

TEHNIČKI OPIS NATJECATELJSKE DISCIPLINE ROBOTIKA

SKICIA

SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
1. UVOD	3
1.1. NAZIV I OPIS NATJECATELJSKE DISCIPLINE	3
1.1.1. NAZIV NATJECATELJSKE DISCIPLINE	3
1.1.2. OPIS VEZANIH KVALIFIKACIJA, ZANIMANJA I RADNIH MJESTA	3
1.3. POVEZANI DOKUMENTI	4
2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE	5
2.1. OPĆE NAPOMENE VEZANE UZ SPECIFIKACIJU STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE	5
2.2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE	5
3. PRAVILA VRJEDNOVANJA	8
3.1. OPĆE SMJERNICE	8
4. PRAVILA BODOVANJA	9
4.1. OPĆE SMJERNICE	9
4.2. KRITERIJI VRJEDNOVANJA	9
4.3. VRJEDNOVANJE I BODOVANJE PROSUDBOM	10
4.4. VRJEDNOVANJE I BODOVANJE MJERENJEM	10
4.5. VRJEDNOVANJE – PREGLED	10
4.6. ZAVRŠETAK SPECIFIKACIJE VRJEDNOVANJA VJEŠTINA	11
4.7. PROCEDURA VRJEDNOVANJA VJEŠTINE	11
5. MODEL ZADATKA	13
5.1. OPĆE SMJERNICE	13
5.2. FORMAT/STRUKTURA MODELA ZADATKA	13
5.4. RAZVOJ MODELA ZADATKA	14
5.4.1. TKO RAZVIJA MODEL ZADATKA	14
5.5. ODABIR ZADATKA za natjecanje	14
5.6. OBJAVLJIVANJE MODELA ZADATKA I PRAVILA BODOVANJA	14
6. INFORMACIJE I KOMUNIKACIJA	15
6.1. RASPRAVNI FORUM	15
6.2. INFORMACIJE ZA NATJECATELJE	15
7. ZDRAVLJE, SIGURNOST I OKOLIŠ	16
8. MATERIJALI I OPREMA	17
8.1. INFRASTRUKTURNI POPIS	17
8.2. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJE DONOSI NATJECATELJ/MENTOR	17
8.3. ZABRANJENI MATERIJALI I OPREMA	18
8.4. PREPORUČENO RADNO MJESTO ZA NATJECATELJE	18
<i>Opći postav i specifikacije</i>	18
<i>SLIKA PREPORUČENOG POSTAVA PROSTORIJE</i>	19
9. PROMIDŽBA I VIDLJIVOST NATJECANJA	21
9. ODRŽIVOST	22

1. UVOD

1.1. NAZIV I OPIS NATJECATELJSKE DISCIPLINE

1.1.1. NAZIV NATJECATELJSKE DISCIPLINE

Robotika

1.1.2. OPIS VEZANIH KVALIFIKACIJA, ZANIMANJA I RADNIH MJESTA

U disciplini *Robotika* mogu se natjecati učenici iz sektora elektrotehnike i računalstva (ERiR), te sektora strojarstva, brodogradnje i metalurgije (SBM) koji se obrazuju za stjecanje sljedećih kvalifikacija:

- tehničar za elektroniku
- tehničar za računalstvo
- tehničar za mehatroniku (ERiR)
- strojarski tehničar
- strojarski računalni tehničar
- računalni tehničar za strojarstvo
- tehničar za energetiku
- tehničar za mehatroniku (SBM)
- brodograđevni tehničar
- tehnički crtač

- ključni poslovi:

- projektiranje novih aplikacija za primjenu robota
- održavanje postojećih robotskih sustava
- traženje novih mogućnosti primjene postojećih sustava
- sastavljanje, programiranje i testiranje prototipa
- odabir optimalne opreme za predviđeni zadatak
- izračun troškova potrebne opreme
- kontrola kvalitete

- vještine:

- logički način razmišljanja
- sklonost timskom radu
- dobre komunikacijske vještine
- programiranje mikroračunala i rada s računalima
- kreativnost u rješavanju tehnoloških izazova

- specifičnosti struke:

- mogućnost ozljeđivanja u slučaju kvara
- mogućnost primjene u raznim granama industrije (proizvodnja prehrambenih proizvoda, autoindustrija, medicina, rudarstvo, vojna industrija, poljoprivreda...)

- radno okruženje:

- ured
- laboratorij
- proizvodni pogon
- rad na otvorenom prostoru

- važnost praćenja trendova:

- mogućnosti koje ima primjena robotike u raznim sferama životnog okruženja ima potrebu za rad s brzim tehnološkim promjenama, a samim time i neophodnost praćenja svjetskih trendova

1.2. SADRŽAJ, RELEVANTNOST I VAŽNOST OVOG DOKUMENTA

Ovaj dokument sadrži tehnički opis natjecateljske discipline Robotike u strukovnom obrazovanju u Republici Hrvatskoj.

Tehnički opis i specifikacija standarda mogu se djelomično ili potpuno naslanjati na specifikacije standarda WorldSkills International i WorldSkills Europe organizacije.

Svi sudionici natjecanja – mentori, natjecatelji, prosudbena povjerenstva, školska, međusektorska i organizacijska povjerenstva škola domaćina trebaju dobro biti upoznati s ovim dokumentom.

