

Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

KATALOG ZNANJA

1. Ime strokovnega modula

RAZVOJ IN IMPLEMENTACIJA DIGITALNIH SISTEMOV

2. Opredelitev modula

Strokovni modul Razvoj in implementacija digitalnih sistemov je osnova strokovnim modulom na področju krmilne tehnike v sodobni fleksibilni avtomatizaciji. Modul razvija temeljna in specializirana znanja ter veščine, ki so potrebne za uporabo informacijske tehnologije, digitalne tehnike in programiranja mikrokrmilnikov pri načrtovanju ter razvoju mehatronskih sistemov. Poudarek je na razvijanju digitalne pismenosti, praktičnih spretnosti in samostojnosti pri reševanju tehničnih problemov ter pripravi dijakov na delo v sodobnem digitalnem tehnološkem okolju. Dijaki se naučijo uporabljati osebni računalnik kot orodje pri delu, vključno z uporabo programskih paketov za obdelavo podatkov, pripravo dokumentacije in osnovno programiranje. Poudarek je na pridobivanju digitalnih kompetenc, kot so upravljanje datotek, uporaba oblčnih storitev, varno komuniciranje in uporaba sodobnih IT orodij za tehnično načrtovanje. Dijaki se seznanijo z digitalnimi elementi, kot so logična vrata, zaporedni in kombinacijski vezji ter osnovami načrtovanja digitalnih sistemov. Prav tako razvijajo logično mišljenje in analitične sposobnosti za optimizacijo procesov. Dijaki pridobijo znanja o programiranju mikrokrmilnikov, kar vključuje pisanje in optimizacijo programske kode za nadzor mehatronskih sistemov. Poseben poudarek je na programiranju vhodno-izhodnih operacij in uporabi senzorjev ter aktuatorjev. Spoznajo principe IoT sistemov, povezljivost naprav in komunikacijske protokole. Učijo se načrtovati in implementirati IoT rešitve, ki vključujejo mikrokrmilnike, senzorje in aktuatorje ter oblčne storitve za nadzor in avtomatizacijo procesov. Poudarek je na ustvarjalnosti, inovativnosti ter reševanju konkretnih problemov z uporabo IoT tehnologij. Dijaki preučijo osnove kibernetike, varovanje osebnih podatkov ter odgovorno ravnanje na internetu, kar je ključno pri razvoju in uporabi IoT sistemov. Razvijajo sposobnosti kritičnega presojanja digitalnih virov. Skozi praktične naloge in projekte dijaki reflektirajo svoje delo, ocenjujejo lastne sposobnosti in napredek ter razvijajo veščine samostojnega učenja. Modul spodbuja delo v skupinah, kjer dijaki razvijajo veščine timskega dela, komunikacije in učinkovitega sodelovanja pri reševanju kompleksnih problemov, pri tem pa pridobijo izkušnje pri soočanju in reševanju konfliktov.

3. Poklicne kompetence in učni cilji

V strokovnem modulu dijaki razvijajo naslednje poklicne kompetence:

1. Uporabljanje informacijske tehnologije.
2. Uporabljanje digitalne tehnike v mehatronskih sistemih.
3. Programiranje mikrokrmilnikov.



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

4. Razvijanje IoT sistemov.

Poklicna kompetenca 1:

Uporabljanje informacijske tehnologije

Dijak/inja:

- opredeli osnovne komponente in delovanje osebnega računalnika,
- uporablja operacijske sisteme za učinkovito delo z računalnikom,
- utemelji povezave med strojno in programsko opremo,
- oblikuje dokumente, seminarske in projektne naloge s programsko opremo za urejanje in oblikovanje dokumentov, pri tem pa uporablja ustrezno strokovno terminologijo,
- ustvari preglednice in izvede osnovne analize podatkov z uporabo pregledniških orodij (npr. Excel),
- sestavi predstavitev z osnovami urejevalnika prosojnic (npr. PPT),
- izvede osnovno montažo video vsebin z ustrezno programsko opremo,
- javno objavi video vsebino na spletni platformi (npr. YouTube),
- oblikuje in ureja slike ter grafike z osnovnimi orodji za oblikovanje (npr. Canva),
- generira QR/DMC kode za različne aplikacije in procese (npr. v Excel-u) ter preveri njihovo delovanje,
- ustvari osnovno spletno stran z uporabo primernih orodij (npr. WordPress), ki je funkcionalna in pregledna,
- uporabi orodja za delo na daljavo (npr. Oblak, Teams, Zoom) za sodelovanje pri skupinskih nalogah in upošteva pravila spletnega sodelovanja,
- prepozna osnovne varnostne grožnje pri uporabi računalnika in spleta ter sprejme ustrezne ukrepe za zaščito,
- uporabi močna gesla in dvo faktorsko avtentikacijo za zaščito svojih digitalnih računov,
- utemelji pomen rednega posodabljanja programske opreme za zaščito pred varnostnimi ranljivostmi in zlonamerno programsko opremo,
- spoštuje avtorske pravice z ustreznim citiranjem virov in uporabo licenc.

