

OBRAZEC ZA PRIPRAVO PROGRAMA USPOSABLJANJA

I. Osnovni podatki o programu

NASLOV PROGRAMA:	<i>SODELUJOČI ROBOTI V IZOBRAŽEVANJU ZA INDUSTRIJO 5.0</i>
Program v pristopu: (ustrezno izbrišite oz. ohranite)	Pristop 1
Raven izobraževanja (razvojne skupine izberejo izmed ponujenimi, lahko jih izberejo tudi več)	- srednje strokovno in tehniško izobraževanje - višje strokovno izobraževanje
Ključne besede	- digitalizacija - industrijska robotika - sodelujoči roboti - programiranje - igrifikacija - industrija 5.0 - sodobni pristopi izobraževanja
Izvajalec programa -	Organizacija, ki program izvaja: <i>ŠC Celje, Pristop 1: Matej Veber, kasneje prenašalci znanj na zavodih</i>
Podatki o koordinatorju programa	Ime in priimek: Matej Veber Telefon: E-pošta: matej.veber@sc-celje.si
Podatki o predavateljih	Navede se: - število predavateljev : 2 - njihova delovna doba : 18 let - število ur, ki jih bodo izvedli v programu : 24 - njihove strokovne ali znanstvene reference: Doktorat znanosti, magister znanosti, Izobraževanja na področju kombiniranega izobraževanja v sodelovanju s CPI, izvedba izobraževanj v projektu Munera. Izvedba izobraževanj na področju industrijske robotike za zaposlene v industriji ter za učitelje, avtor učbenika Robotika (priznan s strani strokovnega sveta RS).
Področje kompetenc (ustrezno izbrišite oz. ohranite)	Digitalne kompetence Digitalna pismenost, programiranje, uporaba digitalnih orodij za reševanje vsakodnevnih problemov.
Kratek opis programa (max 150 besed)	Program izobraževanja je zasnovan za učitelje 30 VIZ, ki uporabljajo sodelujočega robota ABB GoFa, pridobljenega na javnem razpisu s strani Ministrstva za vzgojo in izobraževanje RS. Izobraževanje je namenjeno vsem učiteljem strokovnih

vsebin iz področja mehatronike, elektrotehnike in strojništva, ki želijo pridobiti temeljito znanje o sodelujočem robotu ABB GOFA. Udeleženci se bodo seznanili z osnovnimi koncepti in orodji, ki so potrebna za učinkovito programiranje in upravljanje robota ter zadevo povezali s pristopom igrifikacije.

1. Zgradba, delovanje in uporaba robota ABB GOFA

Spoznali bodo osnovne komponente in delovanje robota ter njegov namen v industriji.

(Robotski krmilnik OmniCore, Učni panel FlexPendant, Ročno vodenje, Uporaba vhodov in izhodov:

Programiranje osnovnih gibov, Vhodi in izhodi ter orodja, Delovni objekti, Struktura programa, Osnovni ukazi in logika programiranja, Programsko orodje za grafično programiranje – Wizard, Nastavitev strojnega vida – kamere, Nastavitev sodelujočega režima – SafeMove, Industrijske aplikacije).

2. Delo z XR tehnologijami:

Spozna orodja za namen uporabe kibernetiko – fizičnih sistemov v industrijski robotiki

