

KATALOG ZNANJA

1. Ime modula: MEHATRONIKA

2. Usmerjevalni cilji:

Dijak:

- pregleduje stanje nastavitve pnevmatičnih, hidravličnih delovnih tlakov (manometri) ter nastavitve električnih agregatov in drugih sistemov,
- ugotoviti splošno stanje, v katerem se nahaja stroj,
- čistiti stroje, naprave in pripomočke ter druge infrastrukturne naprave v ožjem delovnem okolju,
- spremlja in nadzoruje delovanje strojev, naprav ali linije,
- pozna vrste senzorjev in principe delovanja,
- rokuje s stroji in napravami, na osnovi spremljave in načrtovanih meritev zna posegati v proces,
- ugotavlja enostavne vzroke ustavitve avtomatiziranih strojev in naprav, robota (dogodki/ukazi),
- menja orodja in delovne oz. obdelovalne pripomočke na delovnih sredstvih,
- vpenja in pritrdjuje ter razlikuje načrtovane obdelovalne pripomočke,
- kontrolira stanje oziroma delovanje tipal, senzorjev, motorjev, stikal, ležajev, spojev ...,
- pripravlja rezervne dele za zamenjavo,
- uporablja orodja za ročno in strojno obdelavo, za varjenje ter druga orodja za popravilo,
- bere enostavne električne, pnevmatske, hidravlične in druge sheme,
- kontrolira proces,
- kontrolira kakovost izdelkov,
- uporabi predvidene merilne pripomočke in naprave,
- opravlja delo z uporabo varovalnih sredstev in opreme v skladu s pravili varstva pri delu,
- razloži in uporabi zakone elektrotehnike v enosmernih in izmeničnih tokokrogih,
- razloži delovanje komponent električnega kroga,
- uporablja merilne instrumente za merjene električnih in neelektričnih veličin,
- določi, izbere in priključi ustrezen električni stroj oz. napravo,
- razloži in uporabi zakone mehanike pri konstruiranju strojnih elementov,
- določi, izbere in uporabi elemente za zvezo ter elemente za prenos gibanj,
- razloži princip delovanja preprostih mehanizmov,
- načrtuje preproste mehatronske sklope,
- uporablja priporočila in prakse za energetska varčnost in učinkovitost naprav in sklopov

- izvede montažo in nastavitve mehatronskih sklopov,
- razloži delovanje signalnih, krmilnih in delovnih električnih, pnevmatičnih oz. hidravličnih sestavin,
- odkrije in odpraviti napake mehatronskih sistemov,
- prepozna nevarnosti na delovnem mestu in zagotovi varno delovno okolje ob upoštevanju predpisov o varstvu pri delu,
- odgovorno ravna z odpadki v skladu s predpisi o varstvu okolja,
- načrtuje potek dela,
- poveže teoretična znanja z izkušnjami pri praktičnem delu,
- poveže znanja različnih področij in kritično preveriti ter vrednoti rezultate dela,
- konstruktivno argumentira in uveljavlja svoje zamisli pri reševanju problemov,
- uporabi standarde, priročnike, tabele, diagrame pri reševanju problemov,
- uporablja informacijsko tehnologijo in programsko opremo pri reševanju problemov,
- pravilno uporablja strokovno terminologijo v slovenskem in tujem jeziku,
- aktivno sodeluje v skupini.

3. Poklicne kompetence:

- Poznavanje zgradbe in delovanja elementov električnega kroga, elektronskih elementov ter elektronskih sklopov
- Določanje obremenitev in nosilnosti konstrukcijskih elementov
- Poznavanje zgradbe in delovanja pnevmatičnih ter hidravličnih elementov oz. sistemov
- Poznavanje zgradbe in delovanja mehanskih elementov oz. sklopov
- Poznavanje zgradbe in delovanja električnih strojev oz. naprav
- Gradnja mehatronskih sistemov ter planiranje montaže in demontaže mehatronskih sistemov
- Diagnosticiranje napak in popravila mehatronskih sistemov
- Osnove robotskih sistemov