Poklicna kompetenca 2:

Uporabljanje digitalne tehnike v mehatronskih sistemih

Dijak/dijakinja:

- zapisuje števila v različnih številskih sistemih in izvaja pretvorbe med njimi,
- izvaja logične in aritmetične operacije nad binarnimi spremenljivkami,
- zapisuje logične funkcije v različnih oblikah,

Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

- poenostavlja logične izraze s pomočjo pravil Boolove algebre in KV diagrama,
- analizira in razlaga delovanje logičnih vezij na podlagi različnih zapisov logičnih funkcij,
- zapisuje tabele stanj in riše časovne diagrame digitalnih vezij,
- opisuje zgradbo in delovanje enostavnega mikroprocesorja oz. mikrokrmilnika,
- razlaga principe A/D in D/A pretvorbe.

Poklicna kompetenca 3:

Programiranje mikrokrmilnikov

Dijak/dijakinja:

- opiše osnovne komponente mikrokrmilnika (npr: Arduino, ESP32, ...) in razloži njihovo delovanje ter medsebojne povezave,
- identificira vhodno-izhodne elemente mikrokrmilnika in pojasni njihovo vlogo pri interakciji s periferijo,
- opiše zgradbo in osnovne funkcionalnosti mikrokrmilnika ter sestavi enostaven projekt z njeno uporabo,
- sestavi in prilagodi osnovne algoritme za reševanje specifičnih problemov ter analizira njihovo učinkovitost,
- poveže več mikrokrmilniških sistemov preko serijskega vmesnika,
- razloži načine označevanja pomnilniškega prostora,
- primerja različne vrste spremenljivk glede na njihovo uporabo,
- identificira in uporabi ustrezne tipe spremenljivk v programskih rešitvah,
- izvede in prilagodi osnovne ukaze ter sestavi funkcije za odločanje, ponavljanje in uporabi podprograme v programskem jeziku.

Poklicna kompetenca 4:

Razvijanje IoT sistemov

Dijak/dijakinja:

- razloži osnovne koncepte IoT, vključno z njegovo uporabo v industriji in vsakdanjem življenju,
- uporabi različne komunikacijske protokole,
- zgradi IoT oddaljen dostop do periferije,
- pojasni osnovne koncepte IoT varnosti,
- razvije izdelek, ki temelji na IoT konceptu in ekipnemu delu.

4. Standardi znanja



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

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"> • izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže racionalen končni rezultat, • opravi delo po predvidenih fazah, pri tem potrebuje nekaj vodenja, 	<ul style="list-style-type: none"> • izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže ekonomičen in kakovosten končni rezultat, • opravi delo po ustreznem postopku, dela samostojno in samoiniciativno • razloži izbiro ustrezne metode za doseganje optimalnih rezultatov,
	<ul style="list-style-type: none"> • upošteva standarde in cilje kakovosti pri delu, pri tem potrebuje nekaj vodenja. 	<ul style="list-style-type: none"> • upošteva standarde in cilje kakovosti pri izvedbi nalog, • oceni svoje delo na podlagi zahtev kakovosti.
Izvedba delovnega procesa	<ul style="list-style-type: none"> • uporabi osnovne funkcije operacijskega sistema in namesti preprosto programsko opremo, • izvede osnovno vzdrževanje sistema, • ustvari osnovni dokument v urejevalniku besedil, pri čemer uporablja osnovne funkcije programske opreme, • izvede osnovno analizo podatkov z uporabo pregledniških orodij z uporabo ene funkcije in ustvari osnovni stolpčni graf, • ustvari kratek video in ga objavi na spletni platformi, pri čemer doda osnovni naslov in kratek opis, • ustvari osnovno spletno stran z dvema stranema, enotno barvo in pisavo, vključi eno sliko ter zagotovi preprostost in preglednost, 	<ul style="list-style-type: none"> • uporabi operacijski sistem za delo z računalnikom, namesti programsko opremo in spremeni osnovne sistemske nastavitve, • izvede redno vzdrževanje sistema, • ustvari in oblikuje napreden dokument, pri čemer uporablja napredne funkcije urejevalnika, • izvede analizo podatkov z uporabo pregledniških orodij z uporabo vsaj treh funkcij ter ustvari grafični prikaz rezultatov. • na podlagi analize pripravi kratko poročilo, kjer interpretira rezultate. • ustvari kakovosten video, ki vključuje zvok in besedilo, ter ga objavi na spletni platformi z vsemi podrobnostmi (naslov, podroben opis, ustrezne oznake za lažje iskanje in razvrstitev), • oblikuje spletno stran z več stranmi in osnovnimi funkcionalnostmi, uporablja konsistentno barvno shemo in pisavo za enoten videz ter zagotovi funkcionalnost in preglednost strani,



