Srednja tehniška šola Koper
Scuola media tecnica di Capodistria

SREDNJA TEHNIŠKA ŠOLA KOPER
Koper, Šmarska cesta 4e

NAČRT OCENJEVANJA ZNANJA (NOZ)

AKTIV UČITELJEV MEHATRONIKE

Šolsko leto 2026/2027

Vodja aktiva:
Simon Ülen

Ravnatelj:
Iztok Drožina

Koper, avgust 2026

Načrt ocenjevanja znanja velja za programe:

- Poklicno-tehniškega izobraževanja (PTI):

- Tehnik mehatronike

- Srednjega poklicnega izobraževanja (SPI):

- Mehatronik operater

Načini ocenjevanja med šolskim letom – mehatronik operater:

- ustno,
- pisno,
- izdelek oz. storitev z zagovorom,
- seminarska naloga z zagovorom,
- delovno poročilo z zagovorom.

Merila ocenjevanja med šolskim letom– mehatronik operater

Merila ustnega ocenjevanja	
Ocena	**Kriterij ocenjevanja**
Nezadostno (1)	Dijak učne snovi ne pozna ali prepozna le nekatere dele učne snovi, vendar jih med seboj zamenjuje. Večine nalog ne rešuje samostojno ter ne dosega minimalnih standardov znanja. Pozna le drobce snovi, zamenjuje pojme, snov obnavlja zmedeno. Ne zna izkoristiti učiteljeve pomoči, slabo se izraža. Ne odgovarja na vprašanja. Preproste naloge ne zna samostojno rešiti.
Zadostno (2)	Dijak pozna učno snov in jo delno razume. Njegova obnovitev znanja je skopa, revna vendar vsebuje bistvene elemente znanja. Snovi v celoti ne razume. Izraža se skromno. Nalogo reši šele z našo pomočjo.
Dobro (3)	Dijak razume učno snov in jo analizira vendar brez globine in podrobnosti. Znanje ima vrzeli, primeri so navedeni po podani razlagi ali iz učbenika. Dijak zna rešiti nalogo, ne zna pa povedati pravil, definicij, zakonov … Nalogo reši z našo pomočjo in iz naloge sklepa o pravilih, zakonih …
Prav dobro (4)	Dijak je sposoben interpretacije učne snovi. Navaja primere iz lastnih izkušenj in jih zna razložiti. Napake so redke. Pri vodenju je delno sposoben analize in sinteze. Pravilno odgovori na vprašanje ali reši nalogo, pri tem pa potrebuje podvprašanja oziroma našo pomoč. Pozna večino pravil, definicij in zakonov.

Odlično (5)	Dijak samostojno povezuje, zaključuje in argumentira. Obnavljanje znanja predstavlja na svoj izviren način. Je samostojen, odločen in ne potrebuje pomoči učitelja. Samostojno, brez dodatnih podvprašanj odgovori, zaključuje in argumentira, pravilno reši zastavljeno nalogo. Teoretično znanje je sposoben povezati s konkretnimi primeri.

Merila pisnega ocenjevanja

Naloge so pri pisnem ocenjevanju točkovno ovrednotene. Merilo za oceno je dosežen odstotek od vseh možnih točk. Kriterij za ocenjevanje je naslednji:

Točke	Ocena
90 % … <100 %	odlično (5)
78 % … < 90%	prav dobro(4)
65 % … < 78 %	dobro (3)
50 % … < 65 %	zadostno (2)
0 % … < 50 %	nezadostno(1)

Merila ocenjevanja seminarske naloge z zagovorom	
Ocena	**Kriterij ocenjevanja**
Neocenjeno (NOC)	Dijak naloge ne izdela oziroma je ne odda pravočasno. Zagovor razkrije, da naloga ni izdelana samostojno.
Nezadostno (1)	Naloga ne dosega minimalnega standarda, določenega pri pouku; ni pripravljena v skladu z navodili za izdelavo; obstaja utemeljen sum, da je dijak ni izdelal samostojno; naloga je zelo skromna, jezikovno in slogovno slaba; dijak pokaže v njej zelo malo teoretičnega znanja, poznavanje snovi je nezanesljivo, oblikovanje nezadovoljivo. Dijak ne zna pojasniti osnovnih dejstev iz naloge ali ne zna utemeljiti odločitev in izbir v nalogi.
Zadostno (2)	Naloga je povprečna, večinoma neizvirna, jezikovno in slogovno šibka, neprepričljiva, oblikovana klišejsko, brez analitičnih prvin, pokaže malo teoretičnega znanja; izbrani problem ni zahteven, poznavanje snovi ni dovolj zanesljivo, oblikovanje je skromno. Dijak slabo opiše vsebino in nastajanje naloge.
Dobro (3)	Naloga je deloma izvirna, jezikovno in slogovno povprečna, a brez večjih napak, ne povsem prepričljiva, pokaže poznavanje virov in teme se vsaj poskuša lotiti problemsko; ima malo prvin razpravljanja, primerjanja, utemeljevanja in vrednotenja, z viri je utemeljena le delno in je pravilno oblikovana. V predstavitvi so opazne vrzeli. Zagovor je povprečen.
Prav dobro (4)	Naloga ni povsem izvirna, je jezikovno in slogovno dobra, večinoma prepričljiva, s problemsko obravnavo; vsebuje prvine primerjanja, utemeljevanja, vrednotenja, pokaže več kakor le osnovno teoretično znanje in oblikovana je pravilno. Predstavitev je dobra, zagovor tudi.

Odlično (5)	Naloga je povsem izvirna, jezikovno in slogovno kakovostna, skoraj brez napak, prepričljiva, s problemsko obravnavo; ima dovolj prvin razpravljanja, primerjanja, utemeljevanja, vrednotenja, pokaže dijakovo široko teoretično znanje in pregled nad viri. Predstavitev je strukturirana, utemeljena in zanimiva. Zagovor je suveren, pokaže dobro poznavanje tematike.

Merila ocenjevanja IZDELKA oz. storitve Z ZAGOVOROM	
Ocena	**Merila ocenjevanja**
Neocenjeno (NOC)	Dijak naloge izdelka ne izdela oziroma ga ne odda pravočasno. Zagovor razkrije, da izdelek ni izdelan samostojno.
Nezadostno (1)	• Dijak pri pripravi na delo ne sledi navodilom učitelja, • ne upošteva načel in ne zna delati po navodilih, • ne zna prebrati risbe, • ne pozna postopkov dela, ne pozna in ne zna uporabljati pripomočkov, • ne pozna merskih enot ne pretvorb, • izdelek je vizualno in strokovno neustrezen, ter nefunkcionalen, • pri zagovoru/predstavitvi izdelka ne pozna strokovnih pojmov, jih ne razume, na učiteljeva vprašanja ne zna odgovoriti, • dijak ne zna uporabljati tehnoloških pripomočkov. • učitelj ugotovi, da je dijak med ocenjevanjem uporabljal nedovoljene pripomočke ali je bil deležen pomoči sošolca.
Zadostno (2)	• Dijak obvlada vsa znanja minimalnega nivoja, • priprava na delo je pomanjkljiva, usmerja ga učitelj, • dijak pri delu površno upošteva navodila za delo. Učitelj ga usmerja, • izdelek je precej pomanjkljivo opravljen, • izdelek je vizualno in strokovno pomanjkljiv z večjimi napakami, vendar še vedno vsebinsko dober, • pri zagovoru/predstavitvi izdelka slabo pozna strokovne pojme, jih ne razume, na učiteljeva vprašanja odgovarja pomanjkljivo, • dijak ob podpori in spodbudi učitelja uporablja dovoljene tehnološke pripomočke.
Dobro (3)	• Dijak odgovarja v glavnem samostojno, ob težjih primerih pa ob podpori učitelja, • na delo se dobro pripravi, pri delu ga včasih usmeri učitelj, • dijak pri delu površno upošteva navodila za delo, • izdelek je pomanjkljiv, vsebinsko in strokovno je ustrezen, z manjšimi napakami, • pri zagovoru/predstavitvi izdelka pozna strokovne pojme, vendar jih popolnoma ne razume, • na učiteljeva vprašanja odgovarja pomanjkljivo, • dijak s podporo učitelja zna uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke.

Prav dobro (4)	● Dijak je usvojil zahtevana znanja. Podatke smiselno vrednoti in interpretira. Snov sintetizira in analizira, ter jo logično ovrednoti. ● na delo se dobro pripravi, pri delu je skoraj samostojen, ● dijak pri delu upošteva navodila za delo, ● pri delu uporablja ustrezne pripomočke in sredstva z minimalnim usmerjanjem učitelja, ● izdelek je dobro opravljen z manjšimi odstopanji, ● izdelek ima manjše vizualne napake, je pa strokoven in vsebinsko ustrezen, ● pri zagovoru/predstavitvi izdelka je samostojen, razume pojme, jih pravilno uporablja, ● dijak dobro odgovarja na zastavljena vprašanja učitelja, ● dijak zna samostojno uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke..
Odlično (5)	● Dijak obvlada vsa zahtevana znanja in reši tudi zahtevnejše naloge, ● podatke smiselno vrednoti, jih utemeljuje in interpretira, ● na delo se dobro pripravi, pri delu je samostojen, ● dijak pri delu upošteva navodila za delo, ● pri delu uporablja ustrezne pripomočke in sredstva, ● izdelek in zagovor sta dobro opravljena, ● izdelek je strokovno, vsebinsko in vizualno ustrezen, ● pri zagovoru/predstavitvi izdelka je samostojen, se jasno izraža, razume pojme, jih pravilno uporablja, ● na vprašanja odgovarja brez pomoči učitelja, ● dijak zna popolnoma samostojno izbrati in uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke.

