

NAČRT OCENJEVANJA ZNANJA

STROKOVNO-TEORETIČNI PREDMETI STROJNIŠTVA

Načrt ocenjevanja znanja velja za programe:

- Nižjega poklicnega izobraževanja (NPI):
 - Pomočnik v tehnoloških procesih
- Srednjega poklicnega izobraževanja (SPI):
 - Inštalater strojnih inštalacij
 - Obdelovalec kovin - orodjar
- Srednjega strokovnega izobraževanja (SSI):
 - Strojni tehnik
- Poklicno-tehniškega izobraževanja (PTI):
 - Strojni tehnik

Način ocenjevanja med šolskim letom

- pisno
- ustno
- izdelek in zagovor (seminarska naloga in poročilo)

Merila ocenjevanja med šolskim letom

Merila pisnega ocenjevanja

Pisno preverjanje znanja poteka v obliki pripravljene pole nalog. Na poli so napisana merila za oceno in vsaka naloga ima navedeno število točk. Točke se pretvorijo v odstotek na podlagi katerega se v skladu z merili določi končno oceno. Čas pisanja je praviloma 45 min (ena šolska ura); v primeru, da je pouk organiziran z blok uro, je lahko čas pisanja do 90 min (dve šolski uri). Čas pisanja je zapisan na pisni poli. Dovoljeni pripomočki so navedeni na poli.

Merila za oceno:

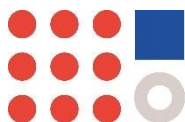
- 90%-100% odl (5)
- 76%- 89% pdb (4)
- 66%- 75% dob (3)
- 51%- 65% zad (2)
- 0% - 50% nzd (1)

Merila ustnega ocenjevanja

Dijak dobi vsaj tri vprašanja, ki si sledijo po zahtevnosti od osnovnega razumevanja do sinteze.

Merila za oceno:

- 90%-100% odl (5)
- 76%- 89% pdb (4)
- 66%- 5% dob (3)
- 51%- 65% zad (2)
- 0% - 50% nzd (1)



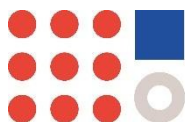
Ocena	Opisna merila ustnega ocenjevanja
Odlično (5)	• Dijak odgovarja samostojno, • Pravila zna utemeljiti tudi ob primerih, • Ob temeljnem znanju obvlada tudi vsebine, ki zajemajo znanje zahtevnejšega nivoja, • Zapisi na tablo so korektni in urejeni, • Izražanje dijaka je tekoče, z uporabo strokovnega izrazoslovja • Dijak lahko naredi manjšo napako, ki jo zna z ustrezno utemeljitvijo popraviti, • Dijak zna popolnoma samostojno izbrati in uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke.
Prav dobro (4)	• Dijak odgovarja samostojno, • Ob temeljnem znanju vsaj delno, s podporo učitelja rešuje tudi naloge zahtevnejšega nivoja, • Zapisi na tablo so v glavnem korektni in urejeni, • Izražanje dijaka je sorazmerno tekoče, z uporabo strokovnega izrazoslovja • Dijak razume bistvo odnosov in zna naučeno tudi praktično uporabljati, • Dijak lahko naredi nekaj manjših napak, • Dijak zna razložiti zakonitosti, analizirati zastavljen problem, posploševati in sintetizirati, • Dijak zna samostojno uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke.
Dobro (3)	• Dijak odgovarja v glavnem samostojno, ob težjih primerih pa ob podpori učitelja, • Obvlada naloge temeljnega nivoja, • Znanje zna uporabljati le na splošnih primerih, • Zapisi na tablo so pomanjkljivi, • Izražanje je površno in nedosledno, • Dijak s podporo učitelja zna uporabljati dovoljene tehnološke pripomočke.
Zadostno (2)	• Dijak obvlada vsaj znanja minimalnega nivoja, • Zna le osnovna pravila in zakonitosti, • Njegovo znanje je na ravni zapomnitve, • Razumevanje je slabo, analize, sinteze in razlage ni, • Odgovarja ob podpori in pomoči s podvprašanji učitelja, • Zapisi na tabli so pomanjkljivi in izražanje je skromno ter nedosledno, • Pri reševanju nalog dela napake, potrebno ga je voditi, saj je nesamostojen, • Dijak ob podpori in spodbudi učitelja uporablja dovoljene tehnološke pripomočke.
Nezadostno (1)	• Dijak ne izkazuje znanja potrebnega za dosego minimalnega standarda znanja, • Izraža se zelo pomanjkljivo, zapisi na tabli so nepravilni in neurejeni, • Dijak je pasiven, ne sodeluje ob pomoči učitelja ter ne poskuša in ne zna rešiti zastavljenih nalog, • Dijak ne zna uporabljati tehnoloških pripomočkov.

