

ЗБИРКА *радних* СИТУАЦИЈА

Техничар за индустријску роботику

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗАВОД ЗА УНАПРЕЂИВАЊЕ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE 1857

AUSTRIAN DEVELOPMENT AGENCY

WKO WIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH

ЗБИРКА *радних* СИТУАЦИЈА

Техничар за индустријску роботику

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗАВОД ЗА УНАПРЕЂИВАЊЕ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ
• ДА ЗНАМ ШТА РАДИМ •

SFUVET
SWISS FEDERAL UNIVERSITY FOR VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING
Swiss excellence in vocational education and training

ibw
Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

Импресум

Садржај

РС: 1 Дизајнирање роботских подсистема робота за тачкасто заваривање 1

РС: 2 Кориговање параметара роботских система робота за тачкасто заваривање 6

РС: 3 Читање техничке документације 9

РС: 4 Монтирање механичких компонената роботских система 12

РС: 5 Монтирање пнеуматских компонената роботских система 15

РС: 6 Монтирање хирауличких компонената роботских система 18

РС: 7 Монтирање електричних компонената роботских система 21

РС: 8 Пуштање роботског система покретне траке у рад 24

РС: 9 Детектовање квара роботског система за тачкасто заварвање 28

РС: 10 Надоградња шаблонског програма роботског система за опслуживање спс струга 31



Завод за унапређивање образовања и васпитања континуирано унапређује образовање, у складу са наменом којом је основан и назван и тај посао никад неће бити коначан јер живимо у добу константних и брзих промена. Динамичне промене на тржишту захтевају константно унапређивање и развијање нових квалификација, а један од услова да се тај процес обави на квалитетан начин јесте чврста веза света рада и света образовања. Дуално образовање је управо модел који даје могућност да се образовање стави у фукцију рада, а са друге стране да се рад стави у функцију образовања.

Наставник и инструктор имају исти задатак - да допринесу стицању знања, вештина и ставова, односно да оспособе ученике за одређена занимања. Иако су на истом задатку, тај задатак обављају из различитих улога на различитим позорницама, што представља велики изазов и за једне и за друге. Један од алата који има за циљ да премости ове разлике су управо „"Радне ситуације".

Радне ситуације дају околности за учење кроз примену знања, вештина и ставова, где је главна метода усмерена на то како искористити и применити велики број информација које стижу до нас великом брзином. Нова стратегија и ново доба траже наставника будућности; он мора бити носилац (агент) промене и прилагођавања, а задатак школе је да пружи ученицима реалне радне услове. Кроз радне ситуације ученик стиче смислено знање и примењује га кроз рад и функционалну делатност; како да мисли кроз логичке чињенице; како да теоријска знања примени у пракси, и наравно да стекне радне навике, односно личну мотивацију.

Са друге стране радне ситуације инструктору омогућавају боље разумевање језика образовања циљева и исхода образовања и воде га кроз процес евалуације постигнућа ученика.

Збирка радних ситуација која је пред Вама настала је у оквиру пројекта Dual VET Project Serbia phase 2. у сарадњи Завода са експертима из SFUVET - а, Швајцарског државног универзитета за стручно образовање и обуке и Привредном комором Србије. Намењена је пре свега наставницима – координаторима учења кроз рад и инструкторима, али се може користити и у настави која се одвија у школи, како би се учење и подучавање приближило свету рада.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗАВОД ЗА УНАПРЕЂИВАЊЕ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Велико нам је задовољство да вам представимо ***Збирку радних ситуација за образовни профил Техничар за индустријску роботику***, која је настала као резултат сарадње Привредне коморе Србије и Завода за унапређивање образовања и васпитања Републике Србије, а у оквиру пројекта Dual VET Project Serbia phase 2.

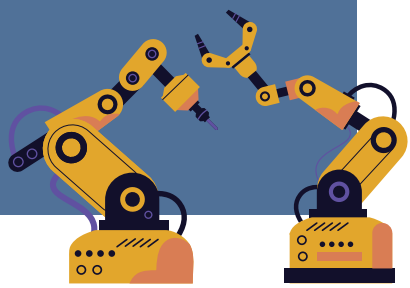
Привредна комора Србије, као институција која заступа интересе привреде, има значајну улогу у дуалном образовању и решавању питања потреба за кадровима. Учешћем у развоју ове збирке желели смо да пружимо подршку инструкторима у реализацији дуалног образовања имајући у виду да нам досадашња пракса указује на то да је језик којим су писани планови и програми наставе и учења близак људима из света образовања док, са друге стране, када је реализација учења кроз рад у питању, постоји потреба за појашњењем написаног у званичним документима.

Документ који је пред вама представља план и програм наставе и учења написан језиком привреде. Садржи радне ситуације са којима ће се ученици који се школују по дуалном моделу образовања за образовни профил Техничар за индустријску роботику сусретати током учења кроз рад. Верујемо да знања и вештине које ученици треба да стекну, приказани на овај начин, вама олакшавају организацију и реализацију активности које је потребно да спроведете са ученицима. Овако написан документ води ка томе да сам процес учења за све актере постаје природнији, смисленији и интересантнији.

Збирка је резултат рада радне групе коју су чинили представници привреде и наставници а израђена је уз подршку швајцарских и аустријских партнера: Swiss Agency for Development and Cooperation, Austrian Development Agency, Institut fur Bildungsforschung der Wirtschaft, Austrian Federal Economic Chamber и Swiss Federal University for Vocational Education and Training.