4. Operativni cilji:

Informativni cilji	Formativni cilji
<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none">• razume elektromagnetne pojave,• loči pojave v enosmernem in izmeničnem električnem krogu in izvede osnovne izračune (impedanca, upornost, efektivna in maksimalna napetost ...),• določi elemente distribucije električne energije,• določi prereze vodnikov in varovalk za njihovo varovanje,	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none">• skrbi za svojo in varnost sodelavcev pri delu z električnim tokom,• uredi delovno mesto tako, da ne ogroža sebe ali okolice,• opredeli prednosti in slabosti različnih virov energije ter jih poveže z njihovim vplivom na okolje,• uporabi informacije, ki jih dobi v strokovni literaturi,• uporabi matematična orodja za reševanje tehničnih problemov,

Informativni cilji	Formativni cilji
<ul style="list-style-type: none"> • našteje in opiše osnovne diskretne elektronske komponente (upor, kondenzator, dioda, tranzistor), • opiše delovanje enosmernega ojačevalnika, • opiše delovanje usmerniškega in razsmerniškega vezja, • uporabi osnovne merilne pripomočke (osciloskop, funkcijski generator), • nariše shemo električnega vezja, jo komentirati in povzame njene glavne značilnosti, • logično sklepa, • opiše delovanje H-mostička za napajanje in krmiljenje enosmernih motorjev. 	<ul style="list-style-type: none"> • glavne elemente električnega kroga opiše v vsaj enem tujem svetovnem jeziku, • sprejema in razume informacije, ki jih dobi v pisni obliki, • samostojno poišče dodatne informacije iz informacijskih virov in dobljene informacije kvalitetno ovrednoti, • opravi kvantitativno primerjavo med izračunanimi (predvidenimi) dogodki in izmerjenimi (opazovanimi) dogodki, • uporabi in predvidi elemente za varno delo z napravami pod visoko napetostjo dotika, • uporabi (izdela) preprost H-mostiček za krmiljenje enosmernega motorja.
<ul style="list-style-type: none"> • definira lastnosti togega telesa, • definira silo in moment sile v ravnini, • zapiše ravnotežne enačbe statike v ravnini, • definira nosilni sistem v ravnini in našteje vrste podpor ter obremenitev, • razloži pomen notranjih sil v elementih nosilnih sistemov, • definira prečni prerez elementov nosilnih sistemov, • definira lastnosti deformabilnega telesa, • definira napetosti, deformacije in zvezo med napetostmi in deformacijami, • pojasni osnovne principe pri dimenzioniranju nosilnih elementov (dimenzioniranje na dopustno napetost, dimenzioniranje na življenjsko dobo), • ugotoviti vrsto in porazdelitev napetosti v nosilnih elementih glede na način obremenitve (nateg, tlak, strig, upogib, vzvoj, uklon), • definira silo trenja, • zapiše osnovne enačbe za izračun kinematičnih veličin pri premočrtnem in krivočrtnem gibanju masne točke, 	<ul style="list-style-type: none"> • izračuna komponente vektorja sile v ravnini, • izračuna moment sile v ravnini, • uporabi ravnotežne enačbe statike za izračun ravnotežja sil v ravnini, • uporabi enačbe statike za določitev notranjih sil v elementih nosilnega sistema, • izračuna statične veličine prerezov, • izmeri mehanske lastnosti materialov, • izračuna napetosti v nosilnih elementih pri različnih načinih obremenitve (nateg, tlak, strig, upogib, vzvoj, uklon), • uporabi osnovne enačbe za izračun kinematičnih veličin pri premočrtnem in krivočrtnem gibanju masne točke, • uporabi osnovne enačbe za izračun kinematičnih veličin pri translacijskem in rotacijskem gibanju togega telesa, • uporabi osnovne enačbe kinetike pri gibanju masne točke in togega telesa, • uporabi programsko opremo za izračun statičnih in dinamičnih veličin.

