

## KATALOG ZNANJA

### 1. IME PREDMETA

#### SISTEMI VODENJA PROCESOV 1

### 2. SPLOŠNI CILJI PREDMETA

#### Splošni cilji predmeta so:

- spremljati razvoj sistemov vodenja;
- racionalno rabiti energijo, material in čas;
- varovati zdravje in okolje;
- načrtovati vzdrževanje in popravila procesnih sistemov.

#### Specifično strokovno usmerjeni cilji so:

- razumevati principe vodenja in predstavitev tehnoloških sistemov s tehnološko in procesno shemo;
- načrtovati, analizirati in posodabljeni električna krmilja naprav;
- načrtovati, programirati in testirati programirljive logične krmilnike;
- spoznati in načrtovati varnostna krmilna vezja.

### 3. PREDMETNO SPECIFIČNE KOMPETENCE

Pri predmetu si študenti poleg generičnih, pridobijo naslednje kompetence:

1. razumevanje in analiziranje sistemov vodenja;
2. načrtovanje krmilja naprav;
3. programiranje programirljivih logičnih krmilnikov;
4. načrtovanje varnostnih krmilnih vezij.

### 4. OPERATIVNI CILJI

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<b>1. Razumevanje in analiziranje sistemov vodenja:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• opredeli osnove sistemov vodenja in vrste krmilnih sistemov v proizvodnji;</li><li>• pojasni razliko med analognimi in digitalnimi signali;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• izbere in utemelji izbiro ustreznega principa vodenja dinamičnega sistema.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• razloži princip krmilnega in regulacijskega sistema;</li> <li>• opiše hierarhično strukturo proizvodnega poslovno-procesnega informacijskega sistema;</li> <li>• našteje stopnje avtomatizacije;</li> <li>• opiše razloge za uvajanje avtomatizacije v proizvodne procese.</li> </ul>	
<p><b>2. Načrtovanje krmilja naprav:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• loči med stikalno (relejno) tehniko, polprevodniško tehniko (integrirana vezja) in programirljivo logiko;</li> <li>• našteje prednosti prosto programirljivih krmilij pred trajno ožičenimi;</li> <li>• opiše principe načrtovanja in projektiranja krmilij;</li> <li>• loči med kombinacijskimi, prosto delujočimi sekvenčnimi ter koračnimi krmilji;</li> <li>• navede in opiše gradnike kombinacijskih in sekvenčnih/koračnih krmilij;</li> <li>• opredeli posledice izpada električne energije in potrebne aktivnosti pri ponovni priključitvi;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• načrtuje, simulira in realizira krmilja na podlagi zahtev;</li> <li>• analizira krmilje obstoječe naprave;</li> <li>• načrtuje krmilje naprave z upoštevanjem varnostnih ukrepov ob izpadu napajanja;</li> <li>• analizira, vzdržuje in posodablja krmilja na dejanski proizvodni liniji ali na njenem modelu.</li> </ul>
<p><b>3. Programiranje programirljivih logičnih krmilnikov:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opiše zgradbo, funkcijo in različne izvedbe prosto programirljivih krmilij (PPK);</li> <li>• navede različne izvedbe programirljivih logičnih krmilnikov (PLK) kot najpogosteje uporabljene krmilne naprave v industriji;</li> <li>• opiše pomnilniško strukturo krmilnika in navede njegove tehnične podatke;</li> <li>• opiše značilne vhodno-izhodne enote PLK in navede njihove tehniške podatke;</li> <li>• opiše cikel izvajanja programa v PLK;</li> <li>• našteje različne načine programiranja po veljavnih standardih</li> <li>• navede standardne in nekatere nestandardne/specifične podatkovne tipe za izbrani krmilnik;</li> <li>• pozna osnovne ukaze za podatkovni tip Bool, ukaze nad numeričnimi podatki in nekatere naprednejše ukaze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konfigurira krmilnik glede na tehnološke zahteve;</li> <li>• priključi digitalne in analogne vhode in izhode na PLK;</li> <li>• napiše program enostavnega krmilja v različnih programskih jezikih;</li> <li>• analizira prednosti in slabosti posameznega načina programiranja;</li> <li>• izdelava program za različne oblike krmilij in ga preizkusi;</li> <li>• odpravi morebitne napake, predlaga in izvede izboljšave programa;</li> <li>• izdelava program, v katerem uporabi analogne vhodne in izhodne signale ter jih ustrezno programsko obdelava;</li> <li>• izdelava program za hitro procesiranje signalov (npr. zajemanje signalov iz inkrementalnega dajalnika impulzov);</li> <li>• izdelava naprednejši, strukturiran program z uporabo podprogramov oz. s kreiranjem funkcijskih blokov in/ali funkcij ter utemelji prednost takšnega načina programiranja;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• testira in odpravi napake na sistemu, zgrajenim s PLK, v on-line obratovalnem načinu;</li><li>• konfigurira ustrezen uporabniški vmesnik (HMI), ga sprogramira, poveže s krmilnikom in na preprostem primeru preizkusi delovanje.</li></ul>
<b>4. Načrtovanje varnostnih krmilnih vezij:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• opredeli pomen varovanja delavca in naprave v smislu veljavnih standardov;</li><li>• opiše osnovne varnostne algoritme in specifiko načrtovanja varnostnih tokokrogov po veljavnih standardih;</li><li>• našteje specifične komponente varnostnih krmilij in varnostnih programirljivih krmilnikov;</li><li>• opiše mehanske in optične varnostne elemente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• izbere kategorijo varnostnih elementov na podlagi naloge;</li><li>• načrtuje tokokrog zasilnega izklopa aktuatorjev;</li><li>• uporabi mehanske in elektrooptične elemente za varovanje delovnega območja stroja ali naprave.</li></ul>

## 5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV IN POSEBNOSTI V IZVEDBI

Število kontaktnih ur: 60 (24 ur predavanj, 36 ur laboratorijskih vaj).

Število ur samostojnega dela študenta: 90 (študij literature in uporaba programskih orodij ter orodij za simulacijo vezij, analiza vaj in vrednotenje programskih rešitev, izdelava poročil, reševanje dodatnih nalog).