



Raven izobraževanja: SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: MEHATRONIK OPERATER/SPI/2024

## KATALOG ZNANJA

### 1. Ime strokovnega modula

## DIMENZIONIRANJE IN DOKUMENTIRANJE MEHANSKIH SKLOPOV

### 2. Opredelitev strokovnega modula

Modul Dimenzioniranje in dokumentiranje mehanskih sklopov dijaka usposobi za temeljno razumevanje dimenzioniranja, tehničnega risanja, ustrezne izbire materialov ter uporabe računalniških orodij za načrtovanje in dokumentiranje mehanskih komponent. Poudarek je na razvijanju poklicnih kompetenc za izdelavo tehnične dokumentacije in pravilno interpretacijo risb, kar omogoča dijaku celostno vključitev v proces načrtovanja in izdelave elementov za mehatronske sisteme. Dijak pridobi osnovna znanja o osnovnih načelih dimenzioniranja, vrstah tehnične dokumentacije in standardih tehničnega risanja. Nauči se brati in izdelati delavniške in sestavne risbe, vključno z uporabo meril, kotiranja, prikaza toleranc ter oznak kakovosti površin. Za izdelavo tehnične dokumentacije se dijak nauči tudi uporabe ustrezne CAD programske opreme. Poleg tehničnih spretnosti modul razvija tudi dijakove sposobnosti kritične analize materialov in izbire ustreznih materialov glede na mehanske lastnosti in pogoje uporabe. Poudarek je na razumevanju vpliva korozije ter uporabi ustreznih zaščitnih ukrepov. Dijak se seznanja z načeli trajnosti pri izbiri materialov in obdelovalnih procesih, kar jih pripravlja na učinkovito in ekološko odgovorno delovanje v industrijskem okolju.

### 3. Poklicne kompetence in učni cilji

V strokovnem modulu dijaki razvijajo naslednje poklicne kompetence:

1. Načrtovanje in sestavljanje konstrukcij.
2. Izdelovanje tehnične dokumentacije.
3. Uporabljanje programske opreme za 2D risanje.
4. Uporabljanje materialov pri izdelavi mehanskih elementov.

Poklicna kompetenca 1:

#### **Načrtovanje in sestavljanje konstrukcij**

Dijak/dijakinja:

- analizira vrste obremenitev in načine obremenjevanja mehanskih elementov,
- dimenzionira, oblikuje in analizira enostavne konstrukcije v skladu z obremenitvami, ki jih prenaša,
- uporablja kataloge elementov, izdelkov in polizdelkov ter drugo strokovno literaturo,
- prebere tehnično dokumentacijo.

Poklicna kompetenca 2:

#### **Izdelovanje tehnične dokumentacije**

Dijak/dijakinja :



Raven izobraževanja: SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: MEHATRONIK OPERATER/SPI/2024

- preuči različne vrste tehnične dokumentacije,
- uporabi strokovno literaturo in strokovno terminologijo,
- uporabi standardno tehnično pisavo,
- izbere ustrezno merilo in format risbe glede na velikost izdelka,
- riše z uporabo pravilnih vrst črt v skladu s standardi in predpisi,
- riše enostavne modele v različnih projekcijah in prerezih,
- kotira elemente na risbah v skladu s standardom in pravili tehničnega risanja,
- upošteva toleranco mere, geometrične tolerance in ujeme,
- uporabi dimenzijske tolerance in ujeme,
- opremi tehnično risbo z vsemi potrebnimi oznakami (tolerance, geometrične tolerance, kvaliteta površin, obdelave),
- uporabi splet in literaturo pri pridobivanju informacij o standardih, povezanih s tehničnim risanjem in standardnimi strojnimi elementi,
- uporabi tabele veljavnega standarda za določanje odstopkov prostih in toleriranih mer na tehničnih risbah,
- nariše delavniške risbe enostavnih izdelkov,
- nariše sestavne risbe enostavnih sestavov in izdela kosovnico,
- opremi risbe z vsemi potrebnimi detajli, pogledi in ostalimi potrebnimi informacijami,
- uporabi standarde pri risanju standardnih strojnih elementov,
- prebere in utemelji različne tehnične risbe.