Како смо се током дуге деценије развоја дуалног образовања увек трудили да унапређујемо сам процес учења по овом моделу и да вам будемо стална подршка и на вашем путу раста и развоја, надамо се да ћемо вам овим документом помоћи да у заједничком раду са ученицима дођете до што бољих резултата.

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE
1857



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 1 ДИЗАЈНИРАЊЕ РОБОТСКИХ ПОДСИСТЕМА РОБОТА ЗА ТАЧКАСТО ЗАВАРИВАЊЕ

Опис радне ситуације: На основу праћења рада роботског система, техничар уочава могућности за побољшање рада. Сугерише инжењерима и даје предлог за унапређење. У договору са инжењером врши моделирање у одговарајућем софтверском пакету, израђује техничку документацију и модел помоћу 3D штампача.



Назив предмета: **Моделирање машинских елемената и конструкција** Назив теме: **Принцип моделирања; Моделирање нестандардних и стандардних машинских делова; Моделирање склопова и конструкција; Генерисање техничке документације; Визуелизација модела; Израда модела.**	Назив радне ситуације: **ДИЗАЈНИРАЊЕ РОБОТСКИХ ПОДСИСТЕМА РОБОТА ЗА ТАЧКАСТО ЗАВАРИВАЊЕ**	Бр. **РС: 1** **Разред III**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- уочава могуће корекције на роботском систему;
- сугерише надређеном (инжењеру) на могућност одређеног унапређивања;
- даје предлог за редизајнирање подситема робота;
- моделира корекције у програмском пакету у складу са упутством инжењера;
- израђује техничку документацију помоћу софтверског пакета;
- израђује тест узорака помоћу 3D штампача;
- прилагођава се на промене у радном процесу;
- уочава проблеме и учествује у њиховом решавању и у оквиру нестандардних послова;
- промовише вредности сарадње у професионалном и животном окружењу и доприноси култури уважавања и сарадње.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- објасни директни и инверзни кинематички проблем;
- опише различите кинематичке моделе;
- дефинише појам профилних моделима (извлачење, ротација) и пресечних модела;
- објасни типске форме (Feature) и њихове параметре;
- објасни геометријске типске форме: заобљена ивица (заобљена једна или више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено), закошена ивица (константном променљивом дужином), танкозидни елементи (константне и променљиве дебљине зида);
- користи типске форме за исецање и надградњу у симулираним условима у шко лској радионици;
- користи типске технолошке форме: рупе, отвори, ливачки и др. углови, навој и жљебовиу симулираним условима у школској радионици;
- користи сложене типске форме (скуп више геометријских и типских технолошких форми)у симулираним условима у школској радионици;
- објасни начин настајања делова савијањем лима и начин њиховог развијања у 2D форму;
- објасни начин моделирања патрице и матрице у процесима бризгања пластике и пластичних епрувета;

Назив предмета: **Моделирање машинских елемената и конструкција** Назив теме: **Принцип моделирања; Моделирање нестандардних и стандардних машинских делова; Моделирање склопова и конструкција; Генерисање техничке документације; Визуелизација модела; Израда модела.**	Назив радне ситуације: **Провера радног места на почетку смене**	Бр. **РС: 1** **Разред III**
	Активности у школи повезане са УКР (активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију): • објасни директни и инверзни кинематички проблем; • опише различите кинематичке моделе; • дефинише појам профилних моделима (извлачење, ротација) и пресечних модела; • објасни типске форме (Feature) и њихове параметре; • објасни геометријске типске форме: заобљена ивица (заобљена једна или више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено), закошена ивица (константном променљивом дужином), танкозидни елементи (константне и променљиве дебљине зида); • користи типске форме за исецање и надградњу у симулираним условима у шко лској радионици; • користи типске технолошке форме: рупе, отвори, ливачки и др. углови, навој и жљебовиу симулираним условима у школској радионици; • користи сложене типске форме (скуп више геометријских и типских технолошких форми)у симулираним условима у школској радионици; • објасни начин настајања делова савијањем лима и начин њиховог развијања у 2D форму; • објасни начин моделирања патрице и матрице у процесима бризгања пластике и пластичних епрувета;	

Сличне радне ситуације: Дизајнирање роботских подсистема робота за опслуживање cnc машина

Трајање радне ситуације: 6 – 12 часова

Сличне радне ситуације: Дизајнирање роботских подсистема робота за опслуживање cnc машина

Трајање радне ситуације: 18 – 54 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

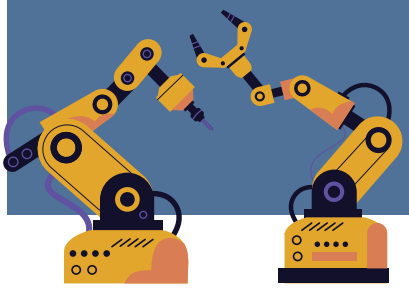
- дефинише координатне системе и трансформације;
- разликује и објасни кинематске конфигурације робота;
- планира и састави конфигурацију робота сложене структуре;
- користи профилне моделе и пресечне моделе;
- дефинише типске форме (Feature) и њихове параметре;
- користи геометријске типске форме;
- користи типске форме за исецану надградњу;
- наведе типске технолошке форме;
- користи сложене типске форме;
- користи технику креирања лимених делова;
- користи технику креирања патрице и матрице (mold);
- изведе моделирање нестандардних машинских делова и облика;
- изведе моделирање ливених облика;
- изведе моделирање кованих облика;
- изведе моделирање калупа за ливење под притиском (MOLD-CAVITY);
- изведе моделирање процеса савијања лимова (Sheet metal);
- изведе моделирање спајања елемената у склоп;
- користи базу стандардних елемената;
- формира радионички и склопни цртеж на основу модела, пресека и погледа;
- изврши генерисање саставнице;
- изврши визуелизацију модела или направи фото реалистични приказ;
- планира и организује кретање робота између палетних места и између машина и палетних места;
- планира и организује кретање робота између машина.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Износи предлог за редизајнирање подситема робота.			
Моделира корекције у програмском пакету.			
Израђује техничку документацију помоћу софтверског пакета.			
Израђује тест узорак помоћу 3Д штампача.			
Примењује правила одржавања и чишћења машине, алата и прибора.			

Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 2 КОРИГОВАЊЕ ПАРАМЕТАРА РОБОТСКИХ СИСТЕМА РОБОТА ЗА ТАЧКАСТО ЗАВАРИВАЊЕ

Опис радне ситуације: Процес производње који користи роботске системе перманентно се унапређује и оптимизује, а у случају промене производног програма прилагођава се новим условима рада. На основу радног налога техничар спроводи репрограмирање роботског система (мање корекције). Након отварања програма на роботској апликацији, детектује место на коме треба извршити измену и прилагођава програм према задатом налогу. После урађене корекције, робот се пушта у пробни рад. Прати се и проверава рад робота и уколико су корекције задовољавајуће верификује се извршена промена.



Назив предмета: **Аутоматизација производње и флексибилни технолошки системи** Назив теме: **Основи програмирања компјутерски управљаних машина алатки; Методе програмирања компјутерски управљаних машина алатки.**	Назив радне ситуације: **КОРИГОВАЊЕ ПАРАМЕТАРА РОБОТСКИХ СИСТЕМА РОБОТА ЗА ТАЧКАСТО ЗАВАРИВАЊЕ**	Бр. **РС: 2** **Разред III**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима радни налог;
- анализира радни налог;
- лоцира место измене у софтверу;
- одабира врсте измене у софтверу;
- чува постојећи програм;
- репрограмира софтвер;
- чува измењени програм;
- стартује програм;
- верификује промене на одабраним параметрима;
- прилагођава се на промене у радном процесу;
- уочава проблеме и учествује у њиховом решавању и у оквиру нестандардних послова.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- одреди полазне команде и параметаре у процесу програмирања робота: у школском кабинету, по налогу наставника;
- самостално изврши једноставније корекције програма према налогу у школском кабинету, по налогу наставника;
- самостално ручно програмира рад робота: у школском кабинету, по налогу наставника;
- дефинише и нацрта дијаграм тока за кретање робота кроз поједине карактеристичне позиције;
- дефинише и нацрта дијаграм функционисања робота.

Сличне радне ситуације: Кориговање параметара роботских система робота за опслуживање cnc машина

Трајање радне ситуације: 18 – 54 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- користи функције компајлера и линкера;
- алгоритамски решава проблеме;
- провери логику рада алгоритма;
- прати ток извршења програма и примењује наредбе гранања;
- примењује наредбе за коначан и бесконачан број понављања;
- користи развојно окружење за писање, тестирање и извршење програма;
- користи функције и позива функције;
- примењује рекурзивне функције;
- уочи предност и неопходност сложених података;
- користи низове структура;

- примењује основне типове података;
- усвоји означавање и коришћење: идентификатора, коментара, константи оператора;
- декларише променљиве;
- примењује поступак програмирања микроконтролера;
- примењује систем кодирања;
- означава карактеристичне тачке обрадног система;
- примењује структурну изградњу програма;
- примењује програмске речи и реченице;
- користи носаче информација;
- разликује ручно и аутоматско програмирање;
- напише програм за индустријски робот;
- изврши корекције извршног програма по радном налогу;
- напише и разуме програме који користе наредбе if, for, while, do while.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира налог.			
Лоцира места измене на стофтверу.			
Бира измене на софтверу.			
Чува постојећи програм.			
Репрограмира софтвер.			
Чува измењени програм.			
Стартује програм.			
Верификује промене.			

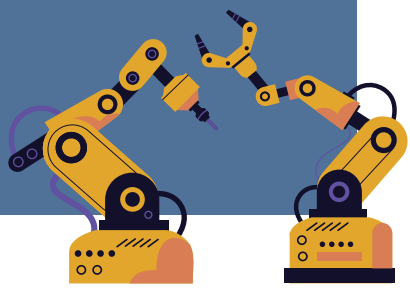
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 3 ЧИТАЊЕ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Опис радне ситуације: Техничар преузима радни налог на основу којег треба да изврши радни задатак. Читањем и анализирањем радног налога утврђује шта му је потребно од техничко технолошке документације да би тај задатак извршио. Прикупља потребан материјал (техничка упутства, радионичке и склопне техничке цртеже, шематске приказе, пројектну документацију и др.) у електронској и папирној форми. На основу радног налога и комплетираног техничког материјала планира наредне кораке у раду.



Назив предмета: **Хидраулика и пнеуматика** Назив теме: **Хидраулични и пнеуматски системи.**	Назив радне ситуације: **Читање техничке документације**	Бр. **РС: 3** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима радни налог;
- анализира радни налог;
- прикупља потребну документацију на основу захтева из радног налога;
- анализира техничку документацију;
- сумира и планира наредне кораке у процесу;
- организује сопствени рад и одговора за избор поступака и средстава за сопствени рад.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- користи техничку документацију;
- самостално чита техничке цртеже;
- опише хидрауличне и пнеуматске системе;
- користи техничко технолошку документацију.

