



## KATALOG ZNANJA

### 1. Ime modula: ELEKTROMOTORNI POGONI IN REGULACIJE

### 2. Usmerjevalni cilji:

Dijak:

- pozna osnovne vrste elektromotorjev, njihovo zgradbo in uporabljene materiale,
- razume pomen nazivnih podatkov elektromotorjev,
- razume osnovni princip delovanja elektromotorjev,
- pozna različne vrste priklopov in zagonov elektromotorjev,
- zna izvajati predpisane meritve in preizkuse,
- zna nadzirati obratovanje motorjev,
- zna izbrati elektromotor za pogon mehanskega bremena,
- razvije algoritmično razmišljanje,
- izbira ustrezne komponente ter izdelati enostavnejši regulacijski sistem,
- pozna simulacijo regulacijskih sistemov,
- razume pomen in se usposobi za izdelovanje preprostih nadzornih in vizualizacijskih programov,
- razvije sposobnost analize in vrednotenja podatkov v regulacijskih procesih,
- seznanj se z ukrepi za zaščito in varovanje na delovnem mestu,
- razvija samostojnost kot tudi zavest sodelovanja pri timskem delu,
- spozna pomembnost povezovanja teorije s prakso,
- zna poiskati informacije z uporabo različnih virov.

### 3. Poklicne kompetence:

- izbiranje ustreznih elektromotorjev iz katalogov proizvajalcev in uporaba nazivnih podatkov motorjev
- priklapljanje in preizkušanje motorjev za varno obratovanje
- uporaba programske opreme za dokumentiranje in pisanje merilnih poročil
- izvajanje različnih vrst zagonov
- iskanje napak in vzdrževanje elektromotornih pogonov
- poznavanje zakonitosti magnetnih polj in veličin magnetnega kroga
- vrednotenje električnih veličin v izmeničnem tokokrogu in v magnetnem polju
- priklapljanje motorjev na električno napetost in mehansko povezovanje motorja na gnani stroj
- izvedba stopenjskih in mehkih zagonov motorjev
- ugotavljanje okvar in popravljanje električnih motorjev
- dimenzioniranje dovoda in zaščite za električne motorje
- izdelava zaščite električnega motorja
- vzdrževanje elektromotornih pogonov
- napiše program za PLK, kjer uporabi regulacijske funkcije
- programiranje in nastavljanje parametrov regulacijskih sistemov
- izdelovanje regulacijskih algoritmov
- krmiljenje frekvenčnega pretvornika
- izvajanje meritev
- zajemanje in obdelava podatkov proizvodnih procesov



- izdelovanje preprostih SCADA programov

#### 4. Vsebinski sklopi:

1. Elektromotorni pogoni
2. Regulacije

#### 1. Vsebinski sklop: ELEKTROMOTORNI POGONI

##### Operativni cilji:

Informativni cilji	Formativni cilji
<p><b>Elektromotorni pogoni</b></p> <p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• poglobi znanje o magnetnih veličinah in feromagnetnih materialih,</li><li>• analizira magnetne pojave in učinke,</li><li>• razume nastanek vrtilnega magnetnega polja,</li><li>• našteje karakteristike, ki opisujejo magnetne snovi,</li><li>• loči osnovne principe elektromehanske pretvorbe energije,</li><li>• našteje in opiše električne in mehanske veličine, ki opisujejo delovanje električnega motorja,</li><li>• loči različne načine vzbujanj magnetnih polj v električnih strojih,</li><li>• opiše vpliv reduktorja na delovanje motorja,</li><li>• pozna zgradbo in imenuje sestavne dele različnih elektromotorjev,</li><li>• pozna pogoje nastanka različnih mag. polj v elektromotorjih,</li><li>• analizira delovanje različnih elektromotorjev za različna obratovalna stanja,</li><li>• analizira posledice obremenitve motorja,</li><li>• loči obremenilne karakteristike različnih elektromotorjev,</li><li>• razume energetsko bilanco motorjev,</li><li>• razume prenos moči motorja na delovni stroj,</li><li>• analizira vpliv bremena na delovanje motorja,</li><li>• razume pomen nazivnih podatkov elektromotorjev,</li><li>• razume pomembnost spremljanja tehniške literature,</li></ul>	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• pojasni lastnosti feromagnetnih materialov,</li><li>• zna odčitati magnetne veličine iz magnetilnih karakteristik,</li><li>• razloži silo na tokovodnik v magnetnem polju,</li><li>• navede pogoje za nastanek vrtilnega magnetnega polja,</li><li>• nariše potek magnetnih silnic v prerezu motorja,</li><li>• opiše časovno odvisnost in potek silnic magnetnega polja v stroju,</li><li>• opravi osnovne preizkuse elektromotorjev,</li><li>• nariše karakteristiko navora motorja in razloži karakteristične točke,</li><li>• izračuna vrednosti navorov za različne primere obremenitev,</li><li>• s pomočjo nazivnih podatkov dimenzionira dovodne vodnike,</li><li>• določi ustrezne zaščite motorja,</li><li>• nariše časovno karakteristiko toka in vrtljajev za različne vrste zagona,</li><li>• izvede osnovne meritve na elektromotorjih,</li><li>• izračuna spremembo navora in vrtljajev pri uporabi reduktorja,</li><li>• opiše oznake sponk različnih navitij,</li></ul>