Merila ocenjevanja izdelka in zagovora

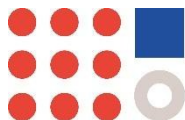
Roke za izdelavo izdelka (seminarske naloge oz. poročila) določi učitelj v navodilih za izdelavo.

Merila za oceno:

- 90%-100% odl (5)
- 76%- 89% pdb (4)
- 66%- 75% dob (3)
- 51%- 65% zad (2)
- 0% - 50% nzd (1)



Ocena	Opisna merila za izdelek in zagovor
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.
Prav dobro (4)	• Dijak je osvojil 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.
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..
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..
Nezadostno (1)	• Pri pripravi na delo ne sledi navodilom učitelja, • Ne upošteva načel in ne zna delati po navodilih, • 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,

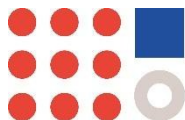


- Dijak ne zna uporabljati tehnoloških pripomočkov.

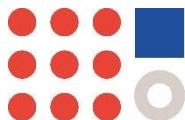
Minimalni standardi znanja

Minimalni standardi znanja so podani glede na programe in letnike.

Program: Inštalater strojnih inštalacij Obdelovalec kovin - orodjar		Modul(i): Elementi konstrukcij (ELK)
Letnik: 2	Min. število ocen: vsaj 2 (izdelek z zagovorom)	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	
Uvod v statiko	Dijak/-inja: • Iz enačbe s tremi fizikalnimi veličinami (z operacijo deljenja) izpostavi fizikalno veličino z neznano vrednostjo • Pretvori med merskimi enotami za maso (kg, g) in dolžino (m, cm, mm) • Razloži razliko med maso in silo teže • Poimenuje oznake fizikalnih veličin v obrazcu za izračun sile teže in zapiše osnovno enote posamezne fizikalne količine iz obrazca • Zapiše vrednost gravitacijskega pospeška in na skici nariše smer delovanja sile teže, razloži zakaj sila teže deluje v narisani smeri • Z uporabo obrazca iz podane mase izračuna silo teže • Z uporabo obrazca iz podane sile teže izračuna maso • Obnovi in skicira Newtonove zakone ter jih razloži na primeru • Obnovi in skicira princip o ravnotežnem paru sil	
Sile v ravnini	Dijak/-inja: • Nariše desnosučni kartezični koordinatni sistem v prostoru in v njem označi točko • Nariše desnosučni kartezični koordinatni sistem v ravnini in v njem označi točko • Razloži, kdaj je sila definirana (prijemališče sile, smernica sile, velikost sile) • Glede na podano velikost sile izbere ustrezno merilo in v tem merilu nariše silo v ravninskem kartezičnem koordinatnem sistemu pod podanim kotom (do 90°) • Grafično sešteje sili, ki ležita na isti smernici (do kota 90°), označi rezultanto sil in glede na uporabljeno merilo izračuna ter zapiše velikost rezultante sil • Grafično razstavi silo, ki leži na smernici do kota 90° in z uporabo merila izračuna velikost komponent sile v x in y smeri • Pove, v katerem trikotniku lahko uporabljamo kotne funkcije • V pravokotniku označi pravi kot, hipotenuzo in glede na podani notranji kot nasprotno in priležno kateto • Na primeru razloži od česa je odvisna sila trenja na vodoravni podlagi • Skicira silo trenja med telesom in podlago ter zapiše in razloži obrazec za izračun sile trenja	