Merila ocenjevanje DELOVNEGA POROČILA Z ZAGOVOROM		
Področje ocenjevanja	**Merila ocenjevanja**	Število točk
1 IZGLED	**Ličnost poročila** [2 točk]**:** ● Listi poročila so celi in ne zmečkani (1t) ● Listi so beli in imajo dodatnih nepotrebnih madežev (1t)	10
	Tehnično komuniciranje [8 točk]**:** ● Uporaba tehnične pisave ali vsaj imitacije tehnične pisave (1t) ● Velikost črk/številk/simbolov je primerna formatu papirja A4 (1t) ● Pravilna uporaba svinčnika (1t) ● Pravilna uporaba črt (1t) ● Upoštevanje vzporednosti vrstic in velikost vrstic, glede na velikost pisave (1t)	
2 ZAPIS (VSEBINA)	**Izpolnitev/zapis delovnega poročila** [10 točk]**:** ● Ustrezno izpolnjena glava dnevnika (ime in priimek, datum, naziv naloge…) (2t)	40

	• Izpolnjene rubrike poročila (material, pribor…) (6t) • Pravilno izražanje za material in pribor (1t) • Pravilno izražanje za elemente (1t)	
	Tehnološki postopek [30 točk]**:** • Zagovor izdelave izdelka ter poročila (20t) • Pravilno izražanje (strokovno) (5t) • Ustrezna uporaba navajanja prilog pri opisu izvajanja vaj/storitve ali ustrezna uporaba skic pri potrebi razlage postopka (5t)	
3 DELAVNIŠKA RISBA/SHEMA	**Izdelava delavniške risbe/sheme** [50 točk]**:** • Upoštevanje pravil tehnične pisave za primeren format risbe (6t) • Pravilna uporaba geometrijskega orodja (5t) • Vrste črt (6t) • Kotiranje/označevanje simbolov (17t) • Upoštevanje merila elementov (5t) • Pravilno izpolnjevanje rubrik (glave) delavniške risbe (5t) • Pravilna oznaka delavniške risbe (3t) • Postavitev elementov na risbi (3t)	50
	SKUPAJ	100

Kriterij za ocenjevanje **delovnega poročila z zagovorom** je naslednji:

Za doseženih …	… je ocena:
80 do 100 točk	odlično (5)
60 do 79 točk	Prav dobro (4)
40 do 59 točk	dobro (3)
20 do 39 točk	zadostno (2)
0 do 19 točk	nezadostno (1)

Usklajevanje ocen teorije in prakse

Pri modulih, ki se delijo na teorijo in prakso, se končna ocena določi po spodnjih navodilih.

Letnik	**Predmeti in strokovni moduli**	**Deli predmeta**	**Obseg ur**	**Delež v skupni oceni**

1	Dimenzioniranje in dokumentiranje mehanskih sklopov	teorija praksa	54 72	**50 %** **50 %**
1	Izdelava, montaža in vzdrževanje mehanskih sklopov	teorija praksa	36 108	**50 %** **50 %**
1	Montaža in vzdrževanje električnih komponent	teorija praksa	72 72	**50 %** **50 %**
2	Uporaba krmilnih naprav	teorija praksa	45 75	**50 %** **50 %**
2	Mehatronski sistemi	teorija praksa	60 75	**50 %** **50 %**
2	Sestavljanje in preizkušanje mehatronskih sistemov	teorija praksa	30 90	**50 %** **50 %**
3	Priklopi električnih motorjev	teorija praksa	32 96	**50 %** **50 %**
3	Projektno delo	teorija praksa	32 32	**50 %** **50 %**

Zaključevanje ocen pri strokovnih modulih, ki vključujejo teorijo in prakso

- Končna ocena pri strokovnem modulu se oblikuje na podlagi ocene teoretičnega in praktičnega dela modula, pri čemer je razmerje med obema deloma enakovredno.
- Pogoj za pozitivno zaključeno oceno pri strokovnem modulu je pozitivna ocena tako iz teoretičnega kot iz praktičnega dela modula.
- Končno oceno pri strokovnem modulu določita učitelja, ki izvajata teoretični in praktični del modula.

Popravni, dopolnilni in predmetni izpiti

Načini in merila ocenjevanja znanja na izpitih

Izpit iz prakse se opravlja z izdelavo izdelka z zagovorom, merila za ocenjevanje izdelka z zagovorom so enaka kot med šolskim letom.

Izpit iz teorije se opravlja ustno, merila za ustno ocenjevanje so enaka kot med šolskim letom.

Izpit iz predmeta Proizvodni procesi bo potekal z ocenjevanjem seminarske naloge z zagovorom**.** Merila za ocenjevanje seminarske naloge z zagovorom so enaka kot med šolskim letom.

Dijak pridobi oceno z ocenjevanjem praktičnih nalog z zagovorom. Merila za ocenjevanje praktičnih nalog z zagovorom so enaka kot med šolskim letom.

Pri ustnem izpitu dijak iz nabora izpitnih listkov z vprašanji izvleče enega. Listek lahko vrne in izvleče drugega.

Predmeti in strokovni moduli	**Način ocenjevanja na izpitu**
Teoretični deli modulov Proizvodni procesi-teorija	ustno seminarska naloga z zagovorom
Praktični deli modulov	izdelek oz. storitev z zagovorom

Minimalni standardi znanja za program Mehatronik operater – 1. letnik

Predmet: **(DIM) - teorija**	**Dimenzioniranje in dokumentiranje mehanskih sklopov**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard znanja**
Uvod v tehnično risanje	• Dijak: • Poimenuje pripomočke za tehnično risanje, razloži namen njihove uporabe in jih pravilno uporablja ter redno vzdržuje • Razloži pomen uporabe pravil tehničnega risanja in standardov • V katalogu glede na podan standard poišče rezervni standardni strojni del • Razloži razlike med skico, sestavno in delavniško risbo • Našteje pravila za skiciranje in jih uporablja • Iz sestavne risbe odčita podatke o sestavnih delih (vrsta, količina, mere, material, pozicijska številka) • Našteje A formate, ki se uporabljajo za tehniške risbe • Razloži, kako iz A0 formata pridemo do formata A4 • Določi orientacijo za posamezni format • Razloži, kaj je glava risbe in jo najde na tehniški risbi • Na tehniški risbi pokaže površino risanja • Poimenuje in po pravilih tehničnega risanja nariše polno debelo, polno tanko, prostoročno tanko, črtkano tanko črto in srednjico • Razloži pomen uporabe merila na tehniški risbi • Razloži razliko med naravnim, povečanim in pomanjšanim merilom • Po pravilih tehničnega risanja zapiše uporabljeno merilo • Našteje nekaj standardnih meril • Izračuna in nariše ustrezno velikost črt v naravnem, povečanem in pomanjšanem merilu

	• Na delavniški risbi razbere potrebno dolžino roba na izdelku •
Tehnična pisava tipa A	• Razloži pomen uporabe tehnične pisave • Uporablja ustrezno višino črk in številk • Po pravilih tehničnega risanja zapiše velike tiskane črke slovenske abecede • Po pravilih tehničnega risanja zapiše številke • Po pravilih tehničnega risanja zapiše simbole za premer kroga, poševnico in simbol za stopinjo •
Geometrijske konstrukcije	• Z uporabo trikotnikov nariše vzporednico in pravokotnico (dovoljen odstopek 1 mm) • Po pravilih tehničnega risanja konstruira srednjici, ki se sekata pod kotom 90° • Z uporabo šestila načrta krog • Na krogu označi premer in polmer • Razloži in izračuna iz polmera premer oz. obratno • Načrta krog, če je podan premer • Načrta krog, če je podan polmer • Z uporabo trikotnika in šestila načrta kvadrat • Po predpisanem postopku načrta krožni prehod v pravem kotu
Projekcije	• Razloži namen uporabe izometrične projekcije na tehniški risbi • Telo postavi v prostoru tako, da ga opazuje v izometrični projekciji • Skicira predmete v izometrični projekciji • Razloži razliko med vidnimi in nevidnimi robovi ter jih ustrezno nariše na predmetu • Predmet opazuje v narisu, tlorisu in stranskem risu po evropski razporeditvi pogledov • Skicira in po pravilih tehničnega risanja nariše osnovna geometrijska telesa in enostavne oblike v narisu, tlorisu in stranskem risu po evropski razporeditvi pogledov • Z uporabo pogledov pravokotne projekcije skicira
Kotiranje	• Razloži pomen kotiranja za izdelavo predmeta • Obnovi osnovna pravila kotiranja in jih uporablja • Kotira enostavno prizmatično telo in telo s prizmatično luknjo • Razloži razliko med zaporednim in vzporednim kotiranjem ter vpliv načina kotiranja na sestavljivost izdelka • Kotira enostavno valjasto telo ter simetrično in rotacijsko telo • Kotira polmer • Kotira valjasto luknjo • Na poljuben način kotira kote in posnetja robov

Prerezi	• Razloži pomen uporabe prerezov • Razloži, kdaj uporabimo posamezen tip prereza • Po pravilih tehničnega risanja nariše vzdolžni in prečni prerez, ju ustrezno šrafira in risbo kotira • Po pravilih tehničnega risanja nariše enostavno navojno luknjo, jo šrafira in kotira
Stanja površin	• Razloži vpliv hrapavosti površine na sestavljivost in funkcionalnost izdelka • Nariše osnovni simbol za označevanje hrapavosti površine • Na delavniški risbi označi hrapavosti površin in zbere hrapavosti površin v zbirniku na vrhu risbe • Iz glave risbe razbere hrapavosti posredno označenih površin • Glede na predpisano hrapavost in obliko površine s pomočjo tabele določi možne postopke obdelave označene površine
Tolerance mer	• Razloži pomen toleranc za sestavljivost in funkcionalnost izdelka • Razloži, zakaj pride pri izdelavi izdelka do odstopanj mer • Iz glave risbe odčita oznako tolerance prostih mer in glede na predpisano imensko mero iz tabele določi mejna odstopka • Pretvori velikost odstopkov iz µm v mm • Na zapisani toleranci mere označi zgornji in spodnji odstopek • Izračuna spodnjo in zgornjo mejno mero • Določi mejna odstopka toleranc, ki vsebujejo zapis vrste in velikosti tolerančnega razreda
Ujemi	• Poda primer čepa in luknje • Razloži, kaj pomenita pojma ohlap in nadmera • Razloži, kaj pomeni, da je ujem ohlapen, tesen, prehoden
Geometrijske tolerance	• Predlaga načine obdelave, s katerimi lahko dosežemo predpisane geometrijske tolerance • Razloži, kaj pomeni baza
Tehnična dokumentacija	• Z delavniške risbe prebere potrebne podatke za izdelavo izdelka (material, mere izdelka, hrapavost izdelka, toleranca mer), predlaga vrsto stroja za obdelavo in zaporedje obdelovalnih postopkov • S sestavne risbe prebere potrebne sestavne dele, podatke o količinah posameznega sestavnega dela, priključne mere, številko risbe posameznega sestavnega dela, podatke o konstrukterju