1.3. POVEZANI DOKUMENTI

Uz Tehnički opis, potrebno je koristiti se sljedećim dokumentima:

- dokument Novi model natjecanja učenika strukovnih škola
- Pravila i procedure za organizaciju i provedbu natjecanja učenika strukovnih škola
- mrežne i druge resurse Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE

2.1. OPĆE NAPOMENE VEZANE UZ SPECIFIKACIJU STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE

Specifikacija standarda specificira znanje, razumijevanje i specifične vještine koje podupiru najbolju praksu u tehničkoj i strukovnoj izvedbi. Specifikacija standarda trebala bi odražavati zajedničko globalno razumijevanje o tome što za gospodarstvo i poslovanje predstavlja određena natjecateljska disciplina i s njome povezano radno mjesto i zanimanje.

Svako natjecanje u vještinama trebalo bi, u onoj mjeri u kojoj je to moguće, odražavati najbolju praksu kao što je opisano u specifikacijama standarda. Specifikacije standarda su, stoga, vodilja za potrebnu edukaciju i pripremu za natjecanje u vještinama.

Na natjecanju u vještinama ocjena znanja i razumijevanja provest će se kroz vrednovanje i bodovanje izvedbe. Neće se provoditi zaseban test znanja i razumijevanja.

Specifikacija standarda podijeljena je na zasebne cjeline. Svakoj cjelini dodijeljen je udio (postotak) u zbroju bodova kako bi ukazao na relevantnu važnost unutar specifikacije standarda. Zbroj svih bodova iznosi 100.

Shema za dodjelu bodova i zadatak za natjecanje ocijenit će samo one vještine koje su uklopljene u specifikaciju standarda. Odražavati će specifikaciju standarda u najširem mogućem obimu kojega dozvoljavaju ograničenja natjecanja u vještinama.

Shema za dodjelu bodova i zadatak za natjecanje pratit će raspodjelu bodova unutar specifikacije standarda do mjere u kojoj je to izvedivo u praksi. Dopuštena je varijacija od 5 posto, pod uvjetom da to ne mijenja težinski faktor dodijeljen specifikacijom standarda.

2.2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE

CJELINA	RELATIVNI UDIO U %
1 Organizacija posla i samostalno upravljanje	10
Pojedinac treba poznavati i razumjeti: <ul style="list-style-type: none"> načela i primjenu sigurnog rada svrhu, upotrebu i održavanje alata i opreme za rad načela zaštite okoliša, te primjene na radno okruženje načela timskog rada i primjena istih osobne vještine i potrebe koje se odnose na uloge, odgovornosti i dužnosti pojedinca i/ili cijelog tima organizaciju vremena kako bi se zadane aktivnosti završile u zadanom roku 	
Pojedinac će biti sposoban: <ul style="list-style-type: none"> pripremiti i održavati sigurno i uredno radno okruženje 	

CJELINA	RELATIVNI UDIO U %
<ul style="list-style-type: none"> • pripremiti se za dobivene zadatke, računajući na zdravlje i sigurnost • razraditi radne zadaće u svrhu povećanja učinkovitosti i smanjenja mogućnosti pogrešaka • izabrati i koristiti opremu prema uputama proizvođača • primijeniti standarde zaštite okoliša • vratiti radno okruženje u prvobitno stanje • povećati učinkovitost tima u kojem sudjeluje • dati povratne informacije i pružiti podršku 	
2 Komunikacijske vještine i međuljudski odnosi	15
<p>Pojedinac treba poznavati i razumjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • svrhu dokumentacije u papirnatom ili elektroničkom obliku • terminologiju povezanu s potrebnim vještinama i tehnologijom • potrebne standarde za komunikaciju s klijentima, članovima tima i ostalima • svrhu očuvanja i prezentiranja izrađene dokumentacije, uključujući i financijske podatke 	
<p>Pojedinac će biti sposoban:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pročitati, tumačiti i koristiti tehničke podatke i upute u bilo kojem dostupnom formatu • koristiti istraživanja za rješavanje problema, te se kontinuirano usavršavati • komunicirati na bilo koji način (usmeno, pismeno, elektroničkim sredstvima) kako bi se osigurala jasnoća i učinkovitost • raspravljati s drugima o složenim tehničkim principima i aplikacijama • laicima objasniti složene tehničke principe • napisati izvješća i odgovarati na nastala pitanja • organizirati prikupljanje informacija i pripremiti dokumentaciju 	
3 Izrada prototipa	20
<p>Pojedinac treba poznavati i razumjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tehnike za stvaranje kreativnih i inovativnih rješenja • izbor komponenti, materijala i radnih procesa • montažu komponenti i ožičenje • načela i primjenu bežičnih komunikacija • osnovna načela mehanike i elektronike • načela sigurne proizvodnje i rada 	
<p>Pojedinac će biti sposoban:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizirati zadane specifikacije za utvrđivanje izvedbe robotske konstrukcije • utvrditi karakteristike radne okoline robota • utvrditi hardverske zahtjeve potrebne za izvršavanje specifičnog zadatka • stvoriti dizajn za izradu funkcionalnog robota • razviti strategiju za rješavanje zadatka, uključujući upravljanje robotom, autonomno ili bežičnom komunikacijom • povezati strukturne dijelove prototipa robota • povezati elektroničke upravljačke sklopove • spojiti senzore za izvršavanje zadanih zadataka 	