3. Problemsko zasnovani izzivi ter vključitev igrifikacije v koncept poučevanja robotike:

Igrifikacija se lahko poveže s programiranjem sodelujočega robota ABB GoF tako, da se učni proces prilagodi b interaktivno in problemsko zasnovano izkušnjo, ki vključuje reševanje realnih izzivov, in drugih elementov igrifikacije, ki omogočajo praktično učenje in utrjevanje znanja. Razvili bomo pristop izobraževanja, kjer bodo udeleženci programirali robota ABB GoFa za namen avtomatizirane naloge sestavljanja Lego kock. Zasnova bo problemska naloga, kjer udeleženci rešujejo določene probleme in izpolnjujejo naloge, ki bodo del igre. Udeleženci bodo prejeli specifično nalogo (npr. postavi rdečo kocko na modro, ustvari štirikotni stolp). Vsak uspešen izziv prinaša točke, kar spodbuja pozitivno tekmovalnost in nadaljnje raziskovanje možnosti programiranja. Začnemo s preprostimi nalogami, nato pa preidemo na zahtevnejše, kot so na primer sestavljanje bolj kompleksnih konstrukcij ali uporaba različnih prijemal robotov. Večja težavnost prinaša več točk in ocenjevanje glede na podane lestvice. Naslednja naloga bo igranje šaha in manipulacija figur s pomočjo sodelovalnega robota. Sledi risanje različnih oblik. Pri tem bo potrebno prilagoditi robotsko prijemalo za namen prijema pisala. Udeleženci bodo tako soočeni z različnimi problematikami. Reševali jih bodo z raziskovanjem, programiranjem in optimizacijo gibov robota. Ta način učenja spodbuja kreativno razmišljanje in izboljšuje sposobnost reševanja probleme v Industriji 5.0, kjer je poudarek na sodelovanju med ljudmi in pametnimi roboti. Program izobraževanja nudi celovit pregled nad delovanjem in programiranjem robota ABB GOFA, kar omogoča udeležencem, da se samozavestno spopadajo z izzivi digitalizacije v sodobnem izobraževanju ter Industriji 5.0.

4. Timska zasnova problemskih nalog in vaj

Učitelji strokovnih vsebin robotike bodo na podlagi pridobljenih znanj in preteklih izkušenj timsko izdelali problemsko zasnovane vaje, ki bodo temeljile na konceptu igrifikacije. Izdelala se bo baza problemsko zasnovanih nalog ter vaj, ki jih bodo lahko implementirali učitelji 30 VIZ, ki uporabljajo sodelujočega robota ABB GoFa.

	<p>Cilji oziroma pričakovani dosežki</p> <ol style="list-style-type: none"> Razvijanje kompetenc v programiranju sodelujočih robotov Udeleženci bodo osvojili temeljno znanje in veščine za delo s sodelujočim robotom ABB GoFa. Uporaba igrifikacije za krepitev učnega procesa Z uporabo elementov igrifikacije in interaktivnosti bomo prispevali k dvigu motivacije udeležencev, kar bo izboljšalo njihovo sodelovanje in motivacijo za nadaljnje strokovno delo. Soočanje z realnimi industrijskimi izzivi Udeleženci bodo skozi problemsko zasnovane naloge, kot so sestavljanje Lego konstrukcij, igranje šaha in risanje s pomočjo robota in tako pridobili praktično izkušnjo pri reševanju specifičnih problemskih nalog. Krepitev kreativnega razmišljanja in sposobnosti reševanja problemov Program bo spodbujal udeležence k razmišljanju izven okvirjev in k iskanju inovativnih rešitev, kar bo razvijalo njihove analitične in kreativne sposobnosti, pomembne za učinkovito delo v okolju, kjer ljudje in roboti sodelujejo. Prilagajanje in konfiguracija robotskih prijemal S prilagoditvijo prijemal robota za različne naloge (sestavljanje, manipulacija predmetov, risanje) bodo udeleženci razvili sposobnosti za konfiguracijo robota za specifične potrebe, kar je pomembno za prilagodljivost v industrijskem okolju. Priprava za digitalizacijo in Industrijo 5.0 Udeleženci bodo pridobili znanje za delo z naprednimi robotskimi tehnologijami, kar jih bo usposobilo za soočanje z izzivi digitalizacije v sodobnem izobraževanju in industriji. Celovit pregled nad možnostmi programiranja sodelovalnih robotov Program bo udeležencem ponudil široko razumevanje delovanja in možnosti prilagoditve robota ABB GoFa, s čimer bodo pridobili praktično znanje, ki omogoča reševanje kompleksnih nalog in učinkovito uporabo robotskih sistemov v različnih aplikacijah. Timsko delo učiteljev - Problemsko zasnovane vaje <p>Aktivnosti udeležencev</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktivno sodelovanje na izobraževanju Samostojno delo, širjenje znanja v učeči se skupnosti učiteljev, predavateljev, učencev in študentov
<p>Trajanje programa (število ur usposabljanja, večkratnik števila 8)</p>	<p><input type="checkbox"/> 8 ur <input type="checkbox"/> 16 ur <input checked="" type="checkbox"/> 24 ur <input type="checkbox"/> ___ ur</p>
<p>Največje število udeležencev</p>	<p>Glede na možnosti izvajalcev</p>
<p>Pogoji za vključitev v program</p>	<ul style="list-style-type: none"> Prijava na izobraževanje v sistemu Katis Potrdilo ravnatelja