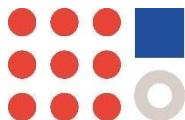


	• Izračuna silo trenja med telesom in vodoravno podlago
Tlak	Dijak/-inja: • Pove, kako je definiran tlak in zapiše obrazec za izračun tlaka sile • Razloži pomen oznak fizikalnih količin v obrazcu za izračun tlaka in zapiše osnovno enoto za posamezno fizikalno količino • Pretvarja med merskimi enotami (bar, mbar, Pa, kPa, MPa) • Razloži, kako se spreminja velikost tlaka ob spreminjanju stične površine med telesi in sile teže • Izračuna velikost stične površine v osnovnih enotah (za kvadrat, pravokotnik in krog) • Izračuna velikost tlaka, če sila deluje pravokotno na ravno površino • Razloži, kdaj je bat cilindra v mirovanju • Skicira smer delovanja potisne in vlečne sile batnice • Izračuna velikost tlaka v komori za batom cilindra • Razloži od katerih dejavnikov okolice je odvisen zračni tlak in pove njegovo približno vrednost • Na primeru razloži, kaj so zračni, relativni (nadtlak in podtlak) in absolutni tlak
Moment	Dijak/-inja: • Razloži, katere fizikalne količine vplivajo na velikost momenta in kako • Zapiše obrazec za izračun momenta, poimenuje oznake fizikalnih količin, ki nastopajo v enačbi in osnovno enoto posamezne fizikalne količine • Skicira in razloži, kako določimo predznak momenta glede na pravilo urinega kazalca • Z uporabo obrazca izračuna velikost momenta sile, ki je pravokotna na ročico • Razloži, kdaj je telo v ravnotežju
Nosilci	Dijak/-inja: • Razloži, kaj je nosilec (praktični primeri iz vsakdanjega življenja) • Skicira členkasto nepomično in pomično ter konzolno podporo ter na njih označi reakcije • Izračuna reakcije nosilca, ki je podprt s členkasto nepomično in nepomično podporo in obremenjen s točkovno silo, pravokotno na nosilec

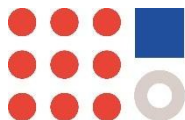


Težišče likov	• Razloži, kaj je težišče in kaj je težiščnica • Določi težišče osnovnih geometrijskih likov (kvadrat, pravokotnik, krog) z uporabo modela • Razloži, da sta koordinati težišča odvisni od postavitve osnovnega lika v ravninskem koordinatnem sistemu • Pojasni, da sprememba ploščine osnovnega lika ne vpliva na spremembo koordinat težišča osnovnega lika • Zapiše koordinati težišča osnovnega lika z uporabo skice • Določi težišče osnovnih geometrijskih likov (pravokotni trikotnik, enakokraki trikotnik, enakostranični trikotnik) z uporabo modela • Razloži, da sta koordinati težišča odvisni od postavitve trikotnika v ravninskem koordinatnem sistemu • Pojasni, da sprememba ploščine trikotnika ne vpliva na spremembo koordinat težišča osnovnega lika • Zapiše koordinati težišča pravokotnega, enakokrakega in enakostraničnega trikotnika z uporabo skice • Na primeru razloži razliko med osnovnim in sestavljenim likom • Postavi sestavljen lik v ravninski koordinatni sistem in sestavljen lik razdeli na osnovne like • Izračuna težišče sestavljenega lika, tako da najprej izračuna težišča in ploščine osnovnih likov (I, T, C, L profil), pri tem si pomaga s tabelo
Trdnost	• Našteje različne vrste časovnih obremenitev in razloži, kaj je zanje značilno • Razloži, kaj je napetost in kako jo občuti material • Razloži, pri katerih strojnih delih se pojavi posamezna vrste obremenitve • Zapiše obrazec za izračun natega, tlaka in ploščinskega tlaka in s pomočjo obrazca razloži, kaj vpliva na spremembe velikosti napetosti • Izračuna nateg, tlak, ploščinski tlak • Glede na dopustno napetost določi ali pride do poškodbe strojnega dela, v primeru poškodbe predlaga, kaj bi na strojnem delu spremenili, da do poškodbe ne bi prišlo

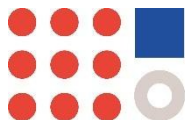
Program: Inštalater strojnih inštalacij	Modul(i): Materiali in obdelave v poklicu (MOP)
Letnik: 1	Min. število ocen: vsaj 2 (izdelek z zagovorom)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Uvod	Dijak/-inja: • Razloži razliko med predelovalno in obdelovalno tehnologijo • Našteje kovine, ki jih preučujeta črna in barvna metalurgija • Našteje predstavnike umetnih in naravnih surovin • Našteje primere polizdelkov • Našteje obdelovalna sredstva in obdelovalne stroje • Našteje primere energetskega virov