Сличне радне ситуације: Читање техничко технолошке документације.

Трајање радне ситуације: 6 – 12 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- чита техничке цртеже, анализира их, дискутује, уочава грешке и исправља их;
- познаје стандарде и њихову примену;
- анализира једноставнији склопни цртеж и скицира елементе склопа;
- чита функционалне шеме хидрауличних и пнеуматских система;
- чита једноставне техничке цртеже.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира радни налог.			
Прикупља потребну документацију на основу захтева из радног налога.			
Анализира техничку документацију.			
Израђује план наредних корака.			

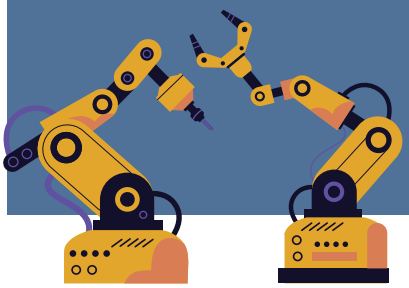
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 4 МОНТИРАЊЕ МЕХАНИЧКИХ КОМПОНЕНАТА РОБОТСКИХ СИСТЕМА

Опис радне ситуације: Према налогу и на основу техничког цртежа, плана и шеме монтаже, техничар спаја механичке компоненте робота раздвојивим везама. Након извршене монтаже, проверава геометријску исправност склопа (саосност, паралелност, управност), проверава кинематику покретних делова робота (покретљивост зглобова, шаке робота итд). Коригује уочена одступања, геометријску неисправност склопа.



Назив предмета: **РОБОТИ** Назив теме: **Погонски системи, преносници и мерни системи код робота; Завршни уређај (Енд Ефектор) индустријског робота.**	Назив радне ситуације: **ЧИТАЊЕ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ**	Бр. **РС: 4** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима радни налог;
- анализира добијене шеме за монтажу и инсталацију механичких компонената;
- припрема потребни алат;
- монтира механичке делове;
- проверава саосност делова;
- провера паралелност делова;
- провера управност делова;
- провера кинематику покретних делова робота;
- попуњава извештај о извршеном послу;
- примењује мере безбедности и здравља на раду;
- испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у раду, као и према професионалним нормама и вредностима;
- испољава позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи при обављању посла;
- промовише принцип ефикасног коришћења енергије и одрживог развоја.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- објасни неопходност увођења толеранција и остваривања налегања;
- објасни начин означавања налегања;
- дефинише појмове: напон, напрезање, степен сигурности, дозвољени и критични напон;
- опише начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама;
- наведе различите врсте навоја;
- објасни начин означавања навоја;
- опише различите врсте опруга;
- дефинише геометрију завојне опруге;
- разликује намену осовина, осовиница и вратила;
- разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње наведе примере позитивног и негативног дејства трења из машинске технике;

Сличне радне ситуације: Замена неисправне механичке компоненте.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- разликује типичне примере уградње;
- користи каталоге и таблице стандардних машинских делова и елемената;
- формира завртањску везу, подешену и неподешену;
- користи различите поступке осигурања завртањске везе од појаве лабављења;
- разликује и примени различите врсте преносника;
- планира и одређује силу стезања.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира налог.			
Анализира шеме за монтажу и инсталацију механичких компонената.			
Припрема потребан алат.			
Монтира механичке делове.			
Проверава саосност делова.			
Проверава паралелност делова.			
Проверава управност делова.			
Проверава кинематику покретних делова робота.			
Попуњава извештај о извршеном послу.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			

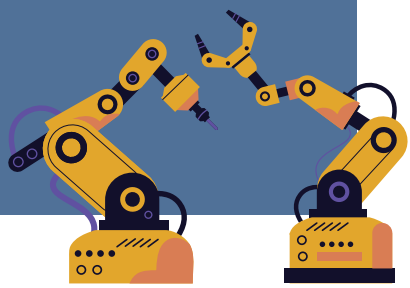
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 5 МОНТИРАЊЕ ПНЕУМАТСКИХ КОМПОНЕНАТА РОБОТСКИХ СИСТЕМА

Опис радне ситуације: Према налогу и на основу пнеуматске шеме техничар бира одговарајуће пнеуматске компоненте (вентили, цилиндри, црева, склопке и др) и потребан алат, прибор и мерне инструменте за рад. Припрема радно место у смислу обезбеђења потребне инсталације (компресор, резервоар под прутиском, прикључна црева, манометри и др). Повезује пнеуматске делове у пнеуматски систем на предвиђено место роботског система. Проверава функционалност склопа (пнеуматски систем је повезан и под притиском).



Назив предмета: **Хидраулика и пнеуматика** Назив теме: **Хидраулични и пнеуматски системи**	Назив радне ситуације: **МОНТИРАЊЕ ПНЕУМАТСКИХ КОМПОНЕНАТА РОБОТСКИХ СИСТЕМА**	Бр. **РС: 5** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима радни налог;
- анализира добијене пнеуматске шеме за монтажу и инсталацију пнеуматских компонената;
- припрема потребни алат, прибор и мерне инструменте;
- припрема радно место и простор за рад;
- поставља и повезује пнеуматске компоненте;
- повезује ваздушно и електронапајање;
- проверава исправност склопа;
- попуњава извештај о извршеном послу;
- примењује мере безбедности и здравља на раду;
- испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у раду, као и према професионалним нормама и вредностима;
- испољава позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи при обављању посла.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- наведе врсте компресора;
- објасни начин рада компресора;
- наведе основне делове различитих компресора;
- објасни начин рада разводника;
- разликује типове вентила у односу на примену;
- објасни начин рада пнеуматских мотора;
- објасни начин рада пнеуматских радних цилиндара.