Informativni cilji	Formativni cilji
<ul style="list-style-type: none"> • zapiše osnovne enačbe za izračun kinematičnih veličin pri translacijskem in rotacijskem gibanju togega telesa, • pojasni osnovne zakone pri gibanju masne točke in togega telesa kinetike (II. Newtonov zakon, Eulerjeva enačba, energijski zakon). 	
<ul style="list-style-type: none"> • opiše proces, zgradbo in delovanje elementov za pridobivanje in pripravo stisnjenga zraka, • opiše postopke izločanja vlage, • opiše pnevmatsko inštalacijo, njene elemente in zgradbo, • opiše vlogo pripravne skupine za stisnjeni zrak, • opiše zgradbo in delovanje hidravličnega agregata, • opiše zgradbo in delovanje hidravličnega akumulatorja, • opiše vlogo hidravličnega akumulatorja v krmilnem sistemu, • opiše zgradbo in delovanje signalnih, krmilnih in delovnih pnevmatičnih oz. hidravličnih sestavin, • opiše zgradbo in delovanje avtomatiziranih pnevmatičnih, hidravličnih strojev in naprav, • ovrednoti energijo v enoti volumna različnih energentov, • pojasni energijsko pretvorbo, • oceni vpliv uporabljenih medijev na okolje, • uporabi strokovno terminologijo v slovenskem in tujem jeziku, • razloži pnevmatske simbole, • številčno in črkovno opiše pnevmatske priključke na ventilu, • razloži hidravlične simbole, • opiše zgradbo in lastnosti zbiralnika stisnjenga zraka, • loči med signalno in delovno energijo v pnevmatiki, 	<ul style="list-style-type: none"> • iz informacijske zbirke poišče podatke, ki so potrebni za vrednotenje uporabljenega elementa, • samostojno poišče informacijo o principu delovanja njemu neznanega elementa, • tvorno deluje v skupini (timu), • načrtuje časovno razdelitev dela (terminski plan), • predvidi nevarnosti, ki pretijo njemu, sodelavcem in okolici pri delu s hidravličnimi in pnevmatskimi sistemi, • uporabi enostavna strokovna navodila v tujem jeziku, • uporabi priročnike, tabele, diagrame, standarde, navodila proizvajalcev, • predvidi ukrepe varstva pri delu na delovnem mestu, • uporabi informacijsko tehnologijo in programsko opremo pri načrtovanju ter reševanju problemov, • izbere ustrezno pnevmatično ali hidravlično sestavino, • varno opravi tlačni preizkus hidravličnega sistema, • izvede enostavno vezavo hidravličnega krmilja na didaktičnem pultu po hidravličnem načrtu, • izvede enostavno vezavo pnevmatskega krmilja na didaktičnem pultu po krmilni shemi.

Informativni cilji	Formativni cilji
<ul style="list-style-type: none"> • razlikuje direktno in indirektno elektropnevmatsko krmilje, • razlikuje direktno in indirektno elektrohidravlično krmilje. 	
<ul style="list-style-type: none"> • pojasni princip delovanja preprostih mehanizmov. 	<ul style="list-style-type: none"> • uporabi priročnike, tabele, diagrame, standarde, • uporabi informacijsko tehnologijo in programsko opremo pri načrtovanju in reševanju problemov, • prepozna, dimenzionira in izbere elemente za zvezo (kovica, zatič, vijak, vskočnik, sornik, moznik, zveza s silo), • prepozna, dimenzionira in izbere vzmeti, • izračuna dimenzije osi in gredi, • prepozna, dimenzionira in izbere ležaje (drsni in kotalni ležaji), • prepozna in izbere sklopke, • prepozna, dimenzionira in izbere elemente gonil (jermensko, verižno in zobniško gonilo).
<ul style="list-style-type: none"> • razlikuje med različnimi vrstami elektromotorjev, • poveže pojme: sila, moment, delo, energija, izkoristek. 	<ul style="list-style-type: none"> • določi osnovne parametre transformatorja, ga pravilno priključi, • izbere ustrezen elektromotor za pogon mehanskega sklopa, • predvidi in nastavi elemente za zaščito elektromotornih pogonov, • nastavi osnovne parametre servo in koračnega motorja in ga pravilno priključi,
<ul style="list-style-type: none"> • opiše proces gradnje mehatronskih sklopov skozi faze planiranja, koncipiranja, vrednotenja, detajliranja in priprave na izvedbo, • določi vrstni red potrebnih aktivnosti pri snovanju in konstruiranju novega sklopa, • vrednoti izbrane rešitve, koncepte, variante, 	<ul style="list-style-type: none"> • uporabi kataloge, priročnike, tabele, diagrame, načrte, standarde, • razdeli mehatronski sistem na delne sklope, • načrtuje mehatronske sklope, • pravilno uporabi orodja in priprave pri sestavljanju in razstavljanju, • izvede enostavne nastavitve novega sklopa, stroja, • izvede razgradnjo stroja in pripravi elemente za reciklažo v skladu z ekološkimi zahtevami.

