

Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

## KATALOG ZNANJA

### 1. Ime strokovnega modula

#### RAZVOJ AVTONOMNIH MOBILNIH SISTEMOV

### 2. Opredelitev strokovnega modula

Modul Razvoj avtonomnih mobilnih sistemov je osredotočen na razvijanje kompetenc s področja mehatronike, ki so potrebne za razumevanje, načrtovanje, programiranje in upravljanje avtonomnih mobilnih sistemov. Cilj modula je pripraviti dijake za delo v industrijskih in drugih okoljih, kjer se uporablja tehnologija za avtonomno gibanje. Modul pokriva teoretične osnove in praktične veščine s poudarkom na senzorjih, aktuatorjih, navigacijskih sistemih, umetni inteligenci, sistemih za zaznavanje okolja ter varnostnih protokolih. Avtonomna vozila so med ključnimi trendi v avtomobilski in transportni industriji. Dijaki se seznanijo s koncepti, kot so LIDAR, radar, sistemi za strojni vid in algoritmi za samostojno vožnjo, ki omogočajo varno in učinkovito navigacijo brez človeškega posredovanja. Z naraščajočo uporabo električnih vozil, ki temeljijo na trajnostnih virih energije, se modul posveča tudi integraciji električnih pogonskih sklopov v avtonomne platforme. Dijaki spoznajo osnove baterijskih tehnologij, sistemi za upravljanje z energijo in tehnologije, ki omogočajo pol avtonomne in avtonomne rešitve pri električnih mobilnih sistemih. Industrija že dolgo uporablja avtonomne rešitve za povečanje produktivnosti in varnosti. Modul vključuje tudi študij industrijskih avtonomnih mobilnih robotov ter povezljivost teh platform s pametnimi tovarnami in sistemi za upravljanje proizvodnje.

### 3. Poklicne kompetence in učni cilji

V strokovnem modulu dijaki razvijajo naslednje poklicne kompetence:

1. Razvijanje in izdelovanje avtonomnih mobilnih sistemov.
2. Uporabljanje sodobnih senzorjev in aktuatorjev.
3. Vzdrževanje avtonomnih industrijskih mobilnih robotov.

Poklicna kompetenca 1:

#### **Razvijanje in izdelovanje avtonomnih mobilnih sistemov.**

Dijak/dijakinja:

- loči principe delovanja avtonomnega platform,
- izdelava prototip avtonomnega vozila (robot), ki se giblje po prostoru s pomočjo upravljalnikov ali avtonomno,
- izdelava in testiranja programske rešitve avtonomnega vozila, ki se premika glede na zastavljena navodila ali pogoje,
- nadgradi vozilo z dodatno opremo (strojni vid, merilnik, manipulatorji...),
- deluje samozaščitno in ne pušča svojih naprav brez nadzora v javnih prostorih,
- proaktivno rešuje probleme in poišče vire, ki so na voljo,
- razvija in udejanja ustvarjalne zamisli,



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

- zagotovi strokovno raven izražanja.

Poklicna kompetenca 2:

### Uporabljanje sodobnih senzorjev in aktuatorjev

Dijak/dijakinja:

- utemelji principe senzorskih sistemov v sodobnih vozilih,
- analizira izmerjene električne veličine, ki se uporabljajo v sodobnih vozilih,
- oceni učinkovitost varnostnih sistemov v vozilih.

Poklicna kompetenca 3:

### Vzdrževanje avtonomnih industrijskih mobilnih robotov

Dijak/dijakinja:

- analizira princip delovanja avtonomnega vozila v industrijskem okolju ter oceni učinkovitost varnostnih sistemov,
- utemelji uporabo principov navigacije, ki se uporabljajo na avtonomnih robotih v industrijskem okolju.

## 4. Standardi znanja

Področja ocenjevanja	Minimalni standard znanja <i>Dijak/ dijakinja...</i>	Optimalni standard znanja <i>Dijak/ dijakinja...</i>
Priprava delovnega procesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže racionalen končni rezultat,</li> <li>• opravi delo po predvidenih fazah, pri tem potrebuje nekaj vodenja,</li> <li>• upošteva standarde in cilje kakovosti pri delu, pri tem potrebuje nekaj vodenja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže ekonomičen in kakovosten končni rezultat,</li> <li>• opravi delo po ustreznem postopku, dela samostojno in samoiniciativno,</li> <li>• razloži izbiro ustrezne metode za doseganje optimalnih rezultatov,</li> <li>• upošteva standarde in cilje kakovosti pri izvedbi nalog,</li> <li>• oceni svoje delo na podlagi zahtev kakovosti.</li> </ul>
Izvedba delovnega procesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojasni osnovne komponente za sestavo avtonomnega vozila,</li> <li>• izbere potrebne komponente za izgradnjo mobilne platforme na podlagi tehnične dokumentacije,</li> <li>• ožiči enostavno krmilje za spremembo smeri DC motorju z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koncipira in izdela tehnično dokumentacijo za mobilno platformo,</li> <li>• izvede platformo mobilnega vozila s pripadajočim pogonskim sklopom,</li> <li>• načrtuje in ožiči električna krmilja za pogone mobilnih platform,</li> </ul>