Сличне радне ситуације: Замена неисправне пнеуматске компоненте роботског система.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- повезује елементе у функционалну целину;
- мери физичке величине у пнеуматском систему;
- испитује исправност система;
- користи каталог произвођача хидро-пнеуматских компоненти;
- дефинише проток и измери га;
- чува и одржава мерила;
- формира завртањску везу, подешену и неподешену;
- користи различите поступке осигурања завртањске везе од појаве лабављења;
- користи каталоге и таблице стандардних машинских елемената.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира налог.			
Анализира пнеуматску шему			
Припрема потребан алат, прибор и мерне инструменате.			
Припрема радно место и простор за рад.			
Поставља и повезује пнеуматске компоненте.			
Повезује компоненте са ваздушним и електро напајањем.			
Проверава исправност склопа.			
Попуњава извештај о извршеном послу.			
Примењује мере безбедности и здравља на раду.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			

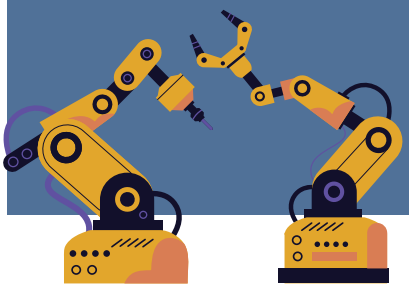
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 6 МОНТИРАЊЕ ХИРАУЛИЧКИХ КОМПОНЕНАТА РОБОТСКИХ СИСТЕМА

Опис радне ситуације: Према налогу и на основу хидрауличке шеме техничар бира одговарајуће хидрауличке компоненте (вентили, цилиндри, црева, склопке и др) и потребан алат, прибор и мерне инструменте за рад. Припрема радно место у смислу обезбеђења потребне инсталације (пумпа, резервоар под притиском, прикључна црева, манометри и др). Повезује хидрауличке делове у хидраулички систем на предвиђено место роботског система посебно водећи рачуна о заптивању. Проверава функционалност склопа (хидраулички систем је повезан и под притиском). Проверава вискозитет уља.



Назив предмета: **Хидраулика и пнеуматика** Назив теме: **Хидраулични и пнеуматски системи**	Назив радне ситуације: **Монтирање хирауличких компонената роботских система**	Бр. **РС: 6** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима радни налог;
- анализира добијене хидрауличке шеме за монтажу и инсталацију хидрауличких компонената;
- припрема потребни алат, прибор и мерне инструменте;
- припрема радног места и простора за рад;
- поставља и повезује хидрауличке компоненте;
- повезује хидрауличко и електронапајање;
- проверава исправности склопа;
- попуњава извештај о извршеном послу;
- примењује мере безбедности и здравља на раду;
- испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у раду, као и према професионалним нормама и вредностима;
- испољава позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи при обављању посла.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- објасни принцип рада пумпи;
- наведе главне делове различитих пумпи;
- објасни принцип рада разводника;
- разликује типове вентила према примени;
- објасни принцип рада хидрауличких мотора;
- објасни принцип рада хидрауличких радних цилиндара.

Сличне радне ситуације: Замена неисправне хидрауличке компоненте роботског система.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- чита функционалне шеме хидрауличних система;
- повезује елементе у функционалну целину;
- мери физичке величине у хидрауличном систему;
- повезује елементе у функционалну целину;
- мери физичке величине у хидрауличком систему;
- испитује исправност система;
- користи каталог произвођача хидро-пнеуматских компоненти;
- дефинише проток и измери га;
- чува и одржава мерила;

- формира завртањску везу, подешену и неподешену;
- користи различите поступке осигурања завртањске везе од појаве лабављења;
- користи каталоге и таблице стандардних машинских елемената.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира налог.			
Анализира хидрауличку шему.			
Припрема потребан алат, прибор и мерне инструменате.			
Припрема радно место и простор за рад.			
Поставља и повезује хидрауличке компоненте.			
Повезује компоненте са хидрауличким и електронапајањем.			
Проверава исправност склопа.			
Попуњава извештај о извршеном послу.			
Примењује мере безбедности и здравља на раду.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			

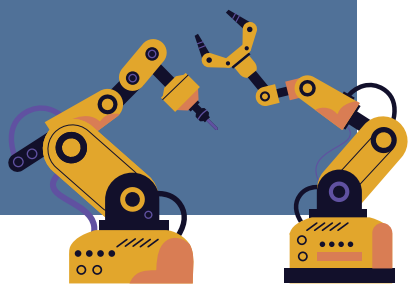
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 7 МОНТИРАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОМПОНЕНАТА РОБОТСКИХ СИСТЕМА

Опис радне ситуације: Према налогу и на основу електро шеме техничар монтира електричне компоненте роботског система (сензори, електро инсталација хватаљке и сл), управљачку јединицу (релеји, трафои, исправљачи, контролер робота итд), погонске моторе (серво мотори, степ мотори, мотори једносмерне и/или наизменичне струје). За рад употребљава одговарајући алат, прибор и мерне инструменте. Повезује електричне компоненте у функционалну целину коришћењем одговарајуће електро опреме (конектори, каблови, клеме и сл.). После монтаже проверава исправност склопа.



