

---

## **KATALOG ZNANJA**

### **1. IME PREDMETA**

#### **PROGRAMIRANJE V AVTOMATIKI**

### **2. SPLOŠNI CILJI**

Študent:

- komunicira s strokovnjaki s področja mehatronike: strojništva, elektrotehnike, logistike, računalništva, informatike, komunikacij, organizacije ...
- razvija samoiniciativnost, ustvarjalnost in natančnost, multidisciplinarnost in timsko delo;
- naloge iz področja mehatronike rešuje timsko in v sodelovanju s strokovnjaki iz posameznih področij mehatronike
- razvija sposobnosti za uporabo inženirskih metod in sredstev pri reševanju problemov s področja mehatronike
- uporablja pisne vire in informacijsko tehnologijo pri reševanju problemov s področja mehatronike;
- razvija sposobnost za samostojno spremljanje razvoja stroke in timsko uvajanje novosti v praksi;
- razvija pripravljenost za sodelovanje pri skupinski izvedbi kompleksnih krmilnih, regulacijskih in mehatronskih sistemov;
- načrtuje in organizira svoje delo ter delo skupine, ki jo vodi in
- upošteva varnostne in okolje-varstvene predpise pri delu.

### **3. PREDMETNO-SPECIFIČNE KOMPETENCE**

Študent:

- razume delovanje računalnika in mikroprocesorja,
- zna izbrati primerna programska računalniška orodja za rešitev krmilnih nalog v avtomatiki;
- pozna postopkovni programski jezik, na primer C-jezik, ter nekaj grafičnih načinov programiranja,



- zna pripraviti računalnik ali krmilnik, da avtomatsko izvaja določene krmilne in informacijske postopke,
- zna odkriti in odpraviti napake, ki se pojavljajo v krmilnih delih industrijske avtomatike.

## 4. OPERATIVNI CILJI

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Študent:	Študent:
<b>1. KAJ JE RAČUNALNIK IN KAJ OD NJEGA PRIČAKUJEMO?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna definicijo računalnika in razliko med informacijskim in krmilnim računalnikom</li> <li>• razume delovanje računalnika in naloge posameznih enot</li> <li>• primerja krmilja različnih izvedbe ter uvidi prednosti računalniških rešitev</li> <li>• pozna postopek računalniško podprtega načrtovanja in proizvodnje (CAD/CAM)</li> <li>• razume avtomatiziran proces, krmiljen s PLC krmilnikom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razišče sestavne dele računalniškega sistema, ki je sestavljen iz osnovne enote ter vhodno različnih izhodnih naprav, programske opreme</li> <li>• prepozna posamezne dele računalniškega sistema in jih opiše, razloži njihovo funkcijo, ter načine povezave med njimi.</li> </ul>
<b>2. MIKRORAČUNALNIK</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna blokovno shemo mikroračunalnika</li> <li>• pozna uporabnost mikroračunalnikov v industriji in v vsakdanjem življenju</li> <li>• pozna sestavne dele mikroračunalnika in razume njihovo delovanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S pomočjo osciloskopa ali digitalnega analizatorja posname signale na vodilu mikroračunalnika med delovanjem programa</li> </ul>
<b>3. NAČINI PROGRAMIRANJA RAČUNALNIKOV</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna pomen računalniškega programa, značilnosti programskih jezikov, programska orodja in faze pri izdelavi programa</li> <li>• pozna pojem algoritma, grafični prikaz algoritmov in pomene posameznih simbolov</li> <li>• pozna načine programiranja PLC krmilnikov po aktualnem standardu (npr. IL, LD, FDB in SFC)</li> <li>• pozna podobnosti in razlike med programi za PLC krmilnike, CNC stroje, in programi za robote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S pomočjo grafičnega simulatorja napiše in preizkusi program napisan v obliki diagrama poteka ter samostojno reši zadane programske probleme</li> <li>• Reši zadane naloge s krmilnikom. Za programiranje uporabi ustrezno programsko in strojno opremo Primeri nalog: Krmilje avtomatskih vrat, krmilje hišnega vodovoda, menjava hitrosti motorja s pedalom, stopniščni avtomat itd.</li> </ul>
<b>4. SESTAVA IN DELOVANJE MIKROPROCESORJEV</b>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume kaj je mikroprocesor in njegovo funkcijo v računalniku</li> <li>• pozna zgodovinski razvoj mikroprocesorjev in njihovih gradnikov, ter predvidevanja za prihodnost</li> <li>• loči mikroprocesorje različnih izvedb in proizvajalcev</li> <li>• pozna blokovno shemo mikroprocesorja in njegovih sestavnih delov</li> <li>• razume delovanje posameznih enot mikroprocesorja med izvajanjem programa</li> <li>• pozna strojne ukaze in predvidi načine njihovega prepoznavanja ter izvrševanja</li> <li>• pozna pomen ALE v mikroprocesorju in razčleni njene funkcije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V simulacijskem programu sestavi vezje binarnega seštevalnika in preizkusi njegovo delovanje. Primerja ga z ALE uporabljeno v mikroprocesorju</li> </ul>
<b>5. PROGRAMIRANJE MIKROPROCESORJEV</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna načine zapisa in tipe podatkov v pomnilniku</li> <li>• pozna pomen registrov in programski model mikroprocesorja</li> <li>• pozna skupine programskih ukazov in loči načine naslavljanja operandov ter oceni pomen sklada</li> <li>• pozna postopke pisanja prevajanja in testiranja programov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nariše programski model mikroprocesorja ter napiše in preveri program v zbirniku</li> </ul>
<b>6. KONCEPTI PROGRAMSKEGA JEZIKA C</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna postopek pisanja in prevajanja ter testiranja programa v C jeziku</li> <li>• razume pojme: ukaz, funkcija, struktura programa, tipe spremenljivk, niz, polje, kazalec, d delo z datotekami</li> <li>• zna analizirati program in predvidi njegov tok med izvajanjem ter vrednosti spremenljivk ter rezultatov</li> <li>• zna uporabiti programsko orodje razhroščevalnik za iskanje logičnih napak in testiranje napisanih programov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizira napisani program, preveri delovanje programa in ga dokumentira</li> <li>• Po priloženem diagramu poteka napiše računalniški program, ga preveri in dokumentira</li> <li>• Izdela, testira in uporabi program za nadzor krmiljenja različnih naprav preko relejskega vezja</li> <li>• Uporabi na USB priključen krmilno merilni vmesnik ter izdela program v C jeziku za zajem analognih merilnih podatkov in zapis podatkov v datoteko (DAQ)</li> <li>• Izdela program za krmiljenje analognega (PWM) izhoda krmilno merilnega vmesnika</li> </ul>
<b>7. MIKROKRMILNIŠKA INTEGRIRANA VEZJA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna pojem mikrokrmilnik ter njegovo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izdela program v višjem programskem</li> </ul>