	• S sestavne risbe prebere potrebno število standardnih strojnih delov in jih poišče v katalogu
Predmet:	**Dimenzioniranje in dokumentiranje mehanskih sklopov (DIM) - praksa**
Usvojeno teoretično znanje uporabiti v praksi	• uporablja standarde in predpise za izdelavo tehniške dokumentacije • pravilno uporabi osnovne elemente risbe • po modelih riše skice in risbe v različnih projekcijah in prerezih • kotira elemente na risbah na standardni način • pojasni znake za označevanje kvalitete površine • na risbah prepozna znake za označevanje kvalitete površine • riše delavniške in sestavne risbe enostavnih elementov • loči ujeme, zna v priročniku poiskati tolerance dimenzij • razloži princip delovanja hidravličnih in pnevmatskih naprav • bere hidravlične in pnevmatske sheme
Predmet:	**Izdelava, montaža in vzdrževanje mehanskih sklopov (IMS) - teorija**
Vsebinski sklopi	**Minimalni standard**
Tehnologija, kovine in njihove zlitine ter lastnosti, kompoziti, nekovinska gradiva, tehnološki postopki	Dijak: • zna zapisati/pretvoriti fizikalno veličino z/v ustrezno desetiško predpono • pozna sistem označevanja materialov • pozna označbe za tipične zlitine in jekla • izbere ustrezne materiale za mehanske komponente • pozna postopke zaščite pred korozijo • prepozna vplive nevarnih snovi na okolje, razloži načine za zmanjšanje odpadkov • uporabi osnovne merilne naprave • navede osnovne postopke za zagotavljanje kakovosti izdelkov • pozna vplive na kakovost izdelkov • pozna merilnike dolžin v proizvodnji, pojasni delovanje • prepozna in poimenuje postopke ročne obdelave, pozna ustrezna orodja • poimenuje različne izdelovalne tehnike sestavnih delov mehatronskih naprav • opiše mehanske postopke oblikovanja, preoblikovanja, ločevanja, spajanja kovin • pozna orodja in stroje za mehanske postopke • upošteva predpise o varnosti pri delu • uporablja strokovno terminologijo

Predmet:	**Izdelava, montaža in vzdrževanje mehanskih sklopov (IMS) - praksa**
Vsebinski sklopi	**Minimalni standard**
Usvojeno teoretično znanje uporabiti v praksi	• prenese mere in obliko z risbe na pločevino, ki jo bo obdelovali, ter pri tem pravilno uporablja risalno orodje in pribor, • izdela izdelek na osnovi delavniške risbe, • napiše delovno poročilo in delavniški dnevnik, • organizira lastno delo, • sprejema odgovornost za načrtovane naloge, • komunicira in rešuje probleme, • uporablja strokovno terminologijo, • loči vrste goriv in maziv, • zna delati v skupini, dosegati soglasje in razvijati učne strategije, • uporablja osnove zakona o varnosti in zdravju pri delu, ter druge pravne akte, ki se nanašajo na zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, • varuje zdravje in okolje, • zna delati z viri in podatki ter pri tem uporabljati informacijsko tehnologijo (sposobnost za učinkovito iskanje, zbiranje, obdelavo, posredovanje in uporabo virov in podatkov).
Predmet:	**Montaža in vzdrževanje električnih komponent (MEK) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard znanja**
Osnovni pojmi in zakonitosti v elektrotehniki	Dijak: • loči pojma električni potencial in električna napetost; pozna enoto • zna razložiti fizikalni pomen napetosti in pokazati analogijo z drugo fizikalno veličino, oznako in enoto • zna našteti tipične izvore el. napetosti in simbole zanje • zna razložiti električni tok • zna razložiti pojem el. upornosti in prevodnosti snovi, pozna oznake in enote • razume in zna razložiti upornost kot snovno geometrijsko lastnost • pozna osnovne lastnosti prevodnikov, polprevodnikov, izolantov • zna uporabiti zapisane odnose med veličinami, razume logičen pomen zapisa in zna sklepati v primeru naloge iz prakse • zna zapisati in razložiti Ohmov zakon • zna razložiti moč, energijo, izkoristek
Električni tokokrogi	• razume funkcionalno vzporedno in zaporedno vezavo • razume in zna razloži sestavljeno vezavo • izračuna nadomestno upornost vezave uporov

	• zna razložiti princip merjenja napetosti in priključiti V – m k izvoru in k porabniku • zna razložiti pojem notranje upornosti izvorov • zna razložiti zaporedno in vzporedno vezavo galvanskih členov in analizirati posledice različnih pravilnih in nepravilnih povezav izvorov • razlikuje način priključitve merilnega inštrumenta pri merjenju napetosti, toka in upornosti
Električno, magnetno polje	• razloži nastanek električnega polja • zna ponazoriti električno polje s silnicami • opiše kondenzator • razloži, kaj je kapacitivnost • razloži nastanek magnetnega polja, • zna ponazoriti magnetno polje s silnicami, • opiše tuljavo, • razloži, kaj je induktivnost, • našteje osnovne količine magnetnega kroga, • razloži nastanek magnetne sile, • razloži magnetno indukcijo, • loči enosmerno in izmenično količino, • razloži parametre izmeničnega toka, • zna narisati časovni diagram, • zna razdeliti električne stroje po izbranem kriteriju, • pozna uporabo električnih strojev, • pozna ozemljitev, ničenje, zaščitna stikala
Električni elementi	• pozna osnovne lastnosti značilnih • elektrotehniških materialov • zna navesti primer uporabe za vsakega od obravnavanih materialov (prevodniki, izolanti, uporniki, polprevodniki, optično vlakno) • pozna osnovne lastnosti obravnavanih el. elementov (vodnik, upor, kondenzator, tuljava, rele, transformstor, polprevodniški elementi) • spozna načine povezovanja električnih elmentov, • spozna vpliv elektronskje opreme na okolje ter smernice za deponiranje odsluženih komponent • pozna zakonitosti v elektroniki • razloži delovanje diode, tranzistorja • razloži delovanje usmernika (polvalnega, polnovalnega), gladilnega člena, stabilizatorja

Predmet:	**Montaža in vzdrževanje električnih komponent (MEK) - praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Usvojeno teoretično znanje uporabiti v praksi	Dijak: • Pozna namen in pomen merjenja. • Razume razliko med merskimi sistemi. • Obvlada osnovna merila, merjenje, odčitavanje in vzdrževanje. • Zna uporabljati osnovna merila kot so pomično merilo, ohmmeter in voltmeter • Pozna osnovne električne veličine in njihove oznake ter enote • zna uporabiti osnovne zakone elektrotehnike za oceno veličin v električnih krogih, • uporablja pojme veličina, mersko število in enota, • pozna osnovne fizikalne veličine, pripadajoče enote ter znajo pretvarjati,
Učinki električnega toka	• zna izbrati primeren presek vodnika za določeno moč bremena, • zna izračunati moči porabnikov, porabljeno energijo in izkoristek, • Pozna učinke električnega toka • - Pozna posledice zaradi škodljivih učinkov električnega toka
Električni tokokrog	• zna funkcionalno povezati in preveriti elemente tokokroga, • izvede preprosto el. inštalacijo izvora in porabnikov, • zna sestaviti osnovna vezja v elektrotehniki, • zna po navodilih sestaviti enostavna vezja s področja elektronike, • ravna previdno in varno pri ravnanju z električnimi elementi in opremo, • zna smiselno uporabiti tehnična navodila za uporabo naprav in zna brati priložene električne načrte, • zna priključiti osnovne električne merilnike, • zna odčitati in prikazati rezultate meritev (U, I, R, P,) • pozna odstopanje merilnih rezultatov od prave vrednosti.
Predmet:	**Uporaba informacijske tehnologije v poklicu (ITP) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard znanja**
Osnove informatike in zgradba računalnika	Dijak: • pozna in ustrezno uporablja temeljno slovensko informatično izrazje, • opredeli in opiše temeljne informacijske pojme, • reši izbrani informacijski problem tako, da: • sistematično poišče podatke v nekaj virih, • zbrane podatke ovrednoti, obdela in z digitalno tehnologijo uredi na določenem mediju v učinkovito predstavitev rešitve, ki ustreza minimalnim zahtevam, in

	• pred sošolci z uporabo digitalne tehnologije predstavi rešitev ter zagovarja v predstavitvi uporabljene podatke in njihovo ureditev. • pozna vpliv digitalne tehnologije na življenje in zdravje ljudi • pozna von Neumannov model računalnika in na njem razložijo delovanje računalnika; • pozna sestavine komuniciranja in jih opredeli
Aplikativna programska oprema (Word, Excel, Powerpoint)	• zna razlikovati strojno opremo in programsko opremo, • zaveda se pomembnosti in teže informacije, • ve, kaj je ikona, namizje, gumb start,… • zna narediti mapo, • zna shraniti dokumente v določeno mapo • razlikuje med programi za urejanje besedil in slike • zna napisati prošnjo, ponudbo, minimalno oblikovano • pozna program slikar, osnovna raba • zna ob pomoči učitelja vnesti sliko v dokument • zna pogledati dokument pred tiskanjem • zna ob pomoči učitelja natisniti dokument • zna izdelati preprosto tabelo (kalkulacijo), • zna izdelati graf na osnovi tabele • zna izdelati enostavno predstavitev seminarske naloge (oblikovana po obstoječih predlogah) • odpre obstoječo bazo podatkov • in spremeni/izbriše zapise • ve kaj je tabela, obrazec, poročilo • izdela preprosto poizvedbo na • podlagi danih kriterijev • izdela preprost obrazec iz dane • poizvedbe • izdela preprosto poročilo
Internet	• pozna osnovno delo z brskalnikom • zna poiskati določeni spletni naslov • prenese določene podatke na lokalni računalnik • ve, kaj je elektronska pošta • zna poslati in sprejeti mail • zna poslati datoteko kot priponko el. pošti
Predmet:	**Uvod v mehatroniko – UMHT (o.k.) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Uvod v mehatroniko	Dijak: • pozna idejo mehatronike kot sinergijo tehniških disciplin, • pozna glavna podpodročja mehatronike in njihovo osnovno vlogo znotraj mehatronike,
Materiali v mehatroniki	• zna utemeljiti raznolikost potreb po različnih materialih in navesti nekaj primerov, • pozna osnovne lastnosti različnih materialov,

	• pozna problematiko obdelave materialov (različne zahteve, različno vedenje materialov za različne obdelave), • zna našteti pomembnejše obdelovalne postopke,
Tehniška komunikacija v poklicu	• opiše vlogo tehniške komunikacije pri vzpostavljanju, nastajanju in vzdrževanju mehatronskega sistema,
Kakovost, merjenje, standardi in certifikati	• razloži zahteve po kakovosti, vlogo standardov in certifikatov, ter ključno vlogo merjenja kot tehnični vidik zagotavljanja kakovosti
Elektrotehnika	• pozna vlogo električnih in elektronskih gradnikov v mehatronskih sistemih • pozna induktivno stikala in kapacitivno stikalo ter loči med njuno uporabo
Krmilna tehnika in regulacija	• pozna princip krmiljenja (vhodni signali, obdelava, izhodni signali) in zaprtozančnega vodenja (regulacija) • pozna vlogo krmilnika (PLC) in regulatorja
Informatika in komunikacijska tehnologija	• pozna pomen prenosa podatkov, vlogo informacijske tehnologije in glavne strojne gradnike s področja komunikacij in informatike v mehatroniki
Mehatronski sistemi	• opiše korake pri nastajanju mehatronskega sistema • opiše fazo razgradnje kot zadnjo fazo v življenjskem ciklu mehatronskega sistema