Назив предмета: **РОБОТИ** Назив теме: **Погонски системи, преносници и мерни системи код робота; Сензорски системи код робота.**	Назив радне ситуације: **Монтирање електричних компонената роботских система**	Бр. **РС: 7** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима радни налог;
- анализира добијене шеме за монтажу и инсталацију електричних компонената;
- припрема потребне алате, приборе и мерне инструменте;
- припрема електричних компонената и материјала;
- поставља и означава електричне компоненате (сензори, претварачи, ел.мотори за погон механичких делова, вентила, итд);
- ожичава електроормар;
- повезује електричне компоненате са управљачким системом робота;
- проверава исправност склопа;
- попуњава извештај о извршеном послу;
- примењује мере безбедности и здравља на раду;
- испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у раду, као и према професионалним нормама и вредностима;
- Испољава позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи при обављању посла.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- дефинише основне појмове и законе из електротехнике;
- опише конструкцију, принцип рада и примену електричних машина у индустрији;
- објасни начин рада корачних мотора;
- објасни начин рада асинхроног мотора;
- наведе различите врсте мерних система;
- објасни начин мерења основних величина из електротехнике;
- објасни улогу и значај сензорских система;
- објасни начин рада и примену тактилних сензора и сензора силе и момента;
- објасни начин рада и примену безконтактних сензора;
- објасни начин рада и примену сензора за мерење удаљености.

Сличне радне ситуације: Замена неисправне електричне компоненте роботског система.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- Обавља покретање, промену смера и брзине обртања електромотора једносмерне струје;
- Прати и контролише рад сензора;
- Прикаже редну, паралелну и мешовиту везу отпорника;
- Одреди напон између две тачке у колу;
- Прикаже спрегу у звезду и спрегу у троугао.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира шему.			
Припрема потребни алат, прибор и мерне инструменте.			
Припрема електричне компоненте и материјал.			
Поставља и означава електричне компоненате.			
Ожичава електроормар.			
Повезује електричне компоненате са управљачким системом.			
Проверава исправност склопа.			
Пише извештај о извршеном послу.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			

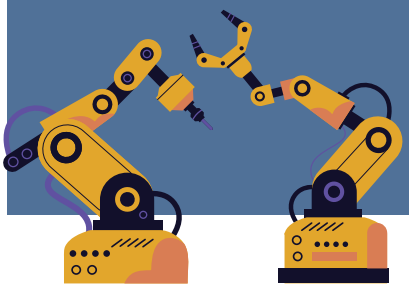
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 8 ПУШТАЊЕ РОБОТСКОГ СИСТЕМА ПОКРЕТНЕ ТРАКЕ У РАД

Опис радне ситуације: Према захтевима производног налога, техничар бира одговарајући програм и параметре на роботској апликацији. Врши проверу рада робота 3D симулацијом у виртуелном софтверском окружењу применом рачунара. Спроводи корекцију параметара рада по потреби. Повезује робот са елементима флексибилног технолошког система покретне траке. Пушта робот у пробни рад и верификује. Уколико има одступања, коригује процес и поново пушта робот у рад, након чега врши верификацију.



Назив предмета: **РОБОТИ** Назив теме: **Блок I; Управљање роботима.**	Назив радне ситуације: **Пуштање роботског система покретне траке у рад**	Бр. **РС: 8** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима радни налог/захтев из производње;
- анализира радни налог;
- бира производ на роботској апликацији на основу радног налога;
- визуелно провера конекције (да је све повезано уредно);
- интегрише робота у флексибилни технолошки систем;
- пробно стартује (пушта) роботски систем;
- коригује параметаре уколико се уочи грешка;
- поновно стартује (пушта) роботски систем;
- верификује;
- примењује мере безбедности и здравља на раду;
- самостално, одговорно, уредно и прецизно обавља организацију у складу са техничко-технолошким процедурама и стандардима квалитета;
- испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у раду, као и према професионалним нормама и вредностима.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- самостално одреди полазне команде и параметаре у процесу програмирања робота према налогу наставника;
- самостално изврши једноставније корекције програма према налогу наставника;
- самостално ручно програмира рад робота по налогу наставника;
- дефинише и нацрта дијаграм тока за кретање робота кроз поједине карактеристичне позиције;
- дефинише и нацрта дијаграм функционисања робота;
- објасни намену и структуру савремених индустријских робота.

Сличне радне ситуације: Пуштање роботског система cnc машине у рад.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- интегрише робот у флексибилну технолошку ћелију;
- препозна и дефинише карактеристичне позиције;
- дефинише и нацрта дијаграм тока за кретање робота кроз поједине карактеристичне позиције;
- дефинише и нацрта дијаграм функционисања робота;
- објасни и разуме структуру управљачког система робота;
- разликује основне елементе савремених управљачких система робота;
- меморише позиције врха робота;