Informativni cilji	Formativni cilji
<ul style="list-style-type: none"> • analizira tok signalov in funkcije mehatronskih sestavin s pomočjo blokovnih shem, • predvidi možna mesta okvar. 	<ul style="list-style-type: none"> • uporabi osnovne metode pri diagnosticiranju napak in upošteva navodila – algoritme proizvajalcev, • zamenja okvarjen mehatronski sklop (elemente za zvezo, ležaje, sklopke, elemente gonil, pnevmatične, hidravlične in elektronske elemente sistemov vodenja), • izvede funkcionalni preizkus zamenjanega dela in celotnega stroja po popravilu, • odkrije vzroke okvar, • uporabi priročnike, tabele, diagrame, načrte, standarde, navodila proizvajalcev, • načrtuje potek razstavljanja in sestavljanja naprave ali sklopa.
<ul style="list-style-type: none"> • pozna in opiše osnovne strukture robotskih mehanizmov (robotske roke, robotska zapestja in prijemala, mobilne robote s kolesi, mobilne robote z nogami – dvonožne, štiri-, šest- ali osemnožne), humanoidne robote, členkaste robote, kačam podobne robote ipd., • loči med odprtimi in zaprtimi kinematičnimi verigami mehanizmov in navede osnovne elemente mehanizma (sklep, člen), • pozna in opiše osnovne strukture robotskih rok (kartezijev, cilindrični, sferni, scara, antropomorfni ...), • pozna pojem prostostne stopnje in zna določiti število prostostnih stopenj za posamezne strukture robota, • zaveda se pomena položaja in orientacije v prostoru in opiše primere nalog, ki jih lahko izvedemo samo z neko določeno orientacijo, • primerja zgradbo in načine gibanja humanoidnega robota z zgradbo in gibanjem človeškega telesa (npr. skelet z mehanizmom, motorje z mišicami, senzorje s čutili, kot so vid, sluh, tip ipd.), podobno primerja zgradbo in načine gibanja mobilnega robota z nogami z ustrezno živaljo (pes, mravlja, 	<ul style="list-style-type: none"> • zgradi preprost primer robotske roke z 2-3 prostostnimi stopnjami in jo krmili, po možnosti tudi regulira in vodi po notranjih koordinatah, • zgradi preprost mobilni robot s kolesi in ga krmili, po možnosti tudi regulira in vodi za izvedbo določene naloge, • zgradi preprostega mobilnega robota z dvema, štirimi ali šestimi nogami ali humanoidnega robota in ga krmili, po možnosti tudi regulira in vodi za izvedbo določene naloge, • enemu izmed robotov, ki jih je sam zgradil, doda senzorje in poveča avtonomnost delovanja (npr. vožnja po labirintu, robotski nogomet), • razčleni uporabnost zgrajenega robota v industriji, kmetijstvu, gradbeništvu, medicini, vesolju, doma ...

Informativni cilji	Formativni cilji
<p>pajek, v primeru letečih robotov tudi muha),</p> <ul style="list-style-type: none">• razčleni vrste in načine premikanja robotskega mehanizma ter problem stabilnosti robota med gibanjem (npr. robot ne sme pasti ali se prevrniti),• pozna pojem avtonomnega delovanja robota in opiše primere avtonomnih in neavtonomnih robotov,• razčleni soodvisnost med senzorji robota in avtonomnostjo robota,• pozna in opiše delovni prostor robota ter morebitne omejitve in ovire gibanja robota (nevarnost trka, padca ipd.),• spozna pojem redundantne in neredundantne robotske strukture in razčleni potrebo po redundanci v določenih nalogah,• spozna tipične industrijske aplikacije robotskih rok (npr. manipulacijo predmetov, paletiranje, varjenje ...),• spozna neindustrijske aplikacije robotov (npr. v jedrskih elektrarnah, v kmetijstvu robotske kosilnice, robote za ekološko škropljenje, v medicini za operacije in pregled, doma – robotski sesalec ipd.),• spozna aplikacije robotov, kjer je za izvedbo robotske naloge potrebna usklajenost oz. sodelovanje dveh ali več robotov (npr. robotske linije, dve robotski roki nosita 1 predmet, več mobilnih robotov raziskuje teren ipd.) ali interakcija s človekom.	