	<ul style="list-style-type: none"> • Osnovno poznavanje dela z osebnim računalnikom • Osnovno poznavanje dela s pametnim telefonom • Poznavanje spletnih učilnic
Ciljne skupine, ki jim je program namenjen (ustrezno izbrišite oz. ohranite)	Strokovni delavci: v poklicnem in strokovnem izobraževanju: učitelji, učiteljice, ki poučujejo strokovne module s področja industrijske robotike v višješolskem izobraževanju: predavatelji, predavateljice, ki poučujejo strokovne module s področja industrijske robotike
Spletno okolje programa in podatki za dostop	https://ucilnice.arnes.si/course/view.php?id=111363#section-0
Način izvedbe programa	Program se bo izvajal (izbrišite oz. ohranite vse ustrezne izvedbene načine): <ul style="list-style-type: none"> - <u>asinhrono vodeno izobraževanje</u> - <u>fizična prisotnost v skupini</u> - <u>igrifikacija</u> - <u>obrnjeno učenje</u>
Izpeljave	<ul style="list-style-type: none"> - število izpeljav: 2 - rok prijave: - rok odjave: - izpeljava od/izpeljava do: - termin (čas počitnic, med tednom, konec tedna – petek popoldne, sobota, nedelja), - datum evalvacije.

II. Kompetence, ki jih udeleženci pridobijo s programom

	Kompetenčni sklop	Koda	Kompetenca	Indikatorji kompetentnosti
	Področje RIN A: Računalniški sistemi	RIN-C2	Računalniki sledijo natančnemu zaporedju navodil in s tem avtomatizirajo nalogo.	Ustvari program, ki se različno obnaša glede na vneseno vrednost podatka (npr. podatek je večji ali manjši od vrednosti 0).
		RIN-C4	Razvoj programov.	Ob stvarnem problemu pripravi osnutek funkcionalne specifikacije.
	C: Ustvarjanje digitalnih vsebin	D-C4	Načrtuje in razvija zaporedja razumljivih ukazov računalniškemu sistemu za rešitev danega problema ali izvedbo določene naloge.	Pozna osnovne koncepte programiranja (ukaz, algoritem, pogojni stavek, zanka). Pozna osnove orodij za programiranje z delčki. Sledi navodilu in na osnovi primera ustvari program, ki reši konceptualno podoben problem. Identificira in odpravi preproste napake v kodi.
	E: Reševanje problemov	D-E1	Rešuje tehnične težave. Prepozna tehnične težave pri delu z napravami in pri uporabi digitalnih okolij ter jih rešuje, vključno z odpravljanjem napak in reševanjem zahtevnejših težav.	Prepozna enostavne tehnične težave med upravljanjem naprav in uporabo digitalnih okolij ter prepozna enostavne rešitve teh težav. Ustvari rešitve kompleksnih problemov z različnimi dejavniki, ki se nanašajo na tehnične težave med upravljanjem