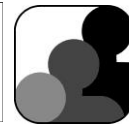


<p>uporabnost in prednost pred klasičnimi digitalnimi vezji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna uporabo mikrokrmilnikov ter njegovo uporabo</li> <li>• pozna sestavo mikrokrmilnika</li> <li>• zna načrtovati elektronska vezja za krmilne namene na osnovi mikrokrmilnika</li> </ul>	<p>jeziku, in čip mikrokrmilnika predela v digitalno vezje (logična vrata) in ga preizkusi na eksperimentalni ploščici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pripravi mikrokrmilnik, da bo uporaben kot generator časovno zakasnenih signalov (AMV)</li> <li>• Sestavi vezje za krmiljenje različnih naprav. S simboli grafičnega algoritma sestavi program za mikrokrmilnik</li> </ul>
<b>8. NAČINI PROGRAMIRANJA MIKROKRMILNIKOV</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna posebnosti C jezika pri izdelavi programa za mikrokrmilnik</li> <li>• pozna razliko med tekstovnim in grafičnim načinom programiranja</li> <li>• loči pojme programator, simulator in emulator mikroprocesorskih sistemov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporabi mikrokrmilnik za krmiljenje procesa in izdela krmilni program v višjem programskem jeziku.</li> <li>• Pripravi vezje in uredi program digitalnega prikazovalnika temperature.</li> <li>• Načrtuje in izdela elektroniko za varnostni dvoročni vklop stiskalnice (npr. PIC16F84 in grafični programski jezik PARSIC)</li> </ul>
<b>9. PROGRAMSKO OKOLJE ZA AVTOMATIZACIJO MERITEV IN KRMILJENJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume potrebo po avtomatizaciji merilnih sistemov</li> <li>• pozna uporabnost programskih orodij in primere njihove uporabe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izdela program za merjenje in prikaz podatkov na ekranu (npr. zajem in prikaz merilnih podatkov iz voltmetra preko serijskega vmesnika RS232)</li> <li>• V poljubnem programskem okolju izdela program za merjenje temperature, krmiljenje grelca ter regulacijo temperature zraka v zaprtem prostoru</li> </ul>
<b>10. PROGRAMSKO ORODJE ZA VIZUALIZACIJO AVTOMATIZIRANIH PROCESOV SCADA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume pomen daljinskega nadzora avtomatiziranih procesov</li> <li>• zna razčleniti delovanje programa za vizualizacijo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrijski krmilnik, ki krmili proces poveže na nadrejeni PC, in pripravi grafično podlago za daljinski nadzor procesa</li> </ul>

## 5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV IN POSEBNOSTI V IZVEDBI

144ur = 5 KT ECTS (28,8 ur/ KT)

- udeležba na predavanjih - 36 ur,



- udeležba na laboratorijskih vajah - 36 ur,
- priprava poročil o opravljenih laboratorijskih vajah - 20 ur,
- priprava na zagovor laboratorijskih vaj - 16 ur,
- priprava na izpit - 36 ur.

Obvezni načini ocenjevanja znanja:

- 2 delna izpita ali pisni izpit in
- zagovor laboratorijskih vaj ali projektne naloge

## 6. MATERIALNI IN KADROVSKI POGOJI

**Materialni pogoji:**

**Predavalnica z multimedijско opremo:**

- osebni računalnik z ustrezno programsko opremo in dostopom do interneta,
- LCD projektor.

**Laboratorij z opremo za izvedbo vaj:**

- ustrezno število osebnih računalnikov z dostopom do interneta in ustrezno programsko opremo,
- ustrezno število krmilno merilnih vmesnikov za PC, testnih vezij za mikrokrmilnik in PLC krmilnikov.

**Kadrovski pogoji:**

- **predavatelj:** univerzitetna izobrazba iz področja računalništva, informatike, elektrotehnike, strojništva, mehatronike
- **inštruktor:** visokošolska izobrazba iz področja računalništva, informatike, elektrotehnike, strojništva, mehatronike
- **laborant:** višješolska izobrazba iz področja računalništva, informatike, elektrotehnike, strojništva, mehatronike