Minimalni standardi znanja – 2. letnik

Predmet:	**Mehatronski sistemi (MS) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Pnevmatika	Dijak: • pozna pojme sila, ploskev, tlak, tlak v tekočinah, stisljivost zraka in olja, • pozna plinske zakone, • pozna, da je hitrost tekočine v ožjem predelu večja, • zna razložiti vlogo kompresorja, • pozna funkcije elementov pripravne grupe, • pozna osnovne tipe potnih ventilov • loči med različnimi načini krmiljenja potnih ventilov • pozna vrste cilindrov v fluidni tehniki • pozna sestavne elemente cilindrov • pozna delovanje pnevmatskega cilindra • zna razložiti način uporabe končnih stikal v elektropnevmatskem sistemu
Hidravlika	• pozna temeljne pojme: fizikalne lastnosti tekočin (stisljivost zraka in olja), loči med pojmom statični in dinamični tlak, volumski pretok, • pozna delovanje hidravlične stiskalnice, • pozna zakonitosti odprtega in zaprtega tokokroga (pozna vrste priključkov v fluidni tehniki), • pozna vrste in zakonitosti delovanja črpalk in hidromotorjev, • pozna pomen dušenja za hitrost gibanja valja, • pozna vrsto in principe delovanja hidravličnih ventilov
Senzorji	• pozna temeljne pojme: svetloba, ultrazvok, kapaciteta, induktivnost, • pozna delovanje različnih senzorjev • pozna delovanje induktivnega stikala in kapacitivnega stikala ter loči med njuno uporabo, • pozna delovanje svetlobnih senzorjev
Predmet:	**Mehatronski sistemi (MS) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Krmilna tehnika **Vrste senzorjev** **Vrste aktuatorjev**	• Dijak pozna osnovne tipe mehanskih končnih stikal, • Dijak loči med delovnim in mirovnim končnim stikalom in za dano situacijo uporabi ustreznega, • Dijak opiše delovanje kapacitivnega in induktivnega stikala, ter loči med njuno uporabo, • Dijak opiše delovanje optičnega stikala,

	• Dijak razlikuje med enosmernim tipalom in odbojnim optičnim tipalom, • Dijak spozna osnovne lastnosti ultrazvočnega senzorja, • Dijak razlikuje med dajalnikom stanj in merilnikom veličine, • Dijak loči med različnimi načini prenosa merilnih rezultatov (napetostni, tokovni, paralelni , serijski), • Dijak pozna princip tokovnega prenosa (4-20mA), • Dijak pozna princip delovanja koračnega motorja in načine njegovega krmiljenja
Sestavljanje enostavnih pnevmatskih sistemov. Kontroliranje delovanja pnevmatskih in hidravličnih sistemov. Vzdrževanje pnevmatskih in hidravličnih sistemov. Kontroliranje delovanja elektropnevmatskih sistemov.	• Dijak pozna sestavne elemente cilindrov v pnevmatski tehniki, • Dijak opiše delovanje pnevmatskega cilindra, • Dijak pozna vrste pnevmatskih cilindrov, • Dijak poveže pojme pritisk, sila in premer cilindra, • Dijak pozna vpliv pretoka zraka na hitrost gibanja cilindra, • Dijak pozna funkcije elementov pripravne grupe zraka, • Dijak našteje vrste priključkov v pnevmatski tehniki, • Dijak razume pojme dušenje, končno dušenje
Predmet:	**Sestavljanje in preizkušanje mehatronskih sistemov (SPMS) – teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard znanja**
Montaža mehatronskih sistemov	• razloži pojme montažni sistem, enota, podsistem • opiše delitve montažnih sistemov in ponazori s primeri • opiše zveze za spajanje komponent • našteje in opiše postopke pri montaži • pozna pomen preverjanja pred, med in po montaži • pozna posebnosti montaže mehanskih in električnih komponent • pozna pomen načrtovanja in organizacije montaže • pozna varnostne ukrepe pri montaži našteje in opiše postopke pri demontaži
Zagon in vzdrževanje	• opiše zagon mehatronskega sistema • pozna pogoje za varen zagon

mehatronskih sistemov	• razume navodila za zagon • opiše zagone pnevmatskih, hidravličnih, električnih, krmilnih • naprav • pozna napake pri zagonu • opiše postopek odkrivanja in odpravljanja napak pri zagonu • razloži pomen vzdrževanja mehatronskih sistemov • opiše cilje vzdrževanja
Predmet:	**Sestavljanje in preizkušanje mehatronskih sistemov (SPMS) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Sestavljanje in preizkušanje	• uporabljati pravilne operacije in načine montaže • zna izvajati predvidene montažne operacije po predloženi dokumentaciji • zna sestavljati – montirati in demontirati enostavne mehatronske sisteme • zna uporabljati pravilne postopke pri zagonih različnih strojev in naprav • zna pripravljati stroj ali sistem v stanje za zagon • ve spremljati in beležiti ustrezno dokumentacijo • ve povezovati enostavne pnevmatske in hidravlične sklope • ve izvajati priključitve, ožičenja preprostih mehatronskih sistemov • ve nastavljati-korigirati mehansko, pnevmatično, električno komponento • zna upoštevati navodila na avtomatiziranih/robotiziranih linijah in drugih strojih in napravah • ve zagotavljati kakovostni opravljen montažni ali de-montažni poseg • spozna pravila o varnosti in zdravju pri delu med montažo, demontažo strojev oz. naprav, • spozna vrste – delitev montaž, • spozna montažo kot del proizvodnega procesa, • spozna komponente montažnega procesa, • se seznani z montažnimi načrti in shemami • se seznani s katalogi rezervnih delov • se seznani z de-montažnimi postopki, • spozna osnovne poudarke pri organizaciji montaže, • spozna osnovne načine montaž, • se seznani z poudarki o varnosti pri delu pred zagonom stroja- naprave • spozna postopke zagonov in posebnosti pri zagonih

	• spozna dokumentacijo o zagonih naprav
Predmet:	**Uporaba krmilnih naprav (UKN) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Krmilna logika	Dijak: • pozna simbole osnovnih logičnih funkcij • zna realizirati osnovne logične funkcije s stikali, • zna realizirati sestavljene logične funkcije, • napiše pravilnostno tabelo iz funkcijskega ali krmilnega načrta, • opiše razliko med krmilno relejnim modulom in trajno ožičenim krmiljem,
Elementi krmilij	• opiše pozna fizikalne principe in delovanje nekaj merilnih pretvornikov, • zna priključiti osnovne primere senzorjev (mejno stikalo, induktivno stikalo) • zna priključiti indikator in aktuator (npr. lučko in el.-pn. Ventil • zna napisati lestvični diagram z vzporedno in zaporedno vezavo pogojev • zna narisati funkcijski blokovni diagram z vsaj tremi elementi logike (vrata, negator)
Krmilnik	• priključiti osnovne vhodno izhodne elemente na majhen krmilnik
Predmet:	**Uporaba krmilnih naprav (UKN) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Osnove digitalne tehnike	Dijak: • zna realizirati osnovne logične funkcije s stikali in integriranimi vezji, • zna realizirati sestavljene logične funkcije s stikalnimi elementi ali int. vezji, • zna odkriti napake v delovanju log. vezjih, • zna realizirati samodejno držo releja, • pri delu je samostojen in zanesljiv, • razvija sposobnost dela v skupini,
Krmilna tehnika	• zna zapisati krmilni problem, • zna realizirati krmilni sistem (izvaja na simulatorju), (povezovanje, programiranje, meritve, odkrivanje napak, izbira ustreznih senzorjev in aktuatorjev), • zna povezovati trajno ožičeno krmilje po kontaktnem

	in funkcijskem načrtu, • pozna tehnično dokumentacijo krmilnih sistemov, • zna izvesti PLK krmilje trofaznega elektromotorja, • zna uporabljati različne kataloge proizvajalcev, • zna uporabiti merilne pretvornike v regulacijah, • zna priključiti motorsko zaščito, • zna povezati in nastaviti frekvenčni pretvornik, • pri delu je samostojen in zanesljiv in razvija sposobnost dela v skupini.
Predmet:	**Tehnika in tehnologija (o.k.) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Priprava na delo Priprava stroja/linije **Komuniciranje z nadrejenimi, sodelavci in serviserji in sodelovanje v timu** **Upravljanje delovnih sredstev v proizvodnji** **Kontroliranje Izdelovalnega** **Procesa Diagnosticiranje napak** **Popravljanje strojev in naprav** **Zagotavljanje kakovosti**	• Nadgrajevanje in prenos v šoli pridobljenega znanja v delovno okolje ter pridobivanje praktičnih izkušenj, • priprava stroja/linije, • upravljanje delovnih sredstev v proizvodnji, • kontroliranje izdelovalnega procesa in diagnosticiranje napak, • popravljanje strojev in naprav, • upoštevanje pravil varnosti in zdravja pri delu, požarne varnosti ter varovanja okolja, • razvijanje odgovornega odnosa do okolja in narave ter rabe energije, • uporaba strokovne terminologije in informacijske tehnologije ter komuniciranje in sodelovanje v delovnem okolju, • vzdrževanje urejenega delovnega mesta in delovnih sredstev, • razvijanje odgovornosti za lastno delo ter zagotavljanje kakovosti lastnega dela v proizvodnem procesu.
Predmet:	**Izbrana poglavja iz mehatronike (o.k.) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Fizikalne količine in enote	Dijak: • pozna osnovne fizikalne količine in enote, • zna pretvarjati enote

Gibanje	• pozna definiciji za trenutno in povprečno hitrost pri premem gibanju, • uporablja enačbe za pot in hitrost pri enakomernem gibanju • zna narisati grafa hitrosti in poti pri enakomernem gibanju, • Uporablja enačbe za pot, hitrost in pospešek pri enakomerno pospešenem gibanju • Zna narisati grafe hitrosti, poti in pospeška pri enakomerno pospešenem gibanju
Sila	• prepozna, da je sila vektorska količina in ponovi njeno enoto, • zna sestavljati in razstavljati sile, • pozna prvi Newtonov zakon, • pozna tretji Newtonov zakon, • pozna silo trenja pri premikanju cilindra, • pozna silo tlaka, • pozna navor sile • pozna drugi Newtonov zakon
Izmenična napetost	• pozna osnove indukcije in razume nastanek izmenične napetosti • pozna Ohmov zakon in zna izračunati neznano količino • pozna učinke električnega toka na človeško telo
Elektrovarnost in zaščita	• pozna varnostne postopke in zaščitne ukrepe pri delu z napravami, ki so pod napetostjo