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

	<ul style="list-style-type: none">• uporabi močna gesla, namesti protivirusno zaščito in izvede eno varnostno posodobitev,• oblikuje osnovne slike z uporabo dveh elementov in prilagodi njihove lastnosti, kot sta velikost in oblika,• shrani grafiko v ustrezni obliki za spletno uporabo,• ustvari preprosto QR kodo z besedilnimi informacijami ali spletno povezavo ter preveri njeno pravilnost z mobilno napravo,• izvede pretvorbe med različnimi številskimi sistemi (DEC v BIN/HEX in obratno),• zapiše logične funkcije v različnih oblikah z osnovnimi logičnimi operatorji (funkcijska enačba, funkcijski diagram, pravilnostna tabela, krmilni, lestvični načrt),• poenostavi logične funkcije (do treh spremenljivk) s pomočjo Veitchevih diagramov ali pravil Boolove algebre,• izdelava preprost algoritem za rešitev osnovnega problema z uporabo osnovnih korakov,• zapiše preproste programe za mikrokrmilniške platforme, ki uporabljajo vsaj en analogni oz. digitalni vhod oz. izhod (Arduino, ESP32,...),	<ul style="list-style-type: none">• izvede varnostne ukrepe na osebem računalniku, vključno z namestitvijo protivirusne programske opreme, posodobitvami sistema in uporabo dvofaktorske avtentikacije ter ustvari in preveri močna gesla,• oblikuje in uredi slike z uporabo osnovnih orodij za oblikovanje, vključno z dodajanjem vsaj treh elementov ter prilagajanjem značilnosti, kot sta velikost in barvna shema,• shrani grafiko v različnih formatih za splet ali tisk,• generira QR/DMC kodo, povezano s specifičnim procesom ali aplikacijo, in testira njeno delovanje z mobilno napravo za preverjanje pravilnega odpiranja povezave,• razčleni in izvaja pretvorbe med različnimi številskimi sistemi (DEC v BIN/OCT/HEX in obratno),• definira in zapiše logične funkcije v različnih oblikah z osnovnimi in univerzalnimi logičnimi operatorji (funkcijska enačba, funkcijski diagram, pravilnostna tabela, krmilni, lestvični načrt),• zapiše logične funkcije na osnovi besedilne naloge,• poenostavi logične funkcije s pomočjo KV diagramov oz. pravil Boolove algebre,• ustvari učinkovit algoritem za rešitev problema, optimizira korake in preveri njegovo pravilnost,• zapiše programe za mikrokrmilniške platforme, ki uporabljajo več analognih in digitalnih vhodov oz. izhodov (Arduino, ESP32,...),
--	--	--