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

	<p>uporabo namenskega gonilnika-vmesnika,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• predvidi ustrezno napajanje in potrebne varovalne elemente za izvedbo naloge izdelave avtonomne platforme,</li> <li>• diagnosticira napake v sodobnih vozilih na podlagi navodil mentorja,</li> <li>• zменя okvarjeno komponento po navodilih,</li> <li>• preveri stanje danega baterijskega paketa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uporabi ustrezno napajanje in potrebne varovalne elemente za izvedbo naloge izdelave avtonomnega vozila,</li> <li>• diagnosticira in odpravlja napake v sodobnih vozilih,</li> <li>• upravlja stanje komponent na mobilnih vozilih,</li> <li>• ovrednoti in izračuna predvideni okviren čas delovanja mobilnega robota glede na izbran baterijski paket.</li> </ul>
<p>Strokovno znanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojasni stopnje avtonomnosti vozil,</li> <li>• definira možne vrste pogonov za manjša avtonomna vozila posameznega pogona,</li> <li>• izračuna hitrost avtonomnega vozila glede na vrtiljaje pogona in dimenzije koles,</li> <li>• razlikuje moderne senzorske sisteme v sodobnih vozilih,</li> <li>• razlikuje varnostne sisteme v sodobnih vozilih.</li> <li>• navede vsaj dve možni etični ali zakonodajni dilemi pri razvoju avtonomnih vozil,</li> <li>• razlikuje varnostne sisteme v industrijskih okoljih z mobilnimi vozili,</li> <li>• pojasni principe navigacije avtonomnih vozil v industriji,</li> <li>• razloži nevarnosti pri delu z baterijskimi sistemi,</li> <li>• opiše postopke reciklaže baterijskih in električnih sklopov.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizira stopnje avtonomnosti vozil ter oceni družbene in ekonomske vplive,</li> <li>• analizira možne vrste pogonov za avtonomna vozila ter ovrednoti njihove osnovne lastnosti in vpliv na delovanje mehatronskega sistema,</li> <li>• izračuna in optimizira hitrost avtonomnega vozila glede na dane zahteve,</li> <li>• kritično ovrednoti moderne senzorske sisteme v sodobnih vozilih ter oceni njihove funkcije in vpliv na delovanje,</li> <li>• ovrednoti vlogo varnostnih sistemov v sodobnih vozilih,</li> <li>• navede etične dileme in zakonodajne omejitve pri razvoju avtonomnih vozil,</li> <li>• ovrednoti vlogo varnostnih sistemov v industrijskih okoljih z mobilnimi vozili,</li> <li>• analizira principe navigacije avtonomnih vozil v industriji,</li> <li>• utemelji nevarnosti pri delu z baterijskimi sistemi,</li> <li>• kritično ovrednoti vpliv reciklaže industrijskih električnih komponent na okolje.</li> </ul>



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

<p>Ključne kompetence</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upošteva predpise o varnosti pri delu pri izvedbi naloge,</li> <li>• izvede dodeljene naloge v timu,</li> <li>• identificira težavo pri delu in se za rešitev posvetuje z učiteljem ali mentorjem,</li> <li>• upošteva osnovne varnostne smernice,</li> <li>• zagotovi osnovno varnost naprav in jih ne pušča brez nadzora v javnih prostorih,</li> <li>• prepreči izgube materiala in razporedi odpadke z namenom recikliranja,</li> <li>• prepozna svoje močne strani in uporablja osnovne metode za doseganje učnih ciljev,</li> <li>• uporablja osnovne strokovne izraze v skladu s pričakovano raven natančnosti in pravilnosti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upošteva predpise o varnosti pri delu in utemelji njihovo uporabo,</li> <li>• izvaja naloge v timu v skladu z dogovorom in je samoiniciativen,</li> <li>• samostojno se spopada s težavami pri delu,</li> <li>• dosledno uporablja varnostne smernice,</li> <li>• razvija strategije za varno upravljanje naprav, zagotavlja nadzor in ozavešča o samozaščitnem ravnanju,</li> <li>• dela s stroškovno in materialno učinkovitostjo z upoštevanjem trajnosti,</li> <li>• kritično oceni svoje napredovanje, prepozna priložnosti za izboljšanje in z zaupanjem sledi ciljem za nadaljnji razvoj,</li> <li>• uporablja strokovno terminologijo na visoki ravni.</li> </ul>
---------------------------	---	--