CJELINA		RELATIVNI UDIO U %
	<ul style="list-style-type: none"> koristiti standardni softver za kontrolu glavnih mogućnosti robota 	
4	Programiranje i razrada algoritma	20
	Pojedinaac treba znati i razumjeti: <ul style="list-style-type: none"> korišteni softver za programiranje robota primjenu softvera za rad robota upravljati robotom tehnike za otkrivanje kvarova opcije za podešavanje i popravke strategije za rješavanje problema metode ispitivanja opreme i sustava uključujući testni protokol 	
	Pojedinaac će biti sposoban: <ul style="list-style-type: none"> instalirati sve komponente sustava napisati program koji omogućuje provjeru testnog protokola osmisliti algoritam za upravljanje prema zahtjevima napisati program za upravljanje robotom prema zadanim zahtjevima detektirati i otkloniti eventualne pogreške sustava 	
5	Testiranje	35
	Pojedinaac mora znati i razumjeti: <ul style="list-style-type: none"> kriterije i metode testiranja ograničenja primijenjenih tehnologija mogućnosti za promjene/doradu robotske konstrukcije 	
	Pojedinaac će biti u stanju: <ul style="list-style-type: none"> optimirati rad svakog dijela sustava i sustava kao cjeline uočiti eventualne probleme u radu i riješiti ih provesti konačni testni rad 	
	UKUPNO	100%

3. PRAVILA VRJEDNOVANJA

3.1. OPĆE SMJERNICE

Ova cjelina kao i cjelina 4 sadrže informacije i smjernice vezane uz vrjednovanje i bodovanje. Sukladno tome, primjenjuju se Pravila za organizaciju i provedbu natjecanja učenika strukovnih škola.

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih razvila je pravila vrjednovanja i bodovanja na natjecanju te će ona biti predmet neprestanog razvoja i temeljitog razmatranja. Porast stručnosti pri ocjenjivanju utjecat će na buduću upotrebu i smjer glavnih instrumenata ocjenjivanja koji se upotrebljavaju na natjecanjima u vještinama: shema za dodjelu bodova, model zadatka i informatički sustav natjecanja.

Pri ocjenjivanju na natjecanjima obično se upotrebljavaju dvije metode: mjerenje i prosudba. Svako vrjednovanje vršit će se na temelju referentnih vrijednosti koje odražavaju najbolju praksu u gospodarskoj djelatnosti. Pravila bodovanja moraju uključivati referentne vrijednosti te slijediti težinski faktor unutar specifikacije standarda. Model zadatka predmet je vrjednovanja za natjecanje u vještini te također slijedi specifikaciju standarda. Informatički sustav natjecanja omogućuje pravovremen i točan unos podataka te služi kao sve značajnija podrška.

4. PRAVILA BODOVANJA

4.1. OPĆE SMJERNICE

Ova cjelina opisuje ulogu i mjesto pravila bodovanja te način vrjednovanja i vrjednovanja rada natjecatelja prikazanog kroz model zadatka i procedure za vrjednovanje.

Pravila bodovanja osnovni su instrument na natjecanjima, jer povezuju vrjednovanja sa standardima koji predstavljaju vještinu koja se provjerava. Osmišljeni su tako da se bodovi dodjeljuju za svaki element vrjednovanja izvedbe natjecatelja u skladu s relativnim udjelom u specifikaciji standarda.

Temeljem relativnog udjela naznačenog u specifikaciji standarda i pravilima bodovanja utvrđuju se parametri za izradu modela zadatka.

Pravila bodovanja razvija radna skupina koja razvija i model zadatka. Konačna pravila bodovanja i model zadatka mora odobriti Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih. Kod izrade zadatka za natjecanje potrebno je uključiti i gospodarstvenike.

Odobrena pravila bodovanja moraju biti unesena u informatički sustav natjecanja barem osam tjedana prije natjecanja i to putem standardne tablice informatičkog sustava natjecanja ili na drugi dogovoreni način.

4.2. KRITERIJI VRJEDNOVANJA

Glavna odrednica pravila bodovanja su kriteriji vrednovanja, koji proizlaze iz modela zadatka. U nekim natjecanjima u vještinama kriteriji vrjednovanja bit će slični naslovima cjelina u specifikaciji standarda; u drugima će biti potpuno drugačiji. Obično ima pet do devet kriterija vrjednovanja. Bez obzira podudaraju li se naslovi, pravila bodovanja moraju se temeljiti na relativnom udjelu u specifikaciji standarda.

Kriterije vrjednovanja određuju osobe koje razvijaju pravila bodovanja te definiraju kriterije koje smatraju najprikladnijima za vrjednovanje i bodovanje modela zadatka. Obrazac sa sažetkom bodovanja kojeg generira informatički sustav natjecanja sadrži popis kriterija vrjednovanja.

Bodove koji se dodjeljuju svakom od kriterija izračunava informatički sustav natjecanja. Oni će biti kumulativna suma bodova dodijeljenih svakom elementu vrjednovanja unutar jednog kriterija.

Svaki kriterij vrjednovanja može biti podijeljen na više elemenata vrjednovanja. Svaki element detaljno definira pojedinačnu stvar koja se treba vrjednovati i bodovati zajedno s bodovima i uputama kako se oni trebaju dodijeliti.

Elementi se vrjednuju mjerenjem i/ili prosudbom te su vidljivi na Obrascu za bodovanje. Obrazac za vrjednovanje sadrži elemente koji se vrjednuju i boduju mjerenjem ili prosudbom. Neki kriteriji se vrjednuju putem obje metode. U tom slučaju postoje dva različita obrasca za vrjednovanje za dvije različite metode.