Poklicna kompetenca 3:

### **Uporabljanje programske opreme za 2D risanje**

Dijak/dijakinja:

- uporabi programsko opremo za izdelavo 2D risb,
- uporabi programsko opremo za izdelavo delavniške risbe modela,
- uporabi programsko opremo za izdelavo sestavne risbe, sestava in kosovnice,
- izdela tehnična navodila za sestavo in uporabo izdelka v skladu s standardi.

Poklicna kompetenca 4:

### **Uporabljanje materialov pri izdelavi mehanskih elementov**

Dijak/dijakinja:

- prepozna tipične tehnične materiale v mehatronskih sistemih,
- uporabi sistem označevanja materialov,
- izbere materiale za različne mehanske komponente,
- loči med čistimi kovinami, zlitinami in nekovinskimi materiali,
- kritično vrednoti vzroke in procese korozije ter uporabi postopke za zaščito materiala,
- utemelji škodljive vplive materialov na okolje.

Raven izobraževanja: SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: MEHATRONIK OPERATER/SPI/2024

#### 4. Standardi znanja

<b>Področja ocenjevanja</b>	<b>Minimalni standard znanja</b> <i>Dijak/ dijakinja...</i>	<b>Optimalni standard znanja</b> <i>Dijak/ dijakinja...</i>
Priprava delovnega procesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže racionalen končni rezultat,</li> <li>• opravi delo po predvidenih fazah, pri tem potrebuje nekaj vodenja,</li> <li>• upošteva standarde in cilje kakovosti pri delu, pri tem potrebuje nekaj vodenja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže ekonomičen in kakovosten končni rezultat,</li> <li>• opravi delo po ustreznem postopku, dela samostojno in samoiniciativno</li> <li>• razloži izbiro ustrezne metode za doseganje optimalnih rezultatov,</li> <li>• upošteva standarde in cilje kakovosti pri izvedbi nalog,</li> <li>• oceni svoje delo na podlagi zahtev kakovosti.</li> </ul>
Izvedba delovnega procesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uporabi ustrezen tip standardne tehnične pisave v skladu z navodili,</li> <li>• uporabi ustrezno merilo in format risbe v skladu z navodili,</li> <li>• uporabi ustrezne vrste črt na risbi v skladu z navodili,</li> <li>• nariše enostaven predmet v izometrični projekciji,</li> <li>• nariše enostaven predmet v dimetrični projekciji,</li> <li>• nariše osnovno razvrstitev pogledov pravokotne projekcije enostavnega predmeta,</li> <li>• nariše vzdolžni, prečni, polovični in delni prerez enostavnega predmeta,</li> <li>• uporabi ustrezno vrsto šrafure v skladu z navodili,</li> <li>• kotira poglede in prereze enostavnega predmeta,</li> <li>• prebere simbole za označevanje kvalitete površine,</li> <li>• določi splošno toleranco mere v skladu z navodili in s pomočjo tabel in jo kotira v skladu z navodili,</li> <li>• določi toleranco mere v skladu z navodili in s pomočjo tabel sistema ISO ter jo kotira,</li> <li>• prepozna geometrično toleranco na risbi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uporabi ustrezen tip standardne tehnične pisave,</li> <li>• uporabi ustrezno merilo in format risbe,</li> <li>• uporabi ustrezne vrste črt na risbi,</li> <li>• nariše zahtevnejši predmet v izometrični projekciji,</li> <li>• nariše zahtevnejši predmet v dimetrični projekciji,</li> <li>• nariše osnovno razvrstitev pogledov pravokotne projekcije zahtevnejšega predmeta,</li> <li>• nariše vzdolžni, prečni, polovični in delni prerez zahtevnejšega predmeta,</li> <li>• uporabi ustrezno vrsto šrafure,</li> <li>• kotira poglede in prereze zahtevnejšega predmeta,</li> <li>• nariše simbole za označevanje kvalitete površine glede na podane zahteve,</li> <li>• izbere splošno toleranco mere s pomočjo tabel in jo kotira,</li> <li>• izbere ustrezno toleranco mere s pomočjo tabel sistema ISO in jo kotira,</li> <li>• označi geometrično toleranco na risbi na podlagi zahteve,</li> </ul>