- анализира секвенцијално управљање роботима;
- анализира сервоуправљање роботима;
- анализира адаптивно и интелигентно управљање робота;
- планира управљање роботом при његовом кретању кроз карактеристичне позиције;
- успостави и обезбеди правилно функционисање флексибилне технолошке ћелије;
- објасни функције компајлера и линкера;
- алгоритамски решава проблеме;
- провери логику рада алгоритма;
- прати ток извршења програма и примењује наредбе гранања;
- примењује наредбе за коначан и бесконачан број понављања;
- користи развојно окружење за писање, тестирање и извршење програма;
- дефинише функције и позива функције;
- разјасни појам и примену рекурзивних функција;
- дефинише структуру;
- уочи предност и неопходност сложених података;
- користи низове структура;
- разликује основне типове података;
- усвоји означавање и коришћење: идентификатора, коментара, константи оператора;
- декларише променљиве;
- објасни улогу рачунара у управљању процесима;
- овлада знањима хардверске организације рада рачунара;
- објасни улазно-излазне уређаје и начине преноса информација;
- објасни намену и структуру микроконтролера;
- разјасни поступак програмирања микроконтролера;
- напише програм за индустријски робот;
- изврши корекције извршног програма по радном налогу;
- напише и разуме програме који користе наредбе if, for, while, do while.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира налог.			
Бира производе на роботској апликацији.			
Визуелно проверава конекције.			
Интегрише робот.			
Пробно стартује роботски систем.			
Коригује параметаре.			
Врши верификацију.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			

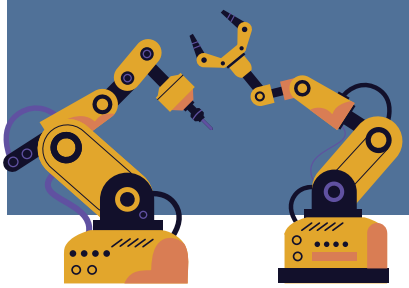
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 9 ДЕТЕКТОВАЊЕ КВАРА РОБОТСКОГ СИСТЕМА ЗА ТАЧКАСТО ЗАВАРВАЊЕ

Опис радне ситуације: На основу обавештења оператера о застоју у раду роботског система за тачкасто заваривање техничар спроводи поступак дефектаже, односно увид у стање роботског система посредством визуелног прегледа, мерењем различитих величина и провером параметара на оператерском панелу. Мерење се односи на утврђивање вредности механичких, хидро-пнеуматских и електричних величина. Визуелни преглед обухвата, поред осталог, проверу звучне и светлосне сигнализације. На основу идентификованог квара/отказа техничар предузима даље кораке.



Назив предмета: **РОБОТИ** Назив теме: **Блок I; Управљање роботима.**	Назив радне ситуације: **Детектовање квара роботског система за тачкасто заварвање**	Бр. **РС: 9** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- разговора са оператером роботског система;
- прати визуелну сигнализацију;
- прати звучну сигнализацију;
- проверава геометрију и нивелацију система;
- мери механичке величине;
- мери електричне величине;
- мери хидро - пнеуматске величине;
- провера параметара на операторском панелу;
- утврђује квар/узрок отказа роботског система;
- разрађује поступак за отклањање детектованог квара/отказа;
- комуницира са надлежним инжењером у случају потребе;
- примењује мере безбедности и здравља на раду;
- самостално, одговорно, уредно и прецизно обавља организацију у складу са техничко-технолошким процедурама и стандардима квалитета;
- испољава позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи при обављању посла.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- објасни начин мерења јачине електричне струје и напона;
- опише начин одређивања параметара наизменичног напона осцилоскопом;
- објасни логику технолошког процеса;
- објасни логику редоследа операција;
- дефинише и нацрта дијаграм тока за кретање робота кроз поједине карактеристичне позиције;
- дефинише и нацрта дијаграм функционисања робота.

Сличне радне ситуације: Детектовање квара роботског система за опслуживање cnc машина.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- демонстрира поступке мерења и контролисања: дужинских мера, углова, положаја и облика и храпавости;
- рукује мерним алатима, прибором и предметом рада;
- користи мере заштите на раду;
- изврши мерења карактеристичних параметара хидрауличних и пнеуматских компоненти;
- објасни појам, намену и начин функционисања робота;
- разликује основне подсистеме индустријског робота;
- прати и контролише рад сензора.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира налог.			
Бира производе на роботској апликацији.			
Визуелно проверава конекције.			
Интегрише робот.			
Пробно стартује роботски систем.			
Коригује параметаре.			
Врши верификацију.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			
Примењује мере заштите и безбедности на раду.			

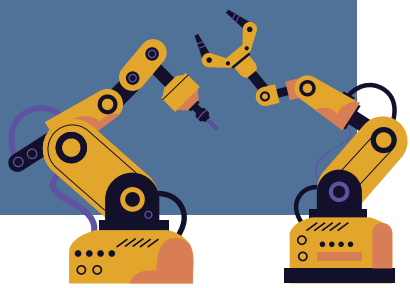
Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

.....

.....

.....

Потпис наставника _____



Образовни профил: **Техничар за индустријску роботику**

РС: 10 НАДОГРАДЊА ШАБЛОНСКОГ ПРОГРАМА РОБОТСКОГ СИСТЕМА ЗА ОПСЛУЖИВАЊЕ CNC СТРУГА

Опис радне ситуације: Техничар преузима налог у којем се захтева увођење побољшаног софтверског система на роботу за опслуживање CNC струга. На основу техничке документације, техничар дефинише листе позиција и додаје (надограђује) шаблонски програм, након чега изводи проверу и пушта робот у рад. Уколико робот у пробном раду не задовољава нове захтеве и критеријуме извршења операција, техничар се враћа на кориговање параметара. По утврђеним параметрима, израђује извештај и врши верификацију.