Svaki vrjednovatelj (član prosudbenog povjerenstva) upisuje dodijeljene bodove u svoj obrazac za vrjednovanje tako da zbroj bodova dodijeljenih svakom elementu vrjednovanja bude u rasponu bodova dodijeljenom za tu cjelinu u specifikaciji standarda.

Tablica za raspodjelu bodova bit će objavljena u informatičkom sustavu natjecanja osam tjedana prije natjecanja kada se budu revidirala pravila bodovanja. Obrazac za bodovanje detaljno navodi sve elemente koje treba bodovati zajedno s bodovima koji su im dodijeljeni, referentnim vrijednostima i referencom na odlomak u specifikaciji standarda.

PRIMJER TABLICE KRITERIJA PO UDJELIMA

CJELINE SPECIFIKACIJE STRANDARDA	KRITERIJ					UKUPNA OCJENA PO CJELINI
	A	B	C	D	E	
1	10					10
2		15				15
3			20			20
4				20		20
5					35	35
UKUPNA OCJENA PREMA KRITERIJU						100

4.3. VRJEDNOVANJE I BODOVANJE PROSUDBOM

Uz mjerenje, od vrjednovatelja (članovi prosudbenog povjerenstva) očekuje se da donesu profesionalne prosudbe. Obično se radi o prosudbama o kvaliteti. Tijekom procesa osmišljavanja i finalizacije pravila bodovanja i modela zadatka odredit će se i zabilježiti referentne vrijednosti kako bi služile kao vodilja u prosudbama.

Bodovanje prosudbom koristi se sljedećim rasponom bodova:

- 0 bodova – izvedba je na bilo koji način ispod industrijskog standard/standarda struke, što uključuje i nedostatak truda da se postignu
- 1 bod – izvedba koja zadovoljava industrijski standard/standard struke
- 2 boda – izvedba koja zadovoljava i do određene mjere nadilazi industrijski standard/standard struke
- 3 boda – izvrsna ili izvanredna izvedba u odnosu na očekivanje industrijskog standarda/standarda struke

4.4. VRJEDNOVANJE I BODOVANJE MJERENJEM

Tijekom procesa vrjednovanja i bodovanja mjerenjem moguće je dodijeliti samo maksimalni broj bodova ili nulu. Iznimno, ukoliko prosudbeno povjerenstvo tako odluči za pojedinu disciplinu, moguće su iznimke u kojima se može dodijeliti i parcijalne bodove.

4.5. VRJEDNOVANJE – PREGLED

Za obje metode vrjednovanja; prosudbu i mjerenje, prosudbeno povjerenstvo sastojat će se od 3-5 vrednovatelja.

Dobra praksa vrjednovanja obuhvaća i prosudbu i mjerenje te se obje metode primjenjuju specifično i široko. Konačne proporcije mjerenja i prosudbe, bilo specifične ili široke, određene su standardima, njihovim težinskim faktorima i prirodom modela zadatka.

4.6. ZAVRŠETAK SPECIFIKACIJE VRJEDNOVANJA VJEŠTINA

Ovaj odlomak definira kriterije vrjednovanja i broj dodijeljenih bodova (mjerenjem i prosudbom). Ukupan zbroj bodova za sve kriterije vrjednovanja mora biti 100.

CJELINA	KRITERIJ	BODOVI		
		PROSUDBA	MJERENJE	UKUPNO
A	<i>Organizacija posla i samostalno upravljanje</i>	10	0	10
B	<i>Komunikacijske vještine i međuljudski odnosi</i>	15	0	15
C	<i>Izrada prototipa</i>	0	20	20
D	<i>Programiranje i razrada algoritma</i>	0	20	20
E	<i>Testiranje</i>	0	35	35
UKUPNO		35	65	100

4.7. PROCEDURA VRJEDNOVANJA VJEŠTINE

Prije natjecanja predsjednik prosudbenog povjerenstva svim članovima prosudbenog povjerenstva objasniti će metodu vrjednovanja. Svi bi članovi prosudbenog povjerenstva trebali vrjednovati isti element za sve natjecatelje. Svi članovi prosudbenog povjerenstva vrjednuju elemente koji donose otprilike isti postotak bodova.

Kriterij A - Organizacija posla i samostalno upravljanje

Članovi prosudbenog povjerenstva će vrjednovati sljedeće elemente metodom prosudbe:

- ispravno korištenje opreme i materijala na siguran način
- održavanje urednog radnog prostora
- timski rad, podjela posla, davanje i primanje povratnih informacija
- upravljanje vremenom: tim je odradio zadatke u zadanom roku

Kriterij B - Komunikacijske vještine i međuljudski odnosi

Članovi prosudbenog povjerenstva će vrjednovati sljedeće elemente metodom prosudbe:

- tehnička dokumentacija koju su natjecatelji pripremili prije natjecanja i donijeli ju u tiskanom i/ili elektroničkom obliku
- tehnički jezik korišten prilikom razgovora s prosudbenim povjerenstvom i unutar tima
- komunikacijske vještine prilikom prezentacije gotovog proizvoda

Kriterij C – Izrada prototipa

Članovi prosudbenog povjerenstva će vrjednovati sljedeće elemente:

- tehnička ispravnost 3D modela izrađenog na računaru korištenjem CAD programa
- isprintani 3D model je ispravan i funkcionalan

- senzori i aktuatori su ispravno ožičeni
- ožičenje je uredno kako ne bi smetalo radu robota
- svi dijelovi robota su čvrsto povezani, tokom rada robot ostaje u jednom komadu
- robot je dizajniran tako da ne može nanijeti štetu poligonu, drugim robotima i ljudima (npr. nema oštrih dijelova, lasera...)

