/
Mācību materiālu piemēri	<div data-bbox="548 814 1442 1260"> <p>Spirograph - lesson 2: Explore</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. The pen gripper is placed on the conjunction of two arms propelled by two large motors. 2. The motors are attached to a stable and heavy stand. 3. Being able to control the pen with two arms allows you to create multiple interesting patterns. <p>ROBO CAMP</p> </div> <hr/> <div data-bbox="548 1312 1442 1774"> <p>Spirograph - lesson 2: Code</p>  <p>In this step, you will activate the rotating base with the sheet of paper.</p> <p>To do this, go to the Action tab and select the “Medium Motor” block. Place it under the script created up until now.</p> <p>Next, drag the sequence wire of the Start block to the newly added block. From now on, both code chunks will be executed simultaneously.</p> <p>ROBO CAMP</p> </div>



	<p>SPIROGRAPH – lessons 1 & 2</p> <hr/> <p>MAIN GOAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Build a working automated spirograph <hr/> <p>LEARNING GOALS</p> <hr/> <p>Science and Technology: (#spirograph, #gear)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explain and discuss the use and working principles of mechanical drawing tools, i.e. spirograph <p>Engineering: (#gear train, #transmission, #programming loop, #multitasking)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Build a spirograph model using LEGO Mindstorms Education EV3 set • Discuss working principles and applications of gear trains • Program the robot by using three different algorithms to achieve different patterns • Apply programming loop and multitasking in the program <p>Mathematics (#spiral):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explain and discuss how gears operate to draw complex mathematical curves <hr/> <p>TIME REQUIRED: 2 x 45 minutes</p> <p>MATERIALS:</p>
Rekomendētie projekti	Spirogrāfs - programma 1; Līniju sekotājs - programma 1, Ploteris - programma 1 (ar vecākiem vai pieredzējušākiem skolēniem mēģiniet iekļaut otru programmu arī Plotera nodarbībā 3. nodarbība) – tas būs jautri!
Kursa organizācija	Iesakām veikt katru projektu līdz galam bez pārtraukuma, lai citas grupas arī varētu izmantot Lego aprīkojumu.
Ja skolotājiem nav iepriekšēja pieredze darbā ar Lego	Pirms uzsākt nodarbības ar skolēniem, piesakieties RoboCAMP vebināram here vai iepazīstieties ar rokasgrāmatu 'Getting started with LEGO robotics'
Papildus materiāli skolotājiem	Noskatiet mūsu apmācību materiālus robotikas nodarbībām here and here . Vai izlasiet šo rakstu ar 5 ieteikumiem, kā uzsākt robotikas kursu jūsu skolā.
Ieteicamās turpmākās apmācības skolēniem pēc šī kursa	Iesakām turpināt apgūt papildus tēmas par 'LEGO Mindstorms' robotiku, gan vadoties no projektu aprakstiem, gan veidojot savus atvērto projektus. Pēc tam var apgūt uz tekstu bāzētu programmēšanu, piem. ROBOTC vai piedalīties robotikas sacensībās (piem., <i>First LEGO League, World Robot Olympiad</i>).
Atbalsts	Ja jums ir kādi jautājumi vai problēmas, jūs variet ar mums tikties čātā www.robocamp.eu vai sūtīt mums e-pastu uz adresi support@robocamp.eu