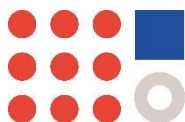
	• Razloži razliko med kemijsko čistim in tehničnim železom ter pove, kako ju pridobivamo • Razloži pomen uporabe žlindrotvornih dodatkov • Na primeru razloži pojem livnosti kovine • Razloži vpliv ogljika na lastnosti tehničnega železa • Razloži razliko med železnimi in barvnimi kovinami • Našteje področja uporabe barvnih kovin • Razloži, zakaj je jeklo zlitina • Našteje primere mehanskih, fizikalnih, kemijskih in tehnoloških lastnosti kovin • Na primeru razloži žilavost materiala • Našteje nekaj napak v materialu • Obnovi postopek priprave vzorca za opazovanje z mikroskopom • Skicira grobozrnato in fino zrnato strukturo • Pove, kako povečamo število kristalnih kali v talini
Preizkušanje gradiv	Dijak/-inja: • Razloži pomen preizkušanja gradiv • Našteje primere mehanskih in tehnoloških preizkusov • Poimenuje vzorec za natezni preizkus, razloži, kako ga pridobimo iz materiala, skicira okroglo in ploščato epruveto ter ju poimenuje • Skicira in po korakih opiše potek nateznega preizkusa po pravilih tehničnega risanja • Razloži, kaj se dogaja z dolžino in presekom epruvete pri nateznem preizkusu • Poimenuje stroj, ki se uporablja za natezni preizkus • Skicira in poimenuje oblike preizkušanca za Charpyjev preizkus udarne žilavosti po pravilih tehničnega risanja in ju poimenuje • Razloži potek Charpyjevega preizkusa udarne žilavosti • Razloži, zakaj je pomembno, da poznamo žilavost posameznega materiala • Razloži, zakaj je pomembno poznavanje trdote materiala • Skicira telo, ki ga vtiskamo po preizkusu po Brinellu in po Vickersu ter ga poimenuje • Razloži potek preizkusa trdote po Brinellu in po Vickersu • Skicira obliko vtiska pri preizkusu trdote po Brinellu in po Vickersu ter označi razdalje, ki jih potrebujemo za izračun trdote • Skicira telesi, ki ju vtiskamo pri preizkušanju trdote po Rockwellu ter ju poimenuje • Poenostavljeno skicira preizkus trdote po Shoru, ga razloži in predstavi prednosti uporabe tega preizkusa • Poimenuje kladivo za Poldijev preizkus trdote • Predstavi prednosti uporabe preizkusa trdote po Poldiju • Skicira preizkus z ultrazvokom za primer, ko v materialu ni napake in ko je v materialu prisotna napaka ter skici poimenuje • Iz diagrama prepozna ali ima material napako in razloži, kaj pomeni »višja« oziroma »nižja« špica napake • Skicira preizkus z rentgenskimi žarki, na skici označi generator rentgenskih žarkov, preizkušanelec in rentgenski film • Našteje primere uporabe preizkusa z ultrazvokom in z rentgenskimi žarki • Razloži, zakaj ima rentgenska slika bela in črna področja