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

	<ul style="list-style-type: none"> • prepozna in odpravi osnovne napake v programu s pomočjo navodil, • definira vhodne in izhodne glede na izbrani periferni element, • zajame vrednost senzorja in jo uporabi v programski logiki, • krmili eno izhodno enoto glede na podane zahteve, • uporabi serijski vmesnik za komunikacijo z uporabikom in neoblikovano izpiše vrednosti, • zapiše kontrolne strukture za podani algoritem (zaporedje, vejitev, ponavljanje) za branje enega senzorja in krmiljenje ene izhodne enote, • definira funkcijo in jo uporabi, • izdelava preprosto komunikacijo med dvema mikrokrmilnikoma na podlagi digitalnih signalov, • napiše program za vzpostavitev programirljive naprave z omrežjem (LAN ali WiFi), • vzpostavi povezavo z IoT strežnikom s HTTP protokolom s pomočjo navodil, • pridobi vrednost spremenljivke iz IoT strežnika in jo prikaže, • izdelava program na principu IoT za en podatek (shranjevanje in prikaz podatka), • krmili aktuator preko druge naprave (npr: telefona) 	<ul style="list-style-type: none"> • samostojno prepozna in odpravi napake v programu ter preveri delovanje programa po popravku, • poveže periferne enote na vhode in izhode, • zajame vrednost vsaj treh senzorjev, ter vrednosti uporabi v programski logiki, • pretvarja analogno vrednost v številsko merjeno veličino, • krmili več izhodnih enot glede na podane zahteve, • uporabi serijski vmesnik za komunikacijo z uporabnikom, pri izpisu pa vrednosti pregledno formirajo, • načrtuje kontrolne strukture za podani algoritem (zaporedje, vejitev, ponavljanje) za branje senzorjev in krmiljenje izhodnih enot, • uporabi funkcijo za obdelavo različnih vrst podatkov, • izdelava komunikacijo med dvema mikrokrmilnikoma na podlagi digitalni signalov, • poveže dva mikrokrmilnika preko serijskega protokola, ki med seboj komunicirata preko serijskega vmesnika, • implementira program za vzpostavitev programirljive naprave z omrežjem (LAN ali WiFi), • vzpostavi povezavo z IoT strežnikom z različnimi protokoli, • shrani različne tipe podatkov na IoT strežnik, • uporabi pridobljene podatke iz IoT strežnika, • razvije program na principu IoT za več različnih podatkovnih tipov (shranjevanje, pridobivanje, prikaz, posodobitve podatkov) in jih uporabi v krmilnem programu.
--	--	---



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

<p>Strokovno znanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opredeli osnovno funkcijo komponent računalnika, • navede primere vhodnih in izhodnih enot ter pojasni osnovno razliko, • opiše osnovne funkcije različnih operacijskih sistemov, • opredeli osnovne funkcije datotečnega sistema ter določi primernost vrste datoteke za različne naloge, • razloži postopke pretvorbe med različnimi številskimi sistemi (DEC/BIN/HEX) ter področja uporabe, • razloži načine zapisa oz. podaje logičnih funkcije v različnih oblikah (funkcijska enačba, funkcijski diagram, pravilnostna tabela, lestvični diagram), • zapiše pravila Boolove algebre, • opiše postopke poenostavitve logičnih funkcij (Boolova algebra ali KV diagram), • opiše gradnike sekvenčnih vezij in njihovo delovanje, • razloži delovanje sekvenčnih vezij s tabelami stanj, • opiše principe delovanja števecv in časovnikov, • opiše različne vrste registrov in razlike med njimi, 	<ul style="list-style-type: none"> • analizira vpliv posameznih komponent računalnika na učinkovitost delovanja sistema, • analizira vloge vhodnih in izhodnih enot, primerja njihovo učinkovitost glede na naloge, • utemelji, kako izbira vhodnih in izhodnih enot vpliva na produktivnost uporabnika, • razčleni glavne funkcije različnih operacijskih sistemov, • prilagodi nastavitve sistema za optimalno uporabo, • upravlja datotečni sistem in izbere primerno vrsto datoteke za podano nalogo, • utemelji postopke pretvorbe med različnimi številskimi sistemi (DEC/BIN/OCT/ HEX) ter analizira njihovo uporabo, • zapiše cela in decimalna števila v različnih številskih sistemih in oblikah, • razčleni načine zapisa oz. podaje logičnih funkcij glede na obliko (funkcijska enačba, funkcijski diagram, pravilnostna tabela, lestvični, krmilni diagram), • zapiše in utemelji pravila Boolove algebre na konkretnih primerih, • aplicira postopke poenostavitve logičnih funkcij (Boolova algebra, KV diagram), • ovrednoti delovanje različnih flip-flopov kot osnovnih pomnilniških celic (SR, D-FF), • analizira delovanje sekvenčnih vezij s tabelami stanj in časovnimi diagrami, • analizira delovanja delilnikov frekvence, asinhronih in sinhronih števecv ter časovnikov, • analizira principe delovanja registrov ter ovrednoti njihove razlike in področja uporabe,
-------------------------	---	---