Minimalni standardi znanja – 3. letnik

Predmet:	**Mehatronski sistemi - praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Krmilna tehnika **Vrste frekvenčnikov** **Vrste elektromotorjev**	Dijak: • pozna osnovne tipe frekvenčnih pretvornikov, • Dijak loči med enofaznim in trofaznim priklopom, • Dijak opiše delovanje frekvenčnega pretvornika, • Dijak izbere primeren frekvenčni pretvornik glede na podan elektromotor, • Dijak izbere pravilen tip kabla ter presek žice za določen elektromotor, • Dijak pozna osnovne lastnosti trofaznih asinhronskih elektromotorjev,

Sestavljanje enostavnih hidravličnih sistemov, Vzdrževanje hidravličnih sistemov kontrola hidravličnih sistemov	• Dijak pozna sestavne elemente cilindrov v fluidni tehniki, • Dijak pozna vrste cilindrov v fluidni tehniki, • Dijak poveže pojme pritisk, sila in premer cilindra, • Dijak razloži vpliv pretoka fluida na hitrost gibanja cilindra, • Dijak pozna funkcije elementov hidravlične črpalke, • Dijak našteje vrste priključkov v fluidni tehniki, • Dijak razume pojme dušenje, končno dušenje
Predmet:	**Priklopi električnih motorjev (PEM) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Električni motorji - splošno	• zna utemeljiti uporabo posameznega vgrajenega materiala v el. motorju (baker, železo, izolacijski lak …)
Kolektorski motor	• našteje značilnosti (3) tega tipa motorja • nariše shemo priklopa tega tipa motorja • navede možnosti za spreminjanje smeri in hitrosti vrtenja •
3f-Asinhronski motor	• našteje osnovne značilnosti (3) tega tipa motorja • nariše shemo osnovnega priklopa tega tipa motorja • nariše shemo priklopa tega tipa motorja v vezavi zvezda in trikot • navede možnosti za spreminjanje smeri in hitrosti • nariše osnovne priključke frekvenčnega pretvornika in način priključitve motorja nanj • navede in opiše vsaj tri nastavitve frekvenčnega pretvornika
Koračni motor	• našteje bistveno razliko tega motorja z drugimi • nariše shemo priklopa tega tipa motorja na krmilnik koračnega motorja • navede možnosti za spreminjanje smeri in hitrosti • razloži idejo krmiljenja koračnega motorja s krmilnima signalom korak in smer)
PEM	• priključi 3-f motor v vezavi zvezda in v vezavi trikot • zna utemeljiti uporabo posameznega vgrajenega materiala v el. motorju (baker, železo, izolacijski lak …) • zna iz napisne tablice ugotoviti: • nazivno napetost (in vezavo), nazivno moč, nazivni tok in nazivno hitrost motorja • prepozna značilnosti tega tipa motorja

	• nariše shemo priklopa motorja: • 3-f asinhronski, kolektorski enosmerni in izmenični, koračni motor • tega tipa motorja • navede možnosti za spreminjanje smeri in hitrosti • nariše shemo priklopa 3-f asinhronskega motorja v vezavi zvezda in trikot • navede možnosti za spreminjanje smeri in hitrosti • zna povezati 3-f asinhronski motor in frekvenčni pretvornik • nariše shemo priklopa tega tipa motorja na krmilnik koračnega motorja • zna narisati shemo vključitve motorskega stikala v električni krog motorja
Predmet:	**Priklopi električnih motorjev (PEM) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Vezave elektromotorjev	Dijak: • pozna osnovne vrste elektromotorjev, njihovo zgradbo in praktično uporabnost, • Dijak navede nazivne podatke elektromotorjev, • Dijak se seznani z ukrepi za zaščito in varovanje na delovnem mestu, • Dijak razvija samostojnost kot tudi zavest sodelovanja pri timskem delu, • Dijak spozna pomembnost povezovanja teorije s prakso. • Dijak razstavi in sestavi ter opiše pomen sestavnih delov asinhronskih motorjev, • Dijak poveže navitja motorja v ustrezno vezavo, • Dijak izdela ožičenja kontaktorskih zagonov asinhronskega motorja (direktni, zvezda trikot, menjava smeri, motor z dvema hitrostima), • Dijak izvede zagon motorja z rotorskim zaganjalnikom, s stikalom zvezda – trikot, z zagonskim transformatorjem, polprevodniškimi kontaktorji, frekvenčnim pretvornikom, • Dijak meri vrtljaje motorja, • Dijak izdela priklope različnih enofaznih asinhronskih motorjev in izdela priklop enofaznega in trifaznega motorja, • Dijak izvede priklop elektromagnetne zavore, • Dijak zna izbrati motor iz katalogov proizvajalcev za pogon danega bremena, • Dijak uporabi ustrezen zagon motorja za dano mehansko breme, • Dijak uporabi zaščitne elemente za varovanje motorjev, • Dijak izvaja vzdrževanje in osnovna popravila motorjev, • Dijak razstavi kolektorski motor in opiše sestavne dele motorja in funkcijo le-teh,

	• Dijak ugotovi napake na kolektorskih motorjih in jih odpravi, • Dijak servisira in vzdržuje kolektorske motorje, • Dijak nariše vezave različnih vrst kolektorskih motorjev, • Dijak izvede regulacijo vrtljajev kolektorskega motorja, • Dijak zna priključiti univerzalni motor na enosmerno in izmenično napetost, • Dijak izvede zaščitne preventivne ukrepe za zmanjšanje posledic morebitnih napak, • Dijak iz nazivnih podatkov določi nazivni navor in izkoristek motorja, • Dijak varstvo pri delu kot tudi oseb v delovnem procesu, • Dijak uporablja tehnično dokumentacijo, • - Dijak predvidi nabor materiala za izvedbo del v pogonski tehniki.
Predmet:	**Tehnika in tehnologija (TIT) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Priprava na delo **Komuniciranje z nadrejenimi, sodelavci in serviserji in sodelovanje v timu** **Priprava stroja/linije** **Upravljanje delovnih sredstev v proizvodnji** **Kontroliranje Izdelovalnega Procesa** **Diagnosticiranje napak** **Popravljanje strojev in naprav** **Zagotavljanje kakovosti**	• Nadgrajevanje in prenos v šoli pridobljenega znanja v delovno okolje ter pridobivanje praktičnih izkušenj, • priprava stroja/linije, • upravljanje delovnih sredstev v proizvodnji, • kontroliranje izdelovalnega procesa in diagnosticiranje napak, • popravljanje strojev in naprav, • upoštevanje pravil varnosti in zdravja pri delu, požarne varnosti ter varovanja okolja, • razvijanje odgovornega odnosa do okolja in narave ter rabe energije, • uporaba strokovne terminologije in informacijske tehnologije ter komuniciranje in sodelovanje v delovnem okolju, • vzdrževanje urejenega delovnega mesta in delovnih sredstev, • razvijanje odgovornosti za lastno delo ter zagotavljanje kakovosti lastnega dela v proizvodnem procesu.

Predmet:	**Projektno delo (PDt) - teorija**
Vsebinski sklopi	**Minimalni standard**
Projektno delo, strategije doseganja ciljev in rezultatov, odnos do sodelavcev,, nadrejenih in strank	Dijak je zmožen: • opisati strategije planiranje projekta; izvajanje aktivnosti po časovnici in upoštevanje rokov; paretovo pravilo: prvine tiimskega dela • navesti prvine določanje ciljev ; strategije upravljanja s časom • navesti prvine učinkovite komunikacije s stranko in učinkovite prezentacije
Predmet:	**Projektno delo (PDt) - praksa**
Vsebinski sklopi	**Minimalni standard**
Izdelava izdelkaov iz kovinskih in nekovinskih materalov	• Uporablja osebna varovalna sredstva in opremo ter se seznani z oceno tveganja na delovnem mestu, • pripravi delovno mesto ter vzdržuje red in čistočo na delovnem mestu, • prevzame tehnološko dokumentacijo ter pripravi ustrezne obdelovalne stroje, orodja, opremo in pripomočke ter material oziroma surovce, • izbere in uporablja postopku primerno merilno orodje (pomična merila, mikrometri, merilne ure, komparatorji, kotniki, kotomeri, kalibri…), • preveri točnost merilnega orodja in ga pravilno vzdržuje, • z merjenjem preveri natančnost izdelave izdelkov, • prenese mere in obliko izdelka z risbe na obdelovalno površino (zarisovanje, točkanje…), • izmeri trdoto pred in/ali po izvedenem postopku obdelave, • na podlagi tehniške dokumentacije izdela izdelke z različnimi obdelovalnimi postopki ročne obdelave (žaganje, piljenje, vrtanje, grezenje, povrtavanje, vrezovanje navojev, brušenje, poliranje…) ter jih kontrolira, • razlikuje obdelovalne sposobnosti različnih materialov in izbere ustrezno orodje, • izvede strojni razrez pločevine ali profilov, • izdela enostaven izdelek s postopki upogibanja ali krivljenja pločevine ali žice in ga kontrolira, • pripravi stroj za zagon, izbere rezkalo in nastavlja parametre, • spremlja obstojnost orodij, v primeru obrabljenosti naostri orodja ali menja rezilne ploščice, • uporablja pritrdilne in vpenjalne pripomočke na stroju za vpenjanje obdelovancev in orodij, • kontrolira stanje rezkalnega stroja in nivoje tekočin (olja, hladilne tekočine),