Kriterij D – Programiranje i razrada algoritma

Članovi prosudbenog povjerenstva će vrjednovati sljedeće elemente:

- uredan program korištenjem komentara i standarda pisanja programa
- strategija pisanja programa korištenjem metoda i kriterija za testiranje pojedinih dijelova programa
- testiranje pojedinih dijelova programa (npr. test senzora – ispravnost programa koji prikuplja podatke s korištenih senzora, obrađuje ih i ovisno o rezultatu senzora utječe na aktuatore)

Kriterij E – Testiranje

Članovi prosudbenog povjerenstva će vrjednovati sljedeće elemente:

- testiranje robota na zadanom poligonu. Zasebno se boduju prolasci pojedinih dijelova staze i izvršavanje pojedinih zadataka.
- robot je prošao dio staze iz prvog, drugog ili trećeg pokušaja⁷
- mjeri se vrijeme potrebno robotu za prelazak staze

5. MODEL ZADATKA

5.1. OPĆE SMJERNICE

Cjeline 3 i 4 usmjeravaju razvoj modela zadatka, a ove bilješke su dodatak. Bilo da je riječ o jednoj cjelini ili seriji samostojećih ili povezanih modula, model zadatka omogućit će vrjednovanje vještine prema svakoj cjelini specifikacije standarda.

Svrha modela zadatka je omogućiti cjelovite i uravnotežene mogućnosti vrjednovanja i bodovanja svih specifikacija standarda povezanih sa pravilima bodovanja. Odnos između modela zadatka, pravila bodovanja i specifikacije standarda ključni je pokazatelj kvalitete.

Model zadatka neće pokrivati područja izvan specifikacije standarda ili utjecati na ravnotežu unutar specifikacije standarda.

Model zadatka omogućit će vrjednovanje znanja i razumijevanja isključivo kroz njihovu primjenu u praktičnom radu. Model zadatka neće vrjednovati poznavanje Pravila i procedura za organizaciju i provedbu hrvatskog modela natjecanja učenika strukovnih škola.

Tehnički opis će omogućiti prepoznavanje problema koji utječu na kapacitet modela zadatka da obuhvati čitav raspon vrjednovanja koji se odnosi na specifikaciju standard te je podložan potrebnim promjenama.

5.2. FORMAT/STRUKTURA MODELA ZADATKA

Model zadatka discipline Robotika se sastoji od sljedećih modula:

- modul 1: organizacija posla i samostalno upravljanje
- modul 2: komunikacijske vještine i međuljudski odnosi
- modul 3: izrada prototipa
- modul 4: programiranje i razrada algoritma
- modul 5: testiranje

Potrebno je pokazati da se model zadatka kroz module može realizirati primjenom propisanog materijala i opreme te unutar ograničenja vremena.

Organizator mora dostaviti potreban broj 3D printera i materijala za 3D printere. Organizator mora osigurati poligon za testiranje robota tokom rada na njemu, te poligon za ocjenjivanje modula 5. Organizator mora osigurati dodatne elemente koje će natjecatelji dograditi na robota prilikom natjecanja.

Organizator će kontaktirati dobavljače materijala i potrebnog pribora za provođenje natjecanja u navedenoj disciplini.

5.4. RAZVOJ MODELA ZADATKA

5.4.1. TKO RAZVIJA MODEL ZADATKA

Model zadatka izrađuje radna skupina stručnjaka imenovana od strane Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih za svaku pojedinu disciplinu. U timu trebaju biti zastupljeni i gospodarstvenici.

Radna skupina razvija model zadatka te dva dodatna modula, koji svaki čini 30% modela zadatka.

5.4.2. RASPORED RAZVOJA MODELA ZADATKA

Model zadatak razvija radna skupina. Na natjecanju model zadatka se analizira te članovi prosudbenog povjerenstva daju preporuke za doradu i unaprjeđenje zadatka. Radna skupina za sljedeće natjecanje, uzevši u obzir preporuke prosudbenog povjerenstva, izrađuje novu ili doradenu verziju modela zadatka.

Model zadatka objavljuje se u listopadu svake godine.

5.5. ODABIR ZADATKA ZA NATJECANJE

Prosudbeno povjerenstvo za svaku disciplinu odabire konačni zadatak za natjecanje. Odabir zadatka se vrši tjedan dana prije državnog natjecanja na način da se odabire jedan od modula koji svaki čini 30% zadatka, a koji je razvila radna skupina.

5.6. OBJAVLJIVANJE MODELA ZADATKA I PRAVILA BODOVANJA

Model zadatka i pravila bodovanja se puštaju u opticaj putem informacijskog sustava natjecanja koji razvija i vodi Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

6. INFORMACIJE I KOMUNIKACIJA

6.1. RASPRAVNI FORUM

Prije Državnog natjecanja sve rasprave, komunikacija, suradnja i donošenje odluka vezanih uz natjecanje u vještinama moraju se odvijati na određenom raspravnom forumu do kojeg se može doći putem informacijskog sustava natjecanja koji razvija i vodi Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

Odluke i komunikacija vezane uz vještinu valjane su samo ako su se odvijale na forumu. Moderator foruma bit će glavni stručnjak (ili stručnjak kojega nominira glavni stručnjak).