	• Razloži namen uporabe tlačnega preizkusa • Skicira preizkušane za tlačni preizkus in ga poimenuje • Razloži potek tlačnega preizkusa in skicira obliko preizkušanca po tlačnem preizkusu • Razloži, kako se obnašata krhek in žilav preizkušane pri tlačnem preizkusu • Razloži namen uporabe upogibnega preizkusa • Skicira obliko preizkušanca za upogibni preizkus • Skicira upogibni preizkus in razloži, kaj se zgodi s preizkušancem med preizkusom • Našteje in razloži, katere polizdelke testiramo z upogibnim preizkusom in zakaj • Našteje nekaj materialov, ki jih lahko preizkušamo z upogibnim preizkusom
Pridobivanje kovin iz rud	Dijak/-inja: • Poimenuje napravo za drobljenje in sejanje rude • Razloži, zakaj je potrebno rudo pred taljenjem v plavžu zdrobiti in presejati • Po vrsti našteje korake za pripravo rude za taljenje v plavžu • Našteje 4 načine odprave jalovine iz rude in opiše postopka pranja in ločevanja rude z elektromagnetom • Našteje 3 načine oblikovanja rude in predstavi enega izmed njih • Pove dve imeni za grodelj in plavž • Razloži, zakaj segrevamo zrak, ki ga vpihujemo v plavž • Razloži proces taljenja rude v plavžu • Našteje naloge goriva • Poimenuje gorivo za plavž, ki ga uporabljamo v Sloveniji in pove njegov izvor • Našteje dva žilindrotvorna dodatka in razloži od česa je odvisno katerega uporabimo • Poimenuje barvo grodlja iz katerega pridobivamo lita železa • Poimenuje peč v kateri pridobivamo lita železa in razloži razliko med plavžem in kupolko • Našteje lastnosti sive litine • Razloži, kaj daje sivi litini sivo barvo • Našteje primere uporabe sive litine • Primerja lastnosti sive litine in cepljene sive litine • Primerja lastnosti cepljene sive litine in nodularne sive litine • Primerja lastnosti nodularne sive litine in jekla • Našteje primere uporabe nodularne sive litine • Poimenuje barvo grodlja iz katerega pridobivamo jeklo • Razloži, kaj je žilavljenje • Razloži, kateri plin vpihujemo na površino taline pri žilavljenju in zakaj • Razloži postopek žilavljenja • Našteje skupine jekel, ki jih pridobivamo s pomočjo električnega toka • Pozna slovensko besedo za rafiniranje • Razloži, kaj pomeni rafiniranje jekla • Razloži vzrok, da so jekla, pridobljena s pomočjo električnega toka bolj kvalitetna kot jekla, pridobljena s postopkom žilavljenja • Ovrednoti postopek pridobivanja jekel s postopkom žilavljenja in s pomočjo električnega toka z vidika porabe električne energije

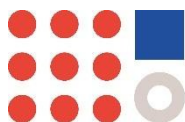


	• Razloži pojem kemijska sestava jekla • Razloži, kaj so legirni elementi in zakaj jih dodajamo v talino • Našteje nekaj legirnih elementov • Primerja mehanske lastnosti navadnih ogljikovih in rafiniranih ogljikovih jekel • Poimenuje jeklo glede na prevladujoči legirni element v jeklu • S pomočjo tabele določi lastnosti posamezne skupine jekel • Razloži, zakaj iz manganovih jekel izdelujemo vzmeti, rezila in jekla za vrezovanje navojev • Pozna lastnosti krom-nikljevih in krom manganovih jekel • Primerja uporabo krom-nikljevih in krom-manganovih jekel z vidika cene • Našteje primere uporabe konstrukcijskih jekel, ogljikovih orodnih jekel in legiranih orodnih jekel • Iz tabele razbere, v katero skupin jekel se uvršča posamezno jeklo in katere legirne elemente vsebuje
Barvne kovine	Dijak/-inja: • Poimenuje rudo iz katere pridobivamo aluminijeve zlitine • Opredeli električno in toplotno prevodnost aluminija • Našteje primere uporabe aluminija • Razloži vzroke za vedno bolj pogosto uporabo aluminija v tehniki • Razloži zakaj uporabljamo aluminijeve zlitine in ne čistega aluminija • Našteje primere uporabe silumina • Primerja lastnosti titana in jekla ter utemelji uporabo titana v letalski industriji in ladjedelništvu • Našteje primere uporabe magnezijevih zlitin in uporabo utemelji z lastnostmi magnezijevih zlitin • Poimenuje rudo iz katere pridobivamo baker • Predstavi mehanske lastnosti bakra • Našteje primere uporabe bakra • Razloži postopke izdelave bakrenih cevi, profilov, plošč in žice • Pove kemijsko sestavo medi • Našteje primere uporabe medi • Razloži razliko v kemijski sestavi med kositrovimi broni in rdečo litino • Našteje primere uporabe rdeče litine • Našteje primere uporabe svinca in svinčevih zlitin • Razloži vpliv svinca na zdravje človeka • Našteje primere uporabe cinka • Našteje primere uporabe kroma • Našteje primere uporabe niklja • Našteje primere uporabe volframa • Našteje primere uporabe vanadija • Našteje primere uporabe platine
Sintrana gradiva	Dijak/-inja: • Našteje faze sintranja • Razloži postopek sintranja stisnjencev • Našteje primere uporabe sintranih gradiv • Našteje in razloži prednosti in slabosti uporabe sintranih gradiv