	• izdela izdelek/strojni del na podlagi delavniške risbe na rezkalnem stroju, • pripravi stroj za zagon, izbere orodje, nastavlja parametre in upošteva mrtvi hod na vretenih, • spremlja obstojnost orodij, v primeru obrabljenosti naostri orodja ali menja rezilne ploščice, • uporablja pritrdilne in vpenjalne pripomočke na stroju za vpenjanje obdelovancev in orodij, • kontrolira stanja oziroma nivoje tekočin (olja, hladilne tekočine), • izdela strojni del na podlagi delavniške risbe na stružnici, • struži navoje in konuse, • pripravi stroj, orodja in vpenjalne pripomočke ter poravna brusne kolute, • samostojno obdela izdelek na brusilnem stroju (ploskovno ali okroglo brušenje) in oceni kvaliteto obdelane površine, • kontrolira stanja oziroma nivoje tekočin (olja, hladilne tekočine), • pripravi stroj, vpne orodja ter nastavi parametre obdelave, • spremlja obstojnost orodij, v primeru ugotovljene obrabljenosti naostri orodja, • izdela strojni del na podlagi delavniške risbe z izbranim postopkom na vrtalnem stroju, • vrezuje navoje, grezi in po pripravi elemente za spajanje, • izvede postopek mehkega/trdega lotanja, • vari in/ali navari električno obločno (REO, MIG/MAG, TIG), • vari plamensko in zna regulirati plamen, • očisti in preveri kvaliteto spoja, • izvede postopek lepljenja/spajanja nekovinskih materialov, • izvede postopek toplotne obdelave (žarjenje, kaljenje, popuščanje, cementiranje…), • pripravi površino in izvede zaščito strojnih delov s premazi ali prevlekami, • sistematično sestavlja dele orodja v podsklope in sklope, • izvede montažo strojnih delov in sklopov na podlagi sestavne risbe ter opravi preizkus, če je potrebno, • opravi dnevni pregled stroja in izvede enostavna vzdrževalna dela (čiščenje in mazanje), • izvaja preventivno vzdrževanje • izdela, sestavi, popravi, naostri, vzdržuje in preizkuša orodja ter elemente orodij (rezilna, upogibna, kombinirana orodja, orodja za kovanje, iztiskavanje, brizganje, tlačno litje…). • Pripravi material in izdela izdelek po priloženi tehnični dokumentaciji za potrebe tekočih projektov drugih skupin • Izdeluje določen sklop ali orodje za potrebe projektov.

Predmet:	**Osnove robotike (OR) - teorija**
Vsebinski sklopi	**Minimalni standard**
Uvod v robotiko, robotika, senzorji v robotiki	Dijak je zmožen: • opisati zgodovino avtomatizacije, robotike in razloge za uvajanje • navesti vrste robotov, značilnosti robota kot tehnični sistem • navesti lastnosti robota • razložiti uporabo industrijskih robotov • navesti robotska gibanja in robotska prijemala • navesti tipe senzorjev

Načini ocenjevanja med šolskim letom – tehnik mehatronike:

- pisno,
- ustno,
- izdelek oz. storitev z zagovorom,
- delovno poročilo z zagovorom.

Merila ocenjevanja med šolskim letom

Merila ustnega ocenjevanja	
Ocena	**Kriterij ocenjevanja**
Nezadostno (1)	Dijak učne snovi ne pozna ali prepozna le nekatere dele učne snovi, vendar jih med seboj zamenjuje. Večine nalog ne rešuje samostojno ter ne dosega minimalnih standardov znanja. Pozna le drobce snovi, zamenjuje pojme, snov obnavlja zmedeno. Ne zna izkoristiti učiteljeve pomoči, slabo se izraža. Ne odgovarja na vprašanja. Preproste naloge ne zna samostojno rešiti.
Zadostno (2)	Dijak pozna učno snov in jo delno razume. Njegova obnovitev znanja je skopa, revna vendar vsebuje bistvene elemente znanja. Snovi v celoti ne razume. Izraža se skromno. Nalogo reši šele z našo pomočjo.
Dobro (3)	Dijak razume učno snov in jo analizira vendar brez globine in podrobnosti. Znanje ima vrzeli, primeri so navedeni po podani razlagi ali iz učbenika. Dijak zna rešiti nalogo, ne zna pa povedati pravil, definicij, zakonov … Nalogo reši z našo pomočjo in iz naloge sklepa o pravilih, zakonih …
Prav dobro (4)	Dijak je sposoben interpretacije učne snovi. Navaja primere iz lastnih izkušenj in jih zna razložiti. Napake so redke. Pri vodenju je delno sposoben analize in sinteze. Pravilno odgovori na vprašanje ali reši

	nalogo, pri tem pa potrebuje podvprašanja oziroma našo pomoč. Pozna večino pravil, definicij in zakonov.
Odlično (5)	Dijak samostojno povezuje, zaključuje in argumentira. Obnavljanje znanja predstavlja na svoj izviren način. Je samostojen, odločen in ne potrebuje pomoči učitelja. Samostojno, brez dodatnih podvprašanj odgovori, zaključuje in argumentira, pravilno reši zastavljeno nalogo. Teoretično znanje je sposoben povezati s konkretnimi primeri.

Merila pisnega ocenjevanja

Naloge so pri pisnem ocenjevanju točkovno ovrednotene. Merilo za oceno je dosežen odstotek od vseh možnih točk. Kriterij za ocenjevanje je naslednji:

Točke	Ocena
90 % … <100 %	odlično (5)
78 % … < 90%	prav dobro(4)
65 % … < 78 %	dobro (3)
50 % … < 65 %	zadostno (2)
0 % … < 50 %	nezadostno(1)

Merila ocenjevanja izdelka oz. storitve z zagovorom

Merila ocenjevanja izdelka oz. storitve z zagovorom	
Ocena	**Merila ocenjevanja**
Neocenjeno (NOC)	Dijak naloge izdelka ne izdela oziroma ga ne odda pravočasno. Zagovor razkrije, da izdelek ni izdelan samostojno.
Nezadostno (1)	● Dijak pri pripravi na delo ne sledi navodilom učitelja, ● ne upošteva načel in ne zna delati po navodilih, ● ne zna prebrati risbe, ● ne pozna postopkov dela, ne pozna in ne zna uporabljati pripomočkov, ● ne pozna merskih enot ne pretvorb, ● izdelek je vizualno in strokovno neustrezen, ter nefunkcionalen, ● pri zagovoru/predstavitvi izdelka ne pozna strokovnih pojmov, jih ne razume, na učiteljeva vprašanja ne zna odgovoriti, ● dijak ne zna uporabljati tehnoloških pripomočkov. ● učitelj ugotovi, da je dijak med ocenjevanjem uporabljal nedovoljene pripomočke ali je bil deležen pomoči sošolca.

Zadostno (2)	• Dijak obvlada vsa znanja minimalnega nivoja, • priprava na delo je pomanjkljiva, usmerja ga učitelj, • dijak pri delu površno upošteva navodila za delo. Učitelj ga usmerja, • izdelek je precej pomanjkljivo opravljen, • izdelek je vizualno in strokovno pomanjkljiv z večjimi napakami, vendar še vedno vsebinsko dober, • pri zagovoru/predstavitvi izdelka slabo pozna strokovne pojme, jih ne razume, na učiteljeva vprašanja odgovarja pomanjkljivo, • dijak ob podpori in spodbudi učitelja uporablja dovoljene tehnološke pripomočke.
Dobro (3)	• Dijak odgovarja v glavnem samostojno, ob težjih primerih pa ob podpori učitelja, • na delo se dobro pripravi, pri delu ga včasih usmeri učitelj, • dijak pri delu površno upošteva navodila za delo, • izdelek je pomanjkljiv, vsebinsko in strokovno je ustrezen, z manjšimi napakami, • pri zagovoru/predstavitvi izdelka pozna strokovne pojme, vendar jih popolnoma ne razume, • na učiteljeva vprašanja odgovarja pomanjkljivo, • dijak s podporo učitelja zna uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke.
Prav dobro (4)	• Dijak je usvojil zahtevana znanja. Podatke smiselno vrednoti in interpretira. Snov sintetizira in analizira, ter jo logično ovrednoti. • na delo se dobro pripravi, pri delu je skoraj samostojen, • dijak pri delu upošteva navodila za delo, • pri delu uporablja ustrezne pripomočke in sredstva z minimalnim usmerjanjem učitelja, • izdelek je dobro opravljen z manjšimi odstopanji, • izdelek ima manjše vizualne napake, je pa strokoven in vsebinsko ustrezen, • pri zagovoru/predstavitvi izdelka je samostojen, razume pojme, jih pravilno uporablja, • dijak dobro odgovarja na zastavljena vprašanja učitelja, • dijak zna samostojno uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke..
Odlično (5)	• Dijak obvlada vsa zahtevana znanja in reši tudi zahtevnejše naloge, • podatke smiselno vrednoti, jih utemeljuje in interpretira, • na delo se dobro pripravi, pri delu je samostojen, • dijak pri delu upošteva navodila za delo, • pri delu uporablja ustrezne pripomočke in sredstva, • izdelek in zagovor sta dobro opravljena, • izdelek je strokovno, vsebinsko in vizualno ustrezen, • pri zagovoru/predstavitvi izdelka je samostojen, se jasno izraža, razume pojme, jih pravilno uporablja,

	• na vprašanja odgovarja brez pomoči učitelja, • dijak zna popolnoma samostojno izbrati in uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke.

Merila ocenjevanja delovnega poročila z zagovorom

Merila ocenjevanja delovnega poročila z zagovorom		
Področje ocenjevanja	**Merila ocenjevanja**	Število točk
1 IZGLED	**Ličnost poročila** [2 točk]**:** • Listi poročila so celi in ne zmečkani (1t) • Listi so beli in imajo dodatnih nepotrebnih madežev (1t)	10
	Tehnično komuniciranje [8 točk]**:** • Uporaba tehnične pisave ali vsaj imitacije tehnične pisave (1t) • Velikost črk/številk/simbolov je primerna formatu papirja A4 (1t) • Pravilna uporaba svinčnika (1t) • Pravilna uporaba črt (1t) • Upoštevanje vzporednosti vrstic in velikost vrstic, glede na velikost pisave (1t)	
2 ZAPIS (VSEBINA)	**Izpolnitev/zapis delovnega poročila** [10 točk]**:** • Ustrezno izpolnjena glava dnevnika (ime in priimek, datum, naziv naloge…) (2t) • Izpolnjene rubrike poročila (material, pribor…) (6t) • Pravilno izražanje za material in pribor (1t) • Pravilno izražanje za elemente (1t)	40
	Tehnološki postopek [30 točk]**:** • Zagovor izdelave izdelka ter poročila (20t) • Pravilno izražanje (strokovno) (5t) • Ustrezna uporaba navajanja prilog pri opisu izvajanja vaj/storitve ali ustrezna uporaba skic pri potrebi razlage postopka (5t)	
3 DELAVNIŠKA RISBA/SHEMA	**Izdelava delavniške risbe/sheme** [50 točk]**:** • Upoštevanje pravil tehnične pisave za primeren format risbe (6t) • Pravilna uporaba geometrijskega orodja (5t) • Vrste črt (6t) • Kotiranje/označevanje simbolov (17t) • Upoštevanje merila elementov (5t) • Pravilno izpolnjevanje rubrik (glave) delavniške risbe (5t) • Pravilna oznaka delavniške risbe (3t) • Postavitev elementov na risbi (3t)	50
	SKUPAJ	100

Kriterij za ocenjevanje **delovnega poročila z zagovorom** je naslednji:

Za doseženih …	… je ocena:
80 do 100 točk	odlično (5)
60 do 79 točk	Prav dobro (4)
40 do 59 točk	dobro (3)
20 do 39 točk	zadostno (2)
0 do 19 točk	nezadostno (1)

Usklajevanje ocen teorije in prakse

Pri modulih, ki se delijo na teorijo in prakso, se končna ocena določi po spodnjih navodilih.