6.2. INFORMACIJE ZA NATJECATELJE

Sve informacije za škole i natjecatelje dostupne su putem internetske stanice Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

Informacije uključuju:

- pravila natjecanja
- tehničke opise
- pravila bodovanja
- model zadatka
- infrastrukturne popise
- dokumentaciju vezanu uz zdravlje i sigurnost
- druge informacije vezane uz natjecatelje.

7. ZDRAVLJE, SIGURNOST I OKOLIŠ

Koristiti procedure Zakona o radu na siguran način, Zakona o zaštiti od požara radi zaštite od opasnih tvari, zaštititi vlastito zdravlje i zdravlje suradnika, klijenata i ostalih sudionika, primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva na ispravan način u svrhu očuvanja okoliša. Primjenjivati učinkovito energiju i koristiti važeću regulativu zaštite okoliša. Svi sudionici natjecanja moraju poznavati navedene zakone kako bi osigurali zdravlje i sigurnost svih sudionika na natjecanju.

SKLADA

8. MATERIJALI I OPREMA

U ovom dijelu je naveden popis minimuma materijala i opreme koja je nužna za provedbu natjecanja.

8.1. INFRASTRUKTURNI POPIS

Infrastrukturni popis detaljno navodi svu opremu, materijale i prostore koje osigurava škola domaćin državnog natjecanja.

Infrastrukturni popis bit će dostupan na internetskoj stranici

Infrastrukturni popis specificira predmete i količine koje predlaže radna skupina za tehničkog opisa discipline i modela zadatka.

Škola domaćin natjecanja ažurirat će infrastrukturni popis specificirajući stvarne količine, tipove, brandove i modele predmeta s popisa. Stvari koje nabavlja organizator natjecanja nalaze se u nastavku.

Na svakom natjecanju prosudbeno povjerenstvo mora revidirati i ažurirati infrastrukturni popis u pripremi za sljedeće natjecanje te savjetovati o bilo kakvom povećanju prostora i/ili opreme.

Infrastrukturni popis ne uključuje predmete koje su natjecatelji i/ili mentori dužni donijeti te predmete koje natjecatelji ne smiju donijeti – navedeni su nešto niže.

Popis:

- izgrađena radna mjesta prema preporuci u poglavlju 8.4
- 3D printeri (1 po timu) ili minimalno jedan 3D printer na dva tima
- projektor i projekcijsko platno
- video kamera za projiciranje slike s arene u fazi testiranja robota (modul 5 zadatka)

8.2. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJE DONOSI NATJECATELJ/MENTOR

Materijal i oprema koju svakim tim treba donijeti na natjecanje:

- multimetar
- računalo s instaliranim softverom (za: programiranje upravljačke elektronike robota, 3D design, pripremu 3D modela za ispis)
- set križnih i ravnih odvijača
- produžni kabel s minimalno tri priključna mjesta
- klijesta (kombinirana, sjekača) prikladna za rad s dijelovima robotske konstrukcije
- pomično mjerilo
- ostali materijal i oprema nužni za popravke i nadogradnju mobilnog robota
- mobilni robot kojeg je tim sastavio u pripremnom razdoblju
- karakteristike mobilnog robota:
 - o dimenzije (max): 200x200x200 mm
 - o mogućnost kretanja naprijed/nazad, lijevo/desno, okretanje na mjestu
 - o dva DC motora s enkoderom maksimalne brzine vrtnje 100 min⁻¹
 - o baterijsko napajanje (ako su punjive baterije treba osigurati punjač)
 - o upravljačka elektronika (prijedlog Arduino UNO ili Raspberry Pi)
 - o mogućnost ožičenja upravljačke elektronike dodatnim sensorima i aktuatorima (I2C, SPI, RS232, servo PWM)
 - o zvučni indikator (zujalica)

- lako dostupna tipka za uključenje/isključenje robota
- mogućnost dogradnje robota s dodatnim senzorom / aktuatorom za vrijeme natjecanja

Napomena: ovo je samo prijedlog materijala i opreme. Timovima je dopušteno koristiti materijal neovisno o proizvođaču, sve dok je sklopljeni mobilni robot vlastiti rad. Na početku natjecanja povjerenstvo će provesti inspekciju robota. **Ekipi čiji robot ne zadovoljava zadane kriterije biti će dana mogućnost dorade/prerade robota na licu mjesta tijekom prvog dana natjecanja. Ako ne uspiju, neće im biti dozvoljeno takmičenje (diskvalifikacija) ali će moći nastupiti van konkurencije.**

8.3. ZABRANJENI MATERIJALI I OPREMA

Smiju se upotrebljavati samo materijali koje je pribavio organizator i/ili koje je donio natjecatelj/mentor prema gore navedenom popisu materijala, opreme i alata koji se koriste za izvođenje modula natjecateljske discipline.