Назив предмета: **РОБОТИ** Назив теме: **Блок 1; Примена индустријског робота; Функционална структура робота.**	Назив радне ситуације: **Надоградња шаблонског програма роботског система за опслуживање CHC струга**	Бр. **РС: 10** **Разред IV**

Активности у компанији

(дефинисане кроз знања, ставове и вештине):

- прима захтев производње;
- анализира потребну техничку документацију;
- додаје нове позиције у софтверу;
- усклађује са осталим роботским системима;
- пушта робот у рад;
- пише извештај;
- верификује;
- прилагођава се на промене у радном процесу;
- уочава проблеме и учествује у њиховом решавању и у оквиру нестандардних послова.

Активности у школи повезане са УКР

(активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију):

- Опише радни простор робота и типске конфигурације индустријских робота;
- Дефинише појам врха робота;
- Објасни позицију и оријентацију робота;
- Дефинише следеће појмове:
  - Појам класе;
  - Објекат;
  - Конструктори;
  - Деструктори;
  - Наслеђивање;
  - Полиморфизам;
  - Енкапсулација података;
  - Подразумевани конструктор;
  - Конструктор са параметрима;
  - Методе;
  - Веза између класа;
  - Преклапање имена функције;
- Изведене класе;
  - Апстрактна класа;
  - Заједнички чланови класе;
  - Унутрашња класа;
  - Руковање изузецима;
  - Технолошки процес;
  - Редослед операција;
  - Контрола тока програма;
  - Секвенцијално извршавање наредби;
  - Гранање у програму – if, switch.

Сличне радне ситуације: Надоградња шаблонског програма роботског система за опслуживање CNC глодалице.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Назив предмета: **РОБОТИ** Назив теме: **Блок 1; Примена индустријског робота; Функционална структура робота.**	Назив радне ситуације: **Надоградња шаблонског програма роботског система за опслуживање CNC струга**
	Активности у школи повезане са УКР (активности ученика у процесу припремања за рад у компанији за конкретну радну ситуацију): • опише начин дефинисања и графички запис алгоритма и редослед корака; • опише контролу тока алгоритма; • опише начин провере исправности алгоритма; • објасни примену робота у флексибилним технолошким ћелијама; • опише структуру ћелија са роботима; • наведе планирање и организовање кретања робота између палетних места и између машина и палетних места; • планира и организовање кретање робота између машина.

Сличне радне ситуације: Надоградња шаблонског програма роботског система за опслуживање CNC глодалице.

Трајање радне ситуације: 6 – 18 часова

Прописани исходи учења у оквиру радне ситуације:

(након реализованих активности у компанији и школи, ученик ће достићи следеће исходе из плана и програма наставе и учења):

- примењује стечено знање и пише сложене програме;
- пише и тестира програме у којима се користе апстрактни типови података;
- дефинише кинематски подсистем;
- дефинише степене слободе кретања робота;
- пише и тестира програме у којима се користи наслеђивање;
- пише и тестира програме у којима се користи полиморфизам;
- дефинише методе;
- разликује измену поља класе од читања поља из класе;
- користи исте функције у више класа;

- пише и тестира програме у којима се демонстрира примена класе;
- разликује класу од изведене класе;
- разјасни употребу апстрактних класа;
- разјасни обраду грешке (слање, пријем, обрада);
- пише и тестира програме у којима се користи руковање изузецима;
- препозна и дефинише карактеристичне позиције;
- провери логику рада алгоритма;
- прати ток извршења програма и примењује наредбе гранања;
- примењује наредбе за коначан и бесконачан број понављања;
- објасни и разуме логику технолошког процеса;
- објасни и разуме логику редоследа операција.

ИЗВЕШТАЈ ИНСТРУКТОРА/ ЧЕК ЛИСТА

АКТИВНОСТИ У КОМПАНИЈИ	ОБАВЉА САМОСТАЛНО	ОБАВЉА УЗ ПОМОЋ МЕНТОРА	НЕ ИЗВРШАВА ЗАДАТАК
Анализира налог.			
Анализира техничку документацију.			
Додаје нове позиције на софтверу.			
Усклађивање на осталим роботским системима.			
Пушта робот у рад.			
Пише извештај.			
Врши верификацију.			

Коментар инструктора
(може да садржи кратку повратну информацију за ученика шта је добро, а шта треба унапредити)

Потпис наставника _____

ПРИМЕР ДНЕВНИКА УЧЕЊА КРОЗ РАД

Опис дневних активности ученика: дневни задаци- на чему су радили током дана и шта су научили; мишљење/осврт ученика о томе шта су радили током дана; шта воли да ради, а шта му је био изазов; да ли мисли да је унапредио неке своје вештине, знања и која; ако није, шта жели да усаврши; колико је био мотивисан да обавља одређени задатак и сл. Ученик укратко резимира која знања, вештине и способности је стекао током праксе и своје мишљење о квалитету праксе која му је омогућила компанија у којој је обавио стручну праксу.

Датум:	Дан:	Од:	До:
Радна ситуација и локација:			
Датум:	Дан:	Од:	До:
Радна ситуација и локација:			
Датум:	Дан:	Од:	До:
Радна ситуација и локација:			
Датум:	Дан:	Од:	До:
Радна ситуација и локација:			

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ УЧЕНИКА _____

КОМПАНИЈА _____

Датум:	Дан:	Од:	До:
Радна ситуација и локација:			