Letnik	Predmeti in strokovni moduli	Deli predmeta	Obseg ur	Delež v skupni oceni
4.	Mehatronika	teorija praksa	105 35	**75 %** **25 %**
4.	Krmilno-regulacijski sistemi	teorija praksa	53 35	**60 %** **40 %**
5.	Tehniško sporazumevanje	teorija praksa	17 17	**50 %** **50 %**
5.	Tehnološki procesi	teorija praksa	17 17	**50 %** **50 %**
5.	Mehatronika	teorija praksa	132 33	**80 %** **20 %**
5.	Krmilno-regulacijski sistemi	teorija praksa	66 50	**57 %** **43 %**
5.	Informacijski sistemi	teorija praksa	83 66	**56 %** **44 %**
5.	Projektno delo	teorija praksa	51 68	**43 %** **57 %**

Končno oceno določita učitelj teorije in prakse skupaj, upoštevajoč razdelitev oz. delež ur za posamezno področje (torija, praksa).

Popravni, dopolnilni, predmetni izpiti

Načini in merila ocenjevanja znanja na izpitih

Izpit iz prakse se opravlja z izdelavo izdelka z zagovorom, merila so enaka kot med šolskim letom.

Izpit iz teorije se opravlja ustno, merila so enaka kot med šolskim letom.

Pri ustnem izpitu dijak iz nabora izpitnih listkov z vprašanji izvleče enega. Listek lahko vrne in izvleče drugega.

Predmeti in strokovni moduli	**Način ocenjevanja na izpitu**
Teoretični deli modulov	ustno
Praktični deli modulov	izdelek oz. storitev z zagovorom

Minimalni standardi znanja za program Tehnik mehatronike – 4. letnik

Predmet:	**Mehatronika (MHT) – teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Električni in (elektro)magnetni pojavi	• Dijak: • razume enosmerni tokokrog • pozna elemente elektronskih vezij (upor, kondenzator, dioda …)
Mehanika	• razume lastnosti togega telesa • razume sile in navor v ravnini • pozna ravnotežne enačbe statike
Pnevmatika in hidravlika	• pozna pripravo zraka • pozna pripravno skupino za zrak • razume pnevmatične napeljave
Mehanizmi	• pozna elemente za zveze, dimenzioniranje (kovica, zatič, vijak, vskočnik • pozna osi in gredi
El. motorji	• pozna transformator • pozna vrste elektromotorjev
Gradnja in razgradnja mehatronskih sistemov	• pozna razvoj, gradnja in zagon mehatronskega sistema
Robotika	• pozna strukture robotskih rok (kartezična, cilindrična, sferna, scara, antropomorfni …) • razume kaj je delovni prostor robota

Predmet:	**Mehatronika (MHT) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Senzorji in aktuatorji	• Dijak: • loči pojave v enosmernem in izmeničnem električnem krogu in izvede osnovne izračune (impedanca, upornost, efektivna in maksimalna napetost …), • Dijak zna našteti in opisati osnovne diskretne elektronske komponente (upor, kondenzator, dioda, tranzistor), • Dijak uporabi osnovne merilne pripomočke (osciloskop, funkcijski generator, multimeter), • Dijak nariše shemo električnega vezja, jo komentirati in povzame njene glavne značilnosti, • Dijak iz informacijske zbirke poišče podatke, ki so potrebni za vrednotenje uporabljenega elementa, • Dijak samostojno poišče informacijo o principu delovanja njemu neznanega elementa, • Dijak tvorno deluje v skupini (timu) in načrtuje časovno razdelitev dela (terminski plan), • predvidi nevarnosti, ki pretijo njemu, sodelavcem in okolici pri delu s hidravličnimi in pnevmatskimi sistemi, • 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, • izvede enostavno vezavo pnevmatskega krmilja na didaktičnem pultu po krmilni shemi.
Predmet:	**Krmilno-regulacijski sistemi (KRS) – teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Krmilna tehnika	Dijak: • razume razliko med krmiljenjem in regulacijo • zna narisati blokovno shemo krmiljenja • ob blokovni predstavitvi zna poimenovati krmilne veličine • zna imenovati sestavine regulacijskega kroga • zna opisati idejo povratne zveze • zna narisati blokovno shemo regulacije • zna poimenovati regulacijske vsebine • zna opisati vlogo merjenja pri procesu regulacije • razlikuje med ožičeno in programirljivo logiko • pozna primere uporabe časovnika • pozna primere uporabe števca • zna opisati prednosti programirljive logike

	• zna opisati vlogo in naloge krmilnika manjšega sistema • zna opisati zgradbo PLC • zna opisati korake pri izvajanju programa • zna napisati preprost program z lestvičnim diagramom in s funkcijskimi blokovnimi shemami • zna napisati osnovne logične funkcije v lestvičnem diagramu in v funkcijskem blokovnem diagramu • zna z uporabo simulacije preizkusiti program

Predmet:	**Krmilno-regulacijski sistemi (KRS) – praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Krmilno regulacijski sistemi	Dijak: • načrtuje potek dela, • sodeluje v delovnem timu, zbira, organizira in analizira podatke, uporablja priročnike, • uporabi elemente krmilne tehnike (releji, kontaktorji ...), • dani logični problem zapiše v obliki logične enačbe • s pomočjo sheme izdela krmilno vezje. • pozna povezavo med logičnimi enačbami z relejskimi vezji in funkcijskimi shemami z logičnimi vrati, • pretvarja vezja, izdelana z logičnimi vrati, v vezja z relejskimi kontakti in obratno, • krmili pnevmatični cilinder v odvisnosti od položaja in časa, • zna izbere ustrezen časovni člen in opiše njegovo delovanje • opiše in uporabi metode za krmiljenje dveh cilindrov (VDMA, kaskadna, koračna), • poveže osnovne elemente elektro-pnevmatičnega krmilja, • uporablja EP-vezja za krmiljenje cilindrov, • znati realizirati z didaktičnimi komponentami direktno in indirektno EP-krmilje. • diagnosticira in odpravlja napake EP-krmiljih in uporabi PLK v pnevmatičnih krmiljih
Predmet:	**Sodobni izzivi mehatronike (SIM) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Številski sistemi	Dijak: • pozna dvojiški in šestnajstiški sistem
Analogno-digitalna pretvorba	• pozna in opiše teorijo AD-pretvorbe

Elementi elektrotehniške varnosti	• pozna osnove elektrotehnike
Prenost podatkov	• pozna serijski prenos podatkov
CAD/CAM/CAE	• zna izdelati računalniški 3D model predmeta • iz 3D modela zna izdelati ortogonalne projekcije in jih kotirati • razume osnove CNC izdelovanja
Analiza po metodi MKE	• na 3D model kosa zna postaviti robne pogoje (oprijemi) • na 3D model kosa zna postaviti obremenitve (sile, navor, tlak…)

Minimalni standardi znanja za program Tehnik mehatronike – 5. letnik

Predmet:	**Mehatronika (MHT) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Električni in (elektro)magnetni pojavi	Dijak: • razume izmenični tokokrog (maksimalna in efektivna vrednost, impedanca) • razume delovanje in zna uporabljati enosmerni ojačevalnik
Mehanika	• razume nosilni sistem: notranje sile, prečni prerez elementov • pozna principe dimenzioniranja (na dopustno napetost, na življenjsko dobo …) • razume silo trenja
Pnevmatika in hidravlika	• pozna hidravlični agregat, hidravlični akumulator • zna opisati krmilne elemente pnevmatiki in hidravliki
Mehanizmi	• pozna ležaji in sklopke • pozna gonila (jermensko, verižno, zobniško)
El. motorji	• pozna servo motor (nastavitve) • pozna koračni motor
Gradnja in razgradnja mehatronskih sistemov	• je sposoben razstaviti mehatronski sistem
Robotika	• razume prostostne stopnje • pozna kolaborativne robote
Predmet:	**Mehatronika (MHT) – praksa**

Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Senzorji in aktuatorji	• 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 • določi osnovne parametre transformatorja, ga pravilno priključi, • izbere ustrezen elektromotor za pogon mehanskega sklopa, • predvidi in nastavi elemente za zaščito elektromotornih pogonov • uporabi osnovne metode pri diagnosticiranju napak in upošteva navodila – algoritme proizvajalcev, • zamenja okvarjen mehatronski sklop in 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
Predmet:	**Krmilno-regulacijski sistemi (KRS) - teorija**
Vsebinski sklop	Minimalni standard
Regulacijska tehnika	• zna narisati blokovno shemo regulacijskega sistema, imenovati bloke in regulacijske veličine • razlikuje med statično karakteristiko in prehodno funkcijo • zna iz prehodnega pojava prebrati mrtvi čas, prenihaj, čas odziva • pozna mesto regulatorja v blokovni shemi regulacijskega sistema • Pozna idejo PID regulatorja
Predmet:	**Krmilno-regulacijski sistemi (KRS) - praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Krmilno regulacijski sistemi	• uporablja dvo- in tritočkovne regulatorje • predvidi dinamičen odziv sistemov prvega reda, • predvidi vpliv motenj na regulacijski proces, • uporabi proporcionalni, diferencialni in integralni način regulacije, • danemu digitalnemu regulatorju s pomočjo priložene dokumentacije nastavi osnovne parametre in ga poveže v sistem, • prilagodi parametre regulatorja v končni aplikaciji, • izvede nastavitev parametrov generatorjev želene vrednosti regulacije za problem sledenja želeni vrednosti položaja oz. hitrosti (trapezni profil …), da doseže ustrezno izvedbo gibanja, • preizkusi regulacijo sile in regulacijo položaja in opazuje razliko v obnašanju regulacijske zanke (mehko, togo).