Raven izobraževanja: SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: MEHATRONIK OPERATER/SPI/2024

	<ul style="list-style-type: none"> <li>določi ustrezen ujem v skladu z navodili in s pomočjo tabel in ga kotira,</li> <li>nariše, kotira in z drugimi potrebnimi simboli opremi delavniško risbo enostavnega predmeta,</li> <li>nariše sestavno risbo enostavnega sestava, kotira in z drugimi potrebnimi simboli opremi sestavno risbo ter izdela kosovnico,</li> <li>nariše enostaven predmet s pomočjo CAD programske opreme in izdela delavniško risbo,</li> <li>sestavi enostavni sestav s pomočjo CAD programske opreme in izdela sestavno risbo s kosovnico</li> <li>uporabi osnovni sistem označevanja materialov za enostavne komponente in prepozna označbe za tipične zlitine in jekla,</li> <li>izbere ustrezne materiale za osnovne mehanske komponente na podlagi njihovih osnovnih lastnosti (npr. trdnosti, žilavosti),</li> <li>razlikuje med čistimi kovinami in zlitinami ter navede njihove značilnosti (npr. železo, jeklo, itd.),</li> <li>prepozna najpogostejše tehnične materiale, mehatronskih sistemov (npr. jeklo, aluminijeve zlitine, itd.),</li> <li>izvede enostavne postopke zaščite pred korozijo (npr. barvanje, oljenje, itd.),</li> <li>upoštevata smernice za ekološko ravnanje z materiali in prepoznavata vplive nevarnih snovi na okolje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>izbere ustrezen ujem s pomočjo tabel in ga kotira na podlagi zahteve,</li> <li>nariše, kotira in z drugimi potrebnimi simboli opremi delavniško risbo zahtevnejšega predmeta,</li> <li>nariše sestavno risbo zahtevnejšega sestava, kotira in z drugimi potrebnimi simboli opremi sestavno risbo ter izdela kosovnico,</li> <li>nariše predmet s pomočjo CAD programske opreme in izdela delavniško risbo,</li> <li>sestavi sestavo s pomočjo CAD programske opreme in izdela sestavno risbo s kosovnico,</li> <li>uporabi podroben sistem označevanja za jeklo in zlitine, razloži pomen oznak in formulira izbiro primerne materiala za specifično uporabo,</li> <li>izvede podrobno izbiro materialov za različne mehanske komponente na podlagi specifičnih zahtev (npr. obrabna odpornost, elastičnost),</li> <li>kritično ovrednoti razlike med čistimi kovinami in zlitinami, oceni njihove prednosti pri izdelavi mehanskih komponent in našteje primere zlitin,</li> <li>analizira in definira tehnične materiale v mehatronskih sistemih in pojasni njihovo uporabnost v specifičnih pogojih delovanja),</li> <li>analizira in izbere ustrezne zaščitne ukrepe proti koroziji glede na specifične delovne pogoje in materiale,</li> <li>oceni vpliv materialov na okolje in predlaga ekološko primerne rešitve za obdelavo, uporabo in recikliranje ter utemelji postopke pravilnega odstranjevanja nevarnih materialov.</li> </ul>
<p>Strokovno znanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opiše vrste obremenitev in njihov vpliv na nosilnost konstrukcije,</li> <li>sešteje dve sili grafično in računsko,</li> <li>izračuna statični moment sile,</li> <li>uporabi ravnotežne enačbe za določitev reakcijskih sil v podporah pri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kritično ovrednoti vrste obremenitev glede na smer delovanja sile,</li> <li>sešteje sile s skupnim prijemaščem računsko,</li> <li>izračuna vsoto dveh statičnih momentov sil,</li> <li>izračuna sile v podporah za nosilec, ki je obremenjen z eno silo,</li> </ul>