8.4. PREPORUČENO RADNO MJESTO ZA NATJECANJE

Izgled i raspored radnog mjesta za natjecanje:

Ukupna površina prostora za natjecanje (za 6 timova)

- radni prostor za natjecanje u disciplini robotika 12 m x 12 m – 144m²
 - prostor za rad natjecatelja: 5,6 m x 10 m – 56m²
 - prostor za ispitivanje i testiranje autonomnog vozila na stazi – areni: 6,4 m x 10 m - 64 m²
 - prostor za mentore, povjerenstvo – 2 x 12 m – 24 m²

(Traženi prostor za natjecanje mora biti dovoljno velik za smještaj predviđenog broja timova. Izračuni dozvoljavaju 1,2 metra razmaka između natjecatelja. Ako je potrebna veća udaljenost između natjecatelja, sukladno tome moraju se povećati i dimenzije.)

OPĆI POSTAV I SPECIFIKACIJE

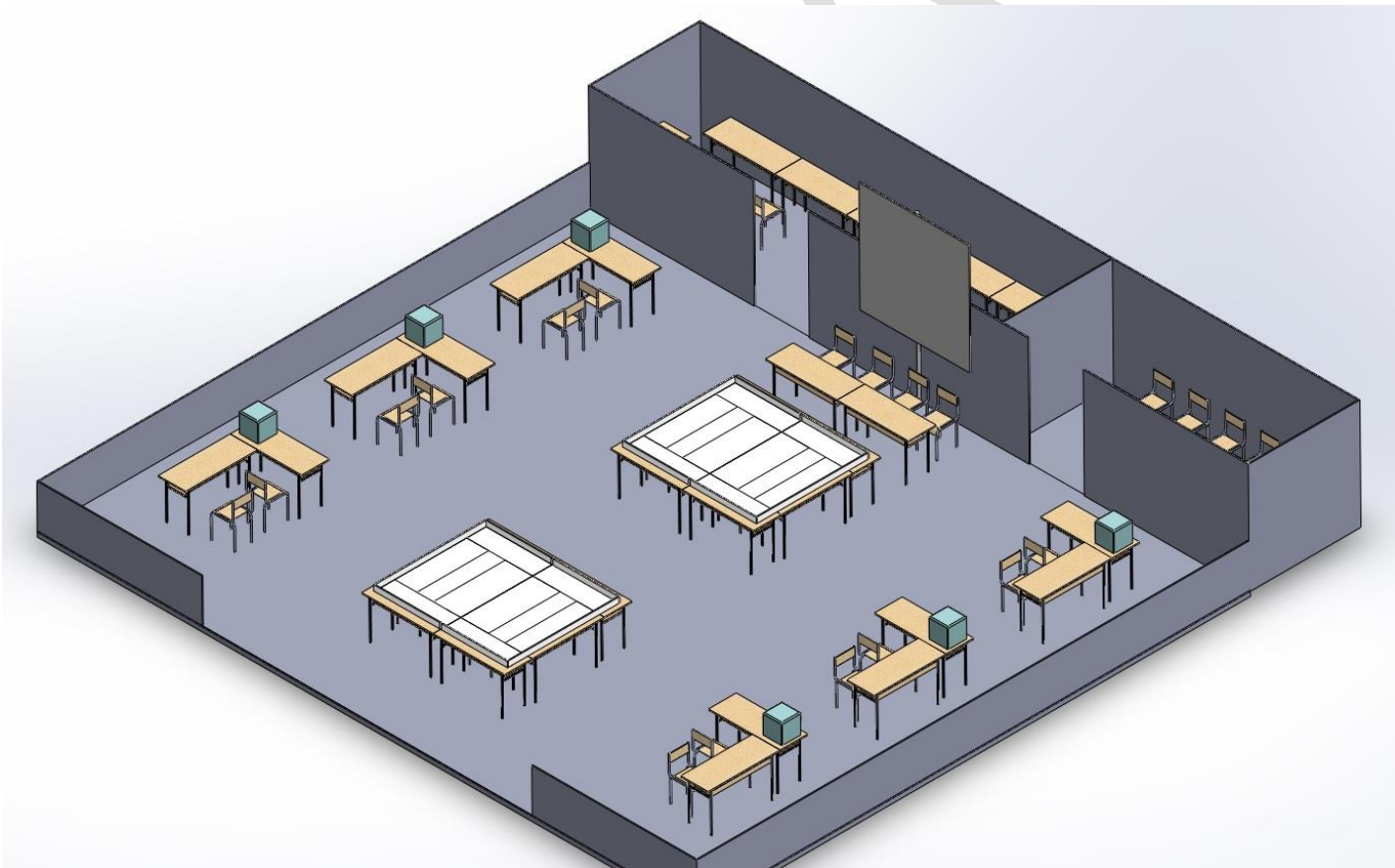
- za svaki tim natjecatelja bit će dostupna dva stola dimenzija 1.3m x 0,5m za sklapanje i programiranje u prostoru 10 m² (3.3m x3m)
- svaki tim može koristiti jednu od dvije slobodne arene za testiranje
- dimenzije arene su maksimalno 2,4 m x 2 m – 4,8 m²
- svaka arena je ograđena ogradom visine oko 10 cm.