III. Struktura vsebin in njihova didaktična izvedba

VSEBINA 1: [ZGRADBA IN DELOVANJE SODELOVALNEGA ROBOTA ABB GOFA]		Število ur: 1	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan1
Opis vsebine in dejavnosti	Način izvedbe	Nosilec / predavatelj	Učna gradiva, spletno okolje	Rezultat dela udeležencev
<p><u>Ponovitev strokovno teoretičnih vsebin</u></p> <p>Udeleženci pregledajo video in interaktivne vsebine o zgradbi in delovanju sodelovalnega robota.</p>	<p>Obrnjena učilnica Na daljavo</p>	<p>Matej Veber</p> <p>Multiplikator in prenašalec znanja</p>	<p>Spletno okolje – Arnes učilnica</p> <p>Zgradba in delovanje robota ABB Gofa</p>	<p>Poznavanje zgradbe in delovanja robota ABB GOFA</p> <p>Pravilno izpolnjen kviz</p>
VSEBINA 2: [ROBOTSKI KRMILNIK IN UČNA ENOTA FLEX PENDANT]		Število ur: 2	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 1
Opis vsebine in dejavnosti	Način izvedbe	Nosilec / predavatelj	Učna gradiva, spletno okolje	Rezultat dela udeležencev
<p><u>Ponovitev strokovno teoretičnih vsebin</u></p> <p>Udeleženci pregledajo video in interaktivne vsebine o robotskem krmilniku in uporabi učne enote.</p>	<p>Obrnjena učilnica Na daljavo</p>	<p>Matej Veber,</p> <p>Multiplikator in prenašalec znanja</p>	<p>Spletno okolje – Arnes učilnica</p>	<p>Poznavanje robotskega krmilnika in delovanje ter način uporabe učne enote.</p> <p>Medsebojno ocenjevanje udeležencev.</p>
VSEBINA 3: [PROGRAMSKO OKOLJE]		Število ur: 2	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 1
Opis vsebine in dejavnosti	Način izvedbe	Nosilec / predavatelj	Učna gradiva, spletno okolje	Rezultat dela udeležencev
<p><u>Ponovitev strokovno teoretičnih vsebin</u></p> <p>Udeleženci pregledajo gradivo o programskem okolju ter načinih programiranja.</p>	<p>Obrnjena učilnica Na daljavo</p>	<p>Matej Veber</p> <p>Multiplikator in prenašalec znanja</p>	<p>Spletno okolje – Arnes učilnica</p> <p>Programiranje ABB GoFA.pdf</p>	<p>Znajo nastaviti, voditi in programirati robota</p> <p>Izdelajo simulacijo in program za zadano nalogo</p>

			<i>Simulator ABB Robot studio</i>	<i>ter nalogo oddajo v spletno učilnico.</i>
VSEBINA 4: [VHODNO/ IZHODNE ENOTE IN STROJNI VID]		Število ur: 2	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 1
<u><i>Ponovitev strokovno teoretičnih vsebin</i></u> <i>Udeleženci pregledajo gradivo. Spoznavanje vhodno izhodnih enot robotskega krmilnika. Nastavitev in uporaba</i>	<i>Obrnjena učilnica Na daljavo</i>	Matej Veber Multiplikator in prenašalec znanj	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica Vhodno – izhodne enote.pdf</i>	<i>Znajo nastaviti in uporabiti vhodno/izhodne enote robota. Izdelajo simulacijo in program za zadano nalogo ter nalogo oddajo v spletno učilnico.</i>
VSEBINA 5: [VARNOSTNO PRIPOROČILO]		Število ur: 1	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 1
<u><i>Ponovitev strokovno teoretičnih vsebin</i></u> <i>Udeleženci preučijo povzetek varnostnega priporočila ISO/TS 15066</i>	<i>Obrnjena učilnica Na daljavo</i>	Matej Veber Multiplikator in prenašalec znanj	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica Povzetek ISO/TS 15066</i>	<i>Poznajo varnostno priporočilo Uspešno rešijo kviz</i>

VSEBINA 6: [IGRIFIKACIJA IN PROBLEMSKO ZASNOVANA NALOGA 1 – ZLAGANJE KOCK]		Število ur: 2	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 2
Opis vsebine in dejavnosti	Način izvedbe	Nosilec / predavatelj	Učna gradiva, spletno okolje	Rezultat dela udeležencev
<i>Problemsko zasnovane naloge Robot zloži Lego kocke na različne načine in v različnih barvnih kombinacijah.</i>	<i>V živo Laboratorij za robotiko</i>	Matej Veber, Andro Glamnik Multiplikator in prenašalec znanja	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica Navodila za izvedbo problemsko zasnovane naloge</i>	<i>Video posnetek zlaganja Lego kock, oddano v spletno učilnico</i>
VSEBINA 7: [IGRIFIKACIJA IN PROBLEMSKO ZASNOVANA NALOGA 2 – IGRANJE]		Število ur: 2	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 2
Opis vsebine in dejavnosti	Način izvedbe	Nosilec / predavatelj	Učna gradiva, spletno okolje	Rezultat dela udeležencev
<i>Problemsko zasnovane naloge Robot postavlja šahovske figure na različne načine in v različnih šahovnico.</i>	<i>V živo Laboratorij za robotiko</i>	Matej Veber, Andro Glamnik Multiplikator in prenašalec znanja	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica Navodila za izvedbo problemsko zasnovane naloge</i>	<i>Video posnetek igranja šaha, oddano v spletno učilnico</i>
VSEBINA 8: [VAJA 4: IGRIFIKACIJA IN PROBLEMSKO ZASNOVANA NALOGA 3 – RISANJE Z ROBOTOM		Število ur: 2	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 2
Opis vsebine in dejavnosti	Način izvedbe	Nosilec / predavatelj	Učna gradiva, spletno okolje	Rezultat dela udeležencev
<i>Problemsko zasnovane naloge Robot riše oblike na podlago.</i>	<i>V živo Laboratorij za robotiko</i>	Matej Veber, Andro Glamnik Multiplikator in prenašalec znanja	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica Navodila za izvedbo problemsko zasnovane naloge</i>	<i>Video posnetek risanja z robotom, oddano v spletno učilnico</i>