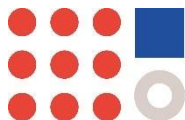
Korozija in površinska zaščita kovin	Dijak/-inja: • Razloži vzroke za nastanek kemijske korozije • Skicira navadno, točkasto in medkristalno korozijo ter skice poimenuje • Razloži nastanek navadne korozije • Razloži pomen površinske zaščite • Razloži, kako pripravimo dele za površinsko zaščito • Razloži postopek mehanskega čiščenja površine • Razloži postopek kemijskega in elektrokemijskega čiščenja površine • Razloži postopek kositrnanja, cinkanja in kromiranja ter namen in primere uporabe obeh postopkov • Razloži postopek nikljanja, njegove prednosti in slabosti ter primere uporabe
--------------------------------------	--

Program: Strojni tehnik		Modul(i): Načrtovanje proizvodnih procesov v strojništvu (NPP)	
Letnik: 4		Min. število ocen: vsaj 4	
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja	
1. Osnove načrtovanja proizvodnih in tehnoloških procesov		Dijak/-inja: • razume pomen načrtovanja tehnoloških in proizvodnih procesov; • opiše osnovne metode načrtovanja delovnih in tehnoloških procesov; • razlikuje med proizvodnim in tehnološkim procesom; • pozna osnovne faze načrtovanja proizvodnega procesa; • zna opisati pomen tehnološke priprave proizvodnje.	
2. Vrste in organizacija proizvodnje		Dijak/-inja: • pozna različne tipe proizvodnje; • zna razlikovati med posamično, maloserijsko, velikoserijsko in množično proizvodnjo; • zna izbrati oziroma prepoznati primeren tip proizvodnje glede na značilnosti izdelave; • razume povezavo med vrsto proizvodnje in načinom načrtovanja proizvodnega procesa; • razume pomen mrežnega načrtovanja in zna pojasniti njegov namen.	
3. Tehniška in tehnološka dokumentacija		Dijak/-inja: • pozna tehniško in tehnološko dokumentacijo v proizvodnji; • zna razložiti namen osnovnih vrst tehnološke dokumentacije; • zna prebrati podatke iz tehniške dokumentacije, pomembne za izdelavo; • zna izdelati oziroma dopolniti osnovno tehnološko dokumentacijo za proizvodnjo; • zna določiti osnovno zaporedje delovnih in tehnoloških operacij.	

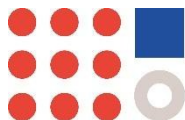


4. Načrtovanje tehnološkega procesa in avtomatizirana proizvodnja	Dijak/-inja: • opiše metode načrtovanja delovnih in tehnoloških procesov; • pozna osnovne značilnosti avtomatizirane proizvodnje; • zna opisati temeljne principe vpenjalnih naprav in pripomočkov; • pozna pojme CIM, CAD, CAP, CAQ in CAE; • zna razložiti osnovne povezave med računalniško podprtimi sistemi; • razume princip avtomatizirane proizvodnje CIM-CAM; • zna določiti osnovne elemente tehnološkega procesa za izdelavo izbranega izdelka.
5. Časi izdelave in normativi procesov	Dijak/-inja: • pozna načine ugotavljanja izdelovalnega časa; • pozna vrste normativnih časov dela; • zna razlikovati med posameznimi vrstami časov; • zna izračunati oziroma določiti izdelovalni čas na osnovi podanih podatkov; • zna izračunati osnovni normativni čas za določeno obdelavo; • razume vpliv izdelovalnega časa na produktivnost proizvodnje.
6. Stroški in gospodarnost proizvodnje	Dijak/-inja: • pozna osnovne vrste stroškov proizvodnje; • razume povezavo med tehnološkim procesom in stroški proizvodnje; • zna izračunati osnovne stroške proizvodnje na osnovi podanih podatkov; • zna primerjati dve tehnološki rešitvi glede na čas in stroške; • razume pomen gospodarne izbire tehnološkega postopka.
7. Varnost, ergonomija in vplivi proizvodnje na okolje	Dijak/-inja: • pozna navodila in predpise za varno delo; • zna prepoznati osnovne nevarnosti pri delu v proizvodnji; • pozna vpliv proizvodnje na bivalno okolje; • razume vpliv delovnega mesta na človeka in njegovo počutje; • pozna osnovna načela ergonomije; zna • predlagati osnovne ukrepe za varno in ergonomsko ureditev delovnega mesta; • zna prepoznati osnovne vplive proizvodnega procesa na okolje.