Informativni cilji	Formativni cilji
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume delovanje zaščitnih naprav, ki varujejo elektromotorne pogone,</li> <li>• pozna načine ugotavljanja in odpravljanja pogostejših napak,</li> <li>• razlikuje oznake priključnih sponk,</li> <li>• pozna metode dimenzioniranja el. dovodov,</li> <li>• loči lastnosti direktnih, stopenjskih in mehkih zagonov,</li> <li>• pozna načine ugotavljanja napak in okvar pri obratovanju,</li>   <li>• pozna vrste asinhronskih motorjev,</li> <li>• analizira različne vrste zagonov asinhronskega motorja,</li> <li>• pozna načine spreminjanja vrtljajev asinhronskega motorja in primere uporabe le-teh v praksi,</li> <li>• pozna polprevodniške kontaktorje za zagon in krmiljenje elektromotorjev,</li> <li>• razloži delovanje frekvenčnega pretvornika,</li> <li>• analizira različne možnosti zaviranja asinhronskega motorja,</li> <li>• spozna uporabno vrednost posebnih izvedb asinhronskih motorjev,</li>   <li>• loči načine vzbujanja enosmernih motorjev in navede prednosti in slabosti,</li> <li>• pozna vzroke za nastanek in ukrepe za odpravo negativnih posledic reakcije armature oz. kotve,</li> <li>• pozna vrste kolektorskih motorjev, njihove lastnosti ter področja uporabe v praksi,</li> <li>• primerja vrste zagonov kolektorskih motorjev,</li> <li>• navede načine spreminjanja enosmerne napetosti,</li> <li>• analizira načine spreminjanja vrtljajev enosmernega kolektorskega motorja,</li> <li>• pozna enofazni kolektorski motor,</li> <li>• pozna posebne vrste motorjev.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izvede priklop asinhronskega motorja z mehkim zagonom,</li> <li>• izdelava različne zagone asinhronskega motorja,</li> <li>• izvede regulacijo vrtljajev asinhronskega motorja,</li> <li>• nastavlja osnovne parametre na frekvenčnem pretvorniku,</li> <li>• meri oziroma izračuna vrtljaje motorja,</li>   <li>• nariše vezave in zunanje karakteristike različno vzbujenih kolektorskih motorjev,</li> <li>• izvede različne zagone različno vzbujenih kolektorskih motorjev,</li> <li>• izvede različne načine regulacij vrtljajev kolektorskih motorjev,</li> <li>• izbere ustrezno vzbujen kolektorski motor za izbrano mehansko breme,</li> <li>• iz nazivnih podatkov določi navor pri nazivni obremenitvi in izkoristek motorja,</li> <li>• skrbi za varstvo pri delu kot tudi oseb v delovnem procesu.</li> </ul>

## 2. Vsebinski sklop: REGULACIJE

### Operativni cilji:



Informativni cilji	Formativni cilji
<p><b>Regulacije</b> Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• pozna osnovne zakonitosti regulacijskega sistema,</li><li>• zna izdelati simulacijo regulacijskih sistemov,</li><li>• zna analizirati krmilno-regulacijsko zanko,</li> <li>• pozna zgradbo senzorjev in izvršnih členov,</li><li>• pozna in razloži uporabo in principe delovanja merilnih pretvornikov,</li><li>• pozna osnovne izvršilne člene in jih zna priključiti,</li> <li>• zna razložiti potrebo po optimiranju regulatorjev,</li><li>• pozna programsko okolje za regulacijske sisteme,</li><li>• spozna nekaj tipičnih primerov krmilno-regulacijskih sistemov v industriji, in njihovih krmilno-regulacijskih lastnosti,</li><li>• spozna značilnosti merjenja v regulacijskih sistemih,</li><li>• pozna razliko med diskretno in zvezno veličino,</li><li>• zna programirati PLK, izvesti simulacijo,</li><li>• zna medsebojno povezati PLK in PC računalnik,</li><li>• pozna in razume pomen nadzornih sistemov in vrste signalizacije,</li><li>• spozna enega izmed vizualizacijskih programov,</li><li>• pozna industrijska okolja zajemanja krmilnih signalov,</li><li>• zna poiskati informacije in tehniške podatke z uporabo različnih virov,</li><li>• pozna varstvena določila in tehniško regulativo.</li></ul>	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• razloži razliko med regulacijskim in krmilnim sistemom,</li><li>• zna sestavi regulacijski sistem in spreminjati parametre regulatorja,</li><li>• pozna principe merjenja procesnih veličin v industriji,</li> <li>• zna pravilno izbrati in povezati senzorsko in merilno periferno opremo,</li><li>• zna uporabljati različne vrste senzorjev,</li><li>• pravilno priključi elemente krmilne tehnike,</li><li>• pravilno priključi elemente sensorike,</li><li>• pozna osnovne merilne metode,</li><li>• priključi izvršilne člene,</li> <li>• poišče informacije in izbere najustreznejši regulator,</li><li>• napiše program za preprosto regulacijo s PLK,</li><li>• zna priključiti industrijski regulator,</li><li>• zna spreminjati značilne parametre regulatorja,</li><li>• razloži princip delovanja in uporabe izvršilnih členov,</li><li>• zna narediti preprosto vizualizacijo programa,</li><li>• zna priključiti enosmerni elektromotor,</li><li>• zna priključiti enofazni in trifazni asinhronski elektromotor,</li><li>• zna uporabiti frekvenčni pretvornik,</li><li>• zna simulirati delovanje regulacijskega sistema,</li><li>• zna opraviti potrebne meritve na krmilno-regulacijskih sistemih,</li><li>• zna vzdrževati in servisirati krmilno-regulacijske sisteme.</li></ul>