VSEBINA 9: [UPORABA XR TEHNOLOGIJ V MONTAŽI, SERVISU IN PROGRAMIRANJU ROBOTOV]		Število ur: 2	Koda kompetence: [RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 2
<i>Pojasnimo in demonstriramo uporabo XR tehnologij za namen montaže, servisa in programiranja robotov.</i>	<i>V živo Laboratorij za robotiko</i>	Matej Veber Multiplikator in prenašalec znanj	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica</i> <i>e</i> <i>Uporaba XR tehnologij za namen montaže, servisa in programiranja robotov</i>	<i>Poznajo namen uporabe XR tehnologij za namen montaže, servisa in programiranja robotov</i>

VSEBINA 10: [TIMSKO DELO – ZASNOVA PROBLEMSKO USMERJENIH NALOG S POMOČJO IGRIFIKACIJE]		Število ur: 3	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 3
Opis vsebine in dejavnosti	Način izvedbe	Nosilec / predavatelj	Učna gradiva, spletno okolje	Rezultat dela udeležencev
<i>Učitelji timsko kreirajo problemsko zasnovane naloge s pomočjo igrifikacije.</i>	<i>Obrnjena učilnica Na daljavo</i>	Matej Veber Multiplikator in prenašalec znanj	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica</i>	<i>Kreirana naloga oddana v spletno učilnico ter skupno bazo vaj ter nalog</i>
VSEBINA 11: [LASTNO DLEO IN PREDSTAVITEV PRIPRAVLJENIH NALOG]		Število ur: 5	Koda kompetence: [RIN-C1, RIN-C2, RIN-C4, D-C4, D-E1]	Dan: Dan 3
<i>Timska predstavitev nalog pred udeleženci.</i>	<i>Obrnjena učilnica Na daljavo</i>	Matej Veber Multiplikator in prenašalec znanj	<i>Spletno okolje – Arnes učilnica</i> <i>Zoom</i>	<i>Kreativna in sodobna predstavitev pripravljenih nalog</i>

IV. Pogoji za uspešen zaključek programa

Obveznosti udeležencev ter način preverjanja doseganja kompetenc	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivno sodelovanje na izobraževanju • Izvedba 80% vseh zahtevanih nalog • Oddaja dodeljene naloge v spletno platformo • Izvedba evalvacije v sistemu Katis-u <p>Način certificiranja: Potrdilo o udeležbi, Značka v Arnes učilnici.</p>
Drugi pogoji za uspešen zaključek programa	Deljenje znanja v učeči se skupnosti učiteljev in dijakov

V. Obravnava in potrditev programa (izpolni Krovna razvojna skupina)

Recenzijo predloga programa sta opravila: (tu vpišemo imeni dveh recenzentov, zunanjih ali članov RS)	Recenzenta potrjujeva pozitivno recenzentsko oceno programa: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Recenzent 1</td> <td style="width: 50%; border: none;">Recenzent 2</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">(podpis)</td> <td style="width: 50%; border: none;">(podpis)</td> </tr> </table>	Recenzent 1	Recenzent 2	(podpis)	(podpis)
Recenzent 1	Recenzent 2				
(podpis)	(podpis)				
Predlog programa obravnavan na KRS dne:					
Sklep KRS:					