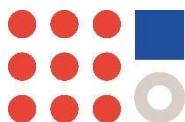
Program:	Inštalater strojnih inštalacij Oblikovalec kovin orodjar	Modul(i): Tehniško komuniciranje v poklicu (TKP) Priprava tehnične dokumentacije (PTD)
Letnik: 1		Min. število ocen: vsaj 6 (izdelek z zagovorom)
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja



Uvod v tehnično risanje	Dijak/-inja: • 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	Dijak/-inja: • Razloži pomen uporabe tehnične pisave • Uporablja ustrezno višino črk in števk • Po pravilih tehničnega risanja zapiše velike tiskane črke slovenske abecede • Po pravilih tehničnega risanja zapiše števke • Po pravilih tehničnega risanja zapiše simbole za premer kroga, poševnico in simbol za stopinjo
Geometrijske konstrukcije	Dijak/-inja: • Z uporabo geotrikotnika nariše vzporednico in pravokotnico (dovoljen odstop 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 geotrikotnika in šestila načrta kvadrat • Po predpisanem postopku načrta krožni prehod v pravem kotu

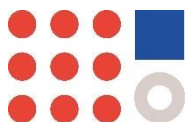


Projekcije	Dijak/-inja: • Razloži namen uporabe izometrične projekcije na tehniški risbi • Telo postavi v prostoru tako, da ga opazuje v izometrični projekciji • Skicira predmete v izometrični projekciji • Razloži razliko med vidnimi in nevidnimi robovi ter jih ustrezno nariše na predmetu • Predmet opazuje 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 enostaven predmet v izometrični projekciji
Kotiranje	Dijak/-inja: • 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 sestavljenost izdelka • Kotira enostavno valjasto telo ter simetrično in rotacijsko telo • Kotira polmer • Kotira valjasto luknjo • Na poljuben način kotira kote in posnetja robov
Prerezi	Dijak/-inja: • Razloži pomen uporabe prereзов • 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	Dijak/-inja: • Razloži vpliv hrapavosti površine na sestavljenost 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	Dijak/-inja: • Razloži pomen toleranc za sestavljenost 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 odstopok • Izračuna spodnjo in zgornjo mejno mero



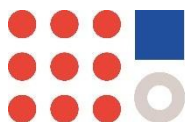
	• Določi mejna odstopka toleranc, ki vsebujejo zapis vrste in velikosti tolerančnega razreda
Ujemi	Dijak/-inja: • Poda primer čepa in luknje • Razloži, kaj pomenita pojma ohlap in nadmera • Razloži, kaj pomeni, da je ujem ohlapen, tesen, prehoden
Geometrijske tolerance	Dijak/-inja: • Predlaga načine obdelave, s katerimi lahko dosežemo predpisane geometrijske tolerance • Razloži, kaj pomeni baza
Tehnična dokumentacija	Dijak/-inja: • 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

Program: Inštalater strojnih inštalacij Oblikovalec kovin – orodjar	Modul(i): Strojni elementi (SE)
Letnik: 1	Min. število ocen: vsaj 2 (pisno in ustno)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Vijaki in matice	Dijak/-inja: • pozna osnovne vrste vijakov in matic (npr. šestrobi, imbus, krilni itd.), • razume uporabo vijakov glede na mehanske obremenitve, • zna razbrati osnovne oznake navojev na tehničnih risbah.
Zatiči, sorniki, vskočniki zagozde, mozniki in njihove zveze	Dijak/-inja: • razume delovanje zatičev, sornikov, vskočnikov, zagozd, moznikov in njihovih zvez, • pozna razlike med zagozdami (paralelne, klinaste), • zna uporabiti ustrezno zvezo glede na namen prenosa moči.