Raven izobraževanja: SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: MEHATRONIK OPERATER/SPI/2024

	<p>elementu, ki je obremenjen z eno silo ali kontinuirano obremenitvijo,</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nariše diagram napetost-deformacija za določene materiale in označi značilne točke,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• argumentira diagram napetost-deformacija in pojasni njegove značilne točke,</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definira pojme napetost, deformacija in dopustna napetost,</li> <li>• opiše obremenitve za tlak, nateg in upogib,</li> <li>• določi dimenzije in maso profilov s pomočjo tabel in katalogov,</li> <li>• našteje vrste tehničnih risb,</li> <li>• našteje formate tipa A in opiše njihove dimenzije,</li> <li>• našteje osnovna standardna merila in opiše njihov pomen ter uporabo,</li> <li>• prepozna osnovne vrste črt,</li> <li>• prepozna izometrično in dimetrično projekcijo,</li> <li>• prepozna osnovne poglede pravokotne projekcije enostavnih predmetov,</li> <li>• razlikuje evropsko in ameriško razvrstitev pogledov,</li> <li>• našteje in prepozna različne prereze,</li> <li>• opiše gladkost površin in našteje profilne parametre hrapavosti,</li> <li>• razbere parametre hrapavosti iz podanega simbola za kvaliteto površin,</li> <li>• našteje vrste toleranc in osnovne veličine toleranc,</li> <li>• razlikuje med sistemom tolerance enotne luknje in enotnega čepa,</li> <li>• našteje vrste geometričnih toleranc,</li> <li>• razlikuje ohlapni in tesni ujem ter razbere oznako ujema,</li> <li>• našteje različne vrste tehnične dokumentacije,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izračuna deformacijo enostavnega mehanskega elementa pri nategu in tlaku,</li> <li>• izračuna potrebno velikost enostavnega mehanskega elementa pri nategu in tlaku,</li> <li>• izbere standardno velikost mehanskega elementa na podlagi izračunanih vrednosti,</li> <li>• specificira tehnične risbe,</li> <li>• analizira osnovni format tipa A in njegove izpeljave,</li> <li>• definira vrste standardnih meril, njihov pomen ter uporabo,</li> <li>• kritično ovrednoti vlogo črtnih skupin in uporabo različnih vrst črt,</li> <li>• utemelji razliko med izometrično in dimetrično projekcijo,</li> <li>• definira osnovne poglede pravokotne projekcije zahtevnejših predmetov,</li> <li>• komentira razliko med evropsko in ameriško razvrstitev pogledov,</li> <li>• analizira različne vrste prerezov,</li> <li>• razloži pomen gladkosti površin in opiše profilne parametre hrapavosti,</li> <li>• argumentira pomen simbola za kvaliteto površin in parametrov hrapavosti,</li> <li>• argumentira pomen toleranc in opiše osnovne veličine toleranc,</li> <li>• definira sistem tolerance enotne luknje in enotnega čepa,</li> <li>• predstavi geometrične tolerance in uporabi oznake za določanje geometričnih toleranc,</li> <li>• utemelji razliko med ohlapnim in tesnim ujemom ter opiše oznako ujema,</li> <li>• presodi različne vrste tehnične dokumentacije,</li> </ul>

Raven izobraževanja: SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: MEHATRONIK OPERATER/SPI/2024