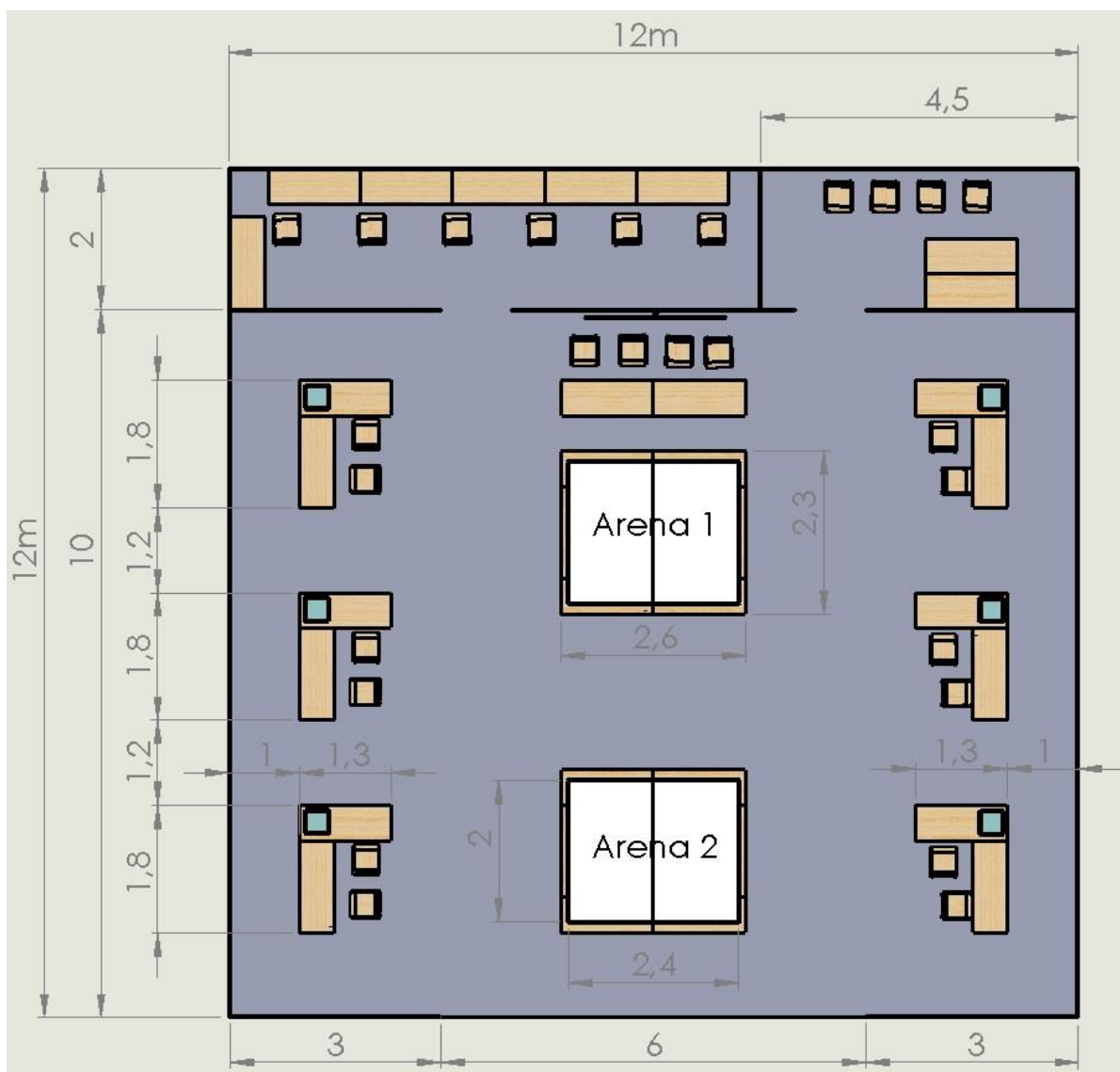
Specifikacija opreme prostora:

- stolovi 0.5x1.3m 22 komada
- postolje arene visine radnog stola
- stolice minimalno 26 komada
- projekcijsko platno ili zidna stijena 2,5m x 2m
- projektor i kamera za snimanje staze (Arena1)
- arena:
 - podloga za stazu 2,4 x 2 m debljine 3-20mm od npr.: lesonita, šperploče... 2 komada

- bočna stranica 1 arene dimenzija 18mm x 100mm x 2000 mm od npr.: iverice, jelove daske.... 4 komada
- bočna stranica 2 arene dimenzija 18mm x 100 mm x 2400 mm od npr.: iverice, jelove daske....4 komada
- Naponski priključak 230V za svako radno mjesto + izlagački dio + dio za povjerenstvo i mentore 9 komada

SLIKA PREPORUČENOG POSTAVA PROSTORIJE





9. PROMIDŽBA I VIDLJIVOST NATJECANJA

Promidžba i vidljivost prije i za vrijeme samog natjecanja:

- *isprobaj vještinu (npr. crtanjem nekog jednostavnog modela i printanjem na 3D printeru*
- *ekrani za prikaze*
- *opisi modela zadatka*
- *veće razumijevanje aktivnosti natjecatelja*
- *profili natjecatelja*
- *stranice s elektronskim portfeljom*
- *mogućnosti za karijere*
- *bedževi svakog tima*
- *slikanje s robotom za Instagram, Facebook*
- *veliki sat na projektoru koji mjeri vrijeme vožnje robota*
- *uživo prijenos kamerom na velikom platnu ili preko interneta, kako se odvijaju vožnje robota*
- *tehnički intervjui s natjecateljima na online prijenosu*
- *dnevni rezultati natjecatelja*

10. ODRŽIVOST

Održivost je moguće postići:

- recikliranjem svih mogućih materijala nakon natjecanja
- pozivanjem tvrtki na samo natjecanje zbog sponzorstva za buduća natjecanja
- jednom sastavljeni roboti se mogu koristiti višekratno, stalno nadograđujući

SKLADA