	• opiše delovanje naprav avtomatske identifikacije objektov, • - uporablja (poveže in nastavi) frekvenčni pretvornik.
Predmet:	**Tehnološki procesi (TP) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Gibanja na obdelovalnih strojih in parametri obdelave	Dijak zna: • na osnovni ravni opisati osnovna gibanja obdelovalnih strojev (glavno, podajalno, pomožna gibanja),
Postopek struženja	• razložiti, kaj je struženje in kdaj se uporablja,
Postopki obdelave izvrtin	• na osnovni ravni opisati razliko med vrtanjem in povrtavanjem, • navesti osnovna pravila varnega dela pri obdelavi izvrtin.
Postopek frezanja	• na osnovni ravni razložiti, kaj je frezanje in katere površine lahko obdelujemo
Postopki fine obdelave	• na osnovni ravni navesti osnovne postopke fine obdelave: brušenje, honanje, poliranje, lapiranje
Osnovni postopki varjenja in toplotne obdelave	• na osnovni ravni navesti osnovne postopke: MMA (elektroobločno), MIG/MAG, TIG,
Predmet:	**Tehnološki procesi (TP) - praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Tehnološki postopki	Dijak: • poveže predznanje in nove informacije z vidika natančnega razumevanja delovanja strojev in naprav v avtomatiziranih linijah, tehniških rešitev, uporabljenih materialov in elementov • pravilno uporabi strokovno terminologijo • poišče inovativne pristope v osebni organiziranosti, opredeli in realno vrednosti po izbranih kriterije • razumsko sprejemanja in razvija organizacijske in komunikacijske veščine, išče optimalne rešitve in sprejema odgovornost za svoje in skupinsko delo • dosledno upošteva pravilno rabo orodja in naprav, še posebej pa merilnih instrumentov in pripomočkov • pred začetkom dela zahteva in pregleda tehnična, delovna ter druga navodila in predpise proizvajalcev tako v maternem kot v tujem jeziku • vzdržuje in stalno kontrolira kvaliteto svojih storitev • je previden pri delu z nevarnimi snovmi in materiali ter odgovoren do življenjskega prostora in okolja zaradi različnih emisij ne glede na koncentracijo in škodljivost

	• dosledno upošteva in uporabi zakon o varnosti in zdravju pri delu
Načrtovalni procesi	Dijak: • sledi in analizira posamezne materialne, energijske in informacijske toke • razume in poveže zahteve za načrtovanje in vodenje procesov (interdisciplinarnost, prepletanje fizičnih, proizvodnih in poslovnih procesov, logistika – transport polizdelkov, izdelkov, materiala, odpadih produktov ...) • dodeli logične naloge ali funkcije enotam poslovnega procesa in smiselno uporabi gospodarske pojme pri posameznih elementih poslovnega procesa • prepozna vloge in aktivno spreminjati pogoje za timsko delo
Tehnološki postopki	Dijak: • poišče razlike med programskimi orodji in definira minimalne zahteve za posamezno programsko orodje • pripravi ali le predlaga razširitev nabora informacij za podatkovno bazo z argumenti za natančno določen cilj • analizira zbrane podatke in predstavi rezultate • zbira in posredovati ustrezne dokumente z zahtevanimi podatki iz proizvodnih in poslovnih procesov (plani, poročila, nalogi, stroški …) • predlaga vključitev, razširitev funkcij PLK v proizvodnem procesu • pravilno uporabi strokovne termine s področja informacijskih sistemov • uporablja informacijsko tehnologijo za predstavitve rezultatov dela in drugih informacij • razvija lastne organiziranosti dokumentacije, sledljivosti, evidenc v skladu z metodologijo arhiviranja v podjetju
Predmet:	**Tehnološki sporazumevanje (TP) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Tehniška dokumentacija	Dijak zna na osnovni ravni: • pripraviti preprosto tehniško dokumentacijo (osnovne risbe, delavniške skice, preprosta navodila), • prepoznati osnovne elemente delavniške dokumentacije (kotiranje, merila, črte, osnovna pravila), • izpolniti enostavne obrazce: ○ naročilnica, sprejemnica, izdajnica, delovni nalog, • razumeti namen: sestavnice, tehnoloških navodil, konstrukcijskih načrtov, • razložiti, zakaj je dokumentacija pomembna v proizvodnem procesu.
Izdelava in obvladovanje interne dokumentacije	Dijak zna na osnovni ravni: • zna izpolniti osnovne podatke v internih dokumentih (datum, količina, material, podpis, osnovni opis dela),

	• razlikuje med posameznimi dokumenti (naročilnica ≠ delovni nalog ≠ izdajnica), • razume osnovni potek dokumentiranja dela (prejem → izdaja → izvedba → obračun), • pozna osnovna pravila pravilnega arhiviranja teh dokumentov.
Kalkulacije in izračun stroškov	Dijak zna na osnovni ravni: • navesti osnovne elemente kalkulacije (material, delo, stroški porabe, režija), • izračunati preprost strošek izdelka ali storitve na podlagi danih podatkov (npr. material + ura dela), • razlikovati med materialnimi in nematerialnimi stroški, • razumeti, zakaj se kalkulacija uporab
Predmet:	**Tehnološki sporazumevanje (TP) - praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Tehnično sporazumevanje	Dijak: • uporablja informacijsko komunikacijsko tehnologijo ter njeno implementacijo v izobraževanju in učenju, • uporablja programsko opremo za izdelavo dokumentacije, • arhivira dokumentacijo, programsko opremo in podatke. • načrtuje aktivnosti v projektnem delu in sprejema naloge in odgovornosti, • se prilagaja timu, • išče in sprejema konsenz, • aktivno deluje v skupini in v timu, • sprejema odgovornost za načrtovane naloge, • uporablja vire podatkov (zbiranje, uporaba in posredovanje podatkov), • izbere primeren način komunikacije pri reševanju problemov, organizaciji dela in izvajanju posameznih nalog (igra vlog).
Predmet:	**Informacijski sistemi (INFSt) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Krmilna logika	Dijak: • zna napisati ogrodje preprostega programa, zna deklarirati in uporabiti spremenljivko, zapisati preprost prireditveni ukaz, zapisati osnoven aritmetične izraze, izpisati rezultat • pozna osnovne (4) podatkovne tipe, zna zapisati deklaracije takšnih spremenljivk, zna uporabiti po eno značilno operacijo za vsak tip. • zna pravilno uporabiti pogojni stavek if • zna sintaktično pravilno zapisati zanke while, do..while, for • zna deklarirati preprosto tabelo, v poljubno celico vpisati podate in iz poljubne celice prebrati in izpisati podatek

	• zna deklarirati spremenljivko tipa String, izpisati dolžino niza, združiti dva niza v enega
Predmet:	**Informacijski sistemi (INFSt) - praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Zgradba in delovanje računalnika	• prepoznava računalniške komponente • pozna različne priklope na matični plošči • prepoznava razširitvene kartice • izbira ustrezne računalniške komponente in sestavi računalnik v celoto • zna priklopiti vhodno-izhodne naprave • dijak pozna številske sisteme in aktivno pretvarja med desetiškim, dvojiškim in šestnajstiškim sistemom, • dijak zna preračunavati med številskimi enotami • dijak razume pojem informacijski sistem
Računalniška omrežja	• razume delovanja različnih komunikacijskih naprav, • zna povezati naprave med seboj v računalniško omrežje, • zna konfigurirati omrežne naprave, • razume delovanje računalniškega omrežja, • ve kaj je IP številka, kako se jo uporablja in kako se jo nastavi, • razume delovanje pod-omrežij, ve kaj je maska omrežja • zna izdelati LAN kabel z uporabo RJ45 konektorja • - pozna in ugotavlja razliko med različnimi komunikacijskimi mediji
Predmet:	**Projektno delo (PD) - teorija**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Projektno delo	Dijak: • zna opisati osnovne faze razvoja projekta • zna našteti različne dogovore in dokumente, ki določajo delo projektne skupine (časovni okvirji, razdelitve nalog, potrebna sredstva …) • zna našteti potencialno nevarne ali obremenjujoče okoliščine in pogoje dela in ukrepe za njihovo preprečevanje in zmanjševanje • zna pravilno ravnati z merilno in drugo električno opremo v laboratoriju • zna sestaviti preprosto tehniško poročilo, ki vključuje vsaj eno fotografijo (ki jo naredi sam), eno sliko, eno tabelo in kratko besedilo • zna na spletu poiskati običajen izdelek pri vsaj dveh ponudnikih (trgovinah) in poiskati kontaktno informacijo prodajalca • zna nebesedno predstaviti tehnične značilnosti izdelka (skico ohišja, tabelo podatkov, električno shemo preprostega sklopa…) • zna opisati zahteve izdelka, ki ga dela

	• zna izbrati in uporabljati potrebna orodja • zna oceniti dosežene rezultate pri delu in predvideti izboljšave
Predmet:	**Projektno delo (PD) - praksa**
Vsebinski sklop	**Minimalni standard**
Načrtovalni procesi	Dijak: • spozna projektni pristop dela pri reševanju zastavljene naloge • sledi in analizira posamezne materialne, energijske in informacijske toke • razume in poveže zahteve za načrtovanje in vodenje procesov (interdisciplinarnost, prepletanje fizičnih, proizvodnih in poslovnih procesov, logistika – transport polizdelkov, izdelkov, materiala, odpadih produktov ...) • dodeli logične naloge ali funkcije enotam poslovnega procesa in smiselno uporabi gospodarske pojme pri posameznih elementih poslovnega procesa • prepozna vloge in aktivno spreminjati pogoje za timsko delo • zna poiskati primerne vire informacij • sodeluje pri nastajanju novih rešitev
Tehnološko razvojni postopki	Dijak: • poišče razlike med programskimi orodji in definira minimalne zahteve za posamezno programsko orodje • pripravi ali le predlaga razširitev nabora informacij za podatkovno bazo z argumenti za natančno določen cilj • analizira zbrane podatke in predstavi rezultate • zbira in posredovati ustrezne dokumente z zahtevanimi podatki iz proizvodnih in poslovnih procesov (plani, poročila, nalogi, stroški …) • predlaga vključitev, razširitev funkcij krmilnih naprav v proizvodnem procesu • pravilno uporabi strokovne termine s področja informacijskih sistemov • uporablja informacijsko tehnologijo za predstavitve rezultatov dela in drugih informacij • razvija lastne organiziranosti dokumentacije, sledljivosti, evidenc v skladu z metodologijo arhiviranja v podjetju

Roki za pisno ocenjevanje znanja

Roki za pisno ocenjevanje so definirani v eRedovalnici eAsistenta, izpisani pa na spletni strani šole.

Sklep: Člani aktiva mehatronike smo na sestanku 28. 8. 2026 soglasno sprejeli načrt ocenjevanja znanja.

Načrt sprejel aktiv dne: 28. 8. 2026
Zapisal vodja aktiva: Simon Ülen