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• našteje osnovne značilnosti in elemente delavniške ter sestavne risbe,</li> <li>• opiše značilnosti ravninskega in prostorskega računalniškega risanja,</li> <li>• opiše značilnosti prostorskega modela in našteje možnosti za njegovo izdelavo,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formulira osnovne značilnosti in elemente delavniške ter sestavne risbe,</li> <li>• opredeli razliko med ravninskim in prostorskim računalniškim risanjem,</li> <li>• definira nastajanje prostorskega modela in njegove značilnosti,</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• našteje in opiše različne geometrijske omejitve,</li> <li>• opiše različne načine modeliranja enostavnih modelov,</li> <li>• pozna osnovne tehnike urejanja modelov,</li> <li>• opiše osnovne tehnike sestavljanja modelov v sestav,</li> <li>• opiše nastanek delavniške in sestavne risbe,</li> <li>• loči med pojmom trdota in trdnost,</li> <li>• navede vrste, sestavo in lastnosti nekaterih jekel,</li> <li>• našteje nekaj zlitin in opiše njihove lastnosti in uporabnost,</li> <li>• primerja osnovne lastnosti in uporabo kovin, zlitin in nekovinskih materialov,</li> <li>• razloži osnovne lastnosti kompozitov in njihovo uporabnost,</li> <li>• navede osnovne lastnosti keramike,</li> <li>• povzame postopke zaščite materialov pred korozijo,</li> <li>• našteje osnovne vrste plastičnih mas in opiše njihove lastnosti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utemelji pomen različnih geometrijskih omejitev,</li> <li>• definira različne načine modeliranja zahtevnejših modelov,</li> <li>• argumentira uporabo zahtevnejših tehnik urejanja modelov,</li> <li>• specificira napredne tehnike sestavljanja modelov v sestav,</li> <li>• ponazori potek nastajanje delavniške in sestavne risbe,</li> <li>• utemelji mehanske, fizikalne, kemijske in tehnološke lastnosti materialov,</li> <li>• klasificira razlike med zlitinami, jeklom in neželeznimi kovinami,</li> <li>• analizira lastnosti in uporabnost posameznih materialov (kovin, zlitin ter nekovinskih materialov),</li> <li>• primerja lastnosti kompozitov in njihovo uporabnost,</li> <li>• analizira lastnosti keramike in utemelji uporabnost keramičnih izdelkov,</li> <li>• razčleni vzroke korozije in izbira zaščitne ukrepe proti koroziji,</li> <li>• utemelji uporabo različnih vrst plastičnih mas.</li> </ul>
<p>Ključne kompetence</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uporabi predpisana zaščitna sredstva in pripomočke za varno delo,</li> <li>• sodeluje z drugimi člani tima pri izvajanju nalog,</li> <li>• uporabi programsko opremo za komunikacijo in poročanje o rezultatih dela,</li> <li>• identificira težavo pri delu in se za rešitev posvetuje z učiteljem ali mentorjem,</li> <li>• uporablja umetno inteligenco za namen iskanja informacij,</li> <li>• razloži načine za zmanjšanje odpadkov in pojasni primere ponovne uporabe materialov in mehanskih sklopov,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktivno opozarja na nepravilnosti pri varnostnih ukrepih in predlaga izboljšave,</li> <li>• aktivno krepi sodelovalne veščine in vzpostavlja kakovostne odnose za uspešno delo v skupini,</li> <li>• uporablja programsko opremo za poročanje o rezultatih dela, za pripravo seznamov električnih, pnevmatičnih in mehanskih komponent ter dopolnjevanje shem,</li> <li>• reši težave pri delu in predlaga izboljšave,</li> </ul>



Raven izobraževanja: SREDNJE POKLICNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: MEHATRONIK OPERATER/SPI/2024

	<ul style="list-style-type: none"><li>• uporablja osnovno strokovno terminologijo,</li><li>• skrbi za varnost in zdravje ter upošteva osnovne smernice za preprečevanje tveganj.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• uporablja umetno inteligenco za iskanje idej, kreativnosti in reševanje problemov,</li><li>• analizira načine zmanjševanja odpadkov in ponovne uporabe ter predlaga rešitve za ponovno uporabo materialov in mehanskih sklopov,</li><li>• uporablja napredno strokovno terminologijo,</li><li>• zagotavlja varno okolje, analizira tveganja in spodbuja varnostno kulturo.</li></ul>
--	--	--