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

	<ul style="list-style-type: none"> • opiše razliko med analognimi in digitalnimi signali ter postopek A/D pretvorbe, • razloži pojma vzorčevalna frekvenca in bitna globina, • opiše gradnike in zgradbo preprostega mikrokrmilnika, • opiše osnovne komponente mikrokrmilnika, • pojasni osnovno razliko med mikrokrmilnikom in mikroprocesorjem, • pojasni osnovna pravila serijske komunikacije RS-232, • pojasni razliko med analognim in digitalnim signalom, • matematično preračuna analogno vrednost v merjeno napetost na analognem vhodu, • opiše principe PWM, • pojasni osnovne tipe spremenljivk in njihovo uporabo, • zapiše logično funkcijo z vsaj tremi logičnimi vrednostmi, • pridobi logično vrednost na podlagi primerjalnih operatorjev, • uporabi vsaj dve operaciji vejitve v zastavljeni nalogi, • pojasni delovanje zank for oziroma while in jih uporabi v preprosti nalogi, • opiše pomen vgrajenih funkcij, • pojasni osnovni koncept IoT sistema, • pojasni vlogo strežnika, • opiše osnovni koncept delovanje IoT protokola, • opiše pomen varnosti v IoT konceptih. 	<ul style="list-style-type: none"> • ovrednoti razliko med analognimi in digitalnimi signali, • analizira principe A/D in D/A pretvorbe ter zgradbo A/D in D/A pretvornika, • utemelji izračun minimalne potrebne vzorčevalne frekvence in bitne globine, • analizira gradnike, opiše zgradbo in razloži princip delovanja preprostega mikrokrmilnika, • utemelji vlogo osnovnih komponent mikrokrmilnika in pojasni njihovo delovanje, • analizira razliko med mikrokrmilnikom in mikroprocesorjem, • utemelji pravila serijske komunikacije RS-232, I2C, • analizira razlike med digitalnimi in analognimi signali, • pretvori analogno vrednost v merjeno veličino, • argumentira principe PWM, • uporabi različne tipe spremenljivk in opredeli njihov namen, • kritično ovrednoti razliko med predznačenimi in nepredznačenimi števili, • primerja operatorje (logični, primerjalni in aritmetični) in določi njihovo prioriteto, • sestavi kompleksne logične funkcije z ustreznimi operatorji, • uporabi krmilne stavke v podanem algoritmu in analizira optimalnost, • analizira delovanje lastnih funkcij, • utemelji koncept IoT z njegovimi podsklopi, • utemelji delovanje strežnika, • razlikuje in pojasni delovanje različnih IoT protokolov, • presodi koncept načinov varovanja IoT naprav.
--	--	--



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

<p>Ključne kompetence</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sledi preprostim strokovnim navodilom v tujem jeziku, • soustvarja osnovne vsebine z digitalnimi orodji in sodeluje v timu, • identificira zanesljive podatke in jih primerja, • uporablja osnovne digitalne tehnologije za komunikacijo, • indetificira in odpravi osnovne tehnične težave pri delu z napravami, • pomaga drugim pri osnovni uporabi digitalnih orodij, • spoštuje avtorske pravice, navede osnovne vire in uporabi licenco za zaščito svojega dela, • upošteva pravila spletnega vedenja in prepozna sovražni govor ter se nanj ustrezno odzove. 	<ul style="list-style-type: none"> • uporablja strokovna navodila v tujem jeziku ter kritično primerja prakse izražanja in uporabo virov v različnih jezikih, • ustvarja vsebine z digitalnimi orodji in aktivno spodbuja sodelovanje v timu, • kritično ovrednoti zanesljivost in verodostojnost podatkov ter informacij, • uporablja napredne digitalne tehnologije za učinkovito komunikacijo in delo na daljavo, • reši zahtevnejše tehnične težave pri delu z napravami in digitalnimi okolji, • dosledno citira vire, uporablja zaščitne licence in utemelji njihov vpliv na nadaljnjo uporabo vsebin, • prilagodi svoje spletno vedenje glede na pričakovanja skupine, aktivno sodeluje pri oblikovanju pravil vedenja in ustrezno reagira na sovražni govor ali neprimerno vedenje, • uporablja digitalna orodja za ustvarjanje novih rešitev in spodbujanje inovativnih idej.
---------------------------	---	--