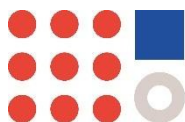
Ležaji in mazanje	Dijak/-inja: • pozna osnovne vrste ležajev (kroglični, valjčni, drsni), • zna razlikovati med radialnim in aksialnim ležajem, • razume pomen mazanja in vrste maziv.
Vzmeti in materiali	Dijak/-inja: • prepozna osnovne vrste vzmeti (vijačne, ploščate, torzijske), • pozna osnovne mehanske lastnosti materialov (trdota, žilavost, elastičnost), • ve, kateri materiali se uporabljajo za različne strojne elemente.
Gonila	Dijak/-inja: • razume princip delovanja osnovnih gonil (zobniška, jermenska, verižna), • zna prepoznati elemente v sestavi gonil, • pozna osnovne lastnosti in namene posameznih vrst gonil.

Program:	Modul(i):
Pomočnik v tehnoloških procesih	Rokovanje s stroji in napravami(RSN)
Letnik: 1	Min. št. ocen: vsaj 2 (ustno in izdelek z zagovorom)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Merski sistem in enote	Dijak/-inja: • pozna osnovne tehnične pojme in merske enote, • uporablja enote mednarodnega merskega sistema (metrični sistem), • prepozna osnovne in izpeljane merske enote, • zna pretvarjati merske enote, • izvaja osnovne meritve kakovosti z merilom (pomično merilo), • zna uporabljati merske enote v praksi (merjenje, pretvarjanje), • zna razbrati merilne tabele in oceniti tolerance, • išče zahtevane parametre v tabelah in katalogih, • je sposoben uporabiti tehnično dokumentacijo (načrti, tabele in oznake).
Materiali in tehnološki postopki	Dijak/-inja: • loči osnovne skupine materialov in pozna njihove lastnosti, • pozna lastnosti materialov kot so karbidne trdine, oksidne trdine in hitroreznata jekla, • razume postopke oblikovanja, preoblikovanja, razreza in spajanja materialov, • izbere tehnološki postopek glede na material, • pozna ekonomski pomen racionalne porabe in recikliranja.
Ročno in električno orodje	Dijak/-inja:



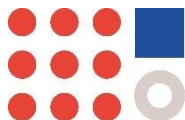
	• prepozna in razvrsti ročno in električno ročno orodje, • uporablja tehnološke parametre glede na material in postopek, • uporablja predpise za varno rokovanje z orodjem, • pozna osnovno vzdrževanje orodij.
Stroji in načini posluževanja	Dijak/-inja: • pozna osnove mehanike in elektrotehnike strojev, • loči vrste pogonov in sestavnih delov strojev, • razvršča stroje po funkciji in pozna sestavne dele, • pozna delo s stroji (žaganje, struženje, brušenje, vrtanje), • pozna pripravo orodij in strojev, • pozna in razume strojne parametre (rezanje, hlajenje, podajanje), • izbere pravilna orodja glede na material in postopek, • pozna načine vpenjanja obdelovancev, • pozna postopke rokovanja s stroji, • zna razbrati delovna navodila, • prevzema tehnološko dokumentacijo, • pozna pomen rednega vzdrževanje strojev in prepoznavanja obrabe orodja, • pozna pomen enostavnih popravil, mazanja in servisiranja opreme.
Varnost in komunikacija	Dijak/-inja: • prepozna nevarnosti in tveganja pri delu, ter upošteva navodila za varno delo, • uporablja varovalna sredstva in predpise o varnosti in zdravju pri delu (osebna varovalna oprema), • pozna ukrepe ob nesrečah in izrednih dogodkih, • komunicira, rešuje probleme in sodeluje v skupini, • organizira svoje delo.
Uvod v poklic in delovno okolje	Dijak/-inja: • razume vlogo in pomen rokovanja s stroji in napravami, • pozna delovna področja in industrijske sektorje, • razume pomen odgovorne rabe energije in ravnanja z odpadki, • razume pomen etike in odgovornosti pri delu, • je sposoben izpolnjevati delavniški dnevnik, • pozna organizacijo delovnega mesta in potek delovnega dne.

Program:	Modul(i):
Strojni tehnik	Obdelava gradiv 2(OGR2)
Letnik: 1	Min. št. ocen: vsaj 2 (ustno in izdelek z zagovorom)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Merjenje in kontrola kakovosti	Dijak/-inja:

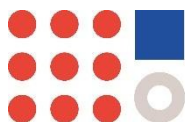


	• zna uporabljati osnovna merilna orodja (merilne kladice, pomično in vijačno merilo, merilne ure, vzvodne merilnike), • izvede meritve dolžin, kotov, navojev in hrapavosti površine, • meri in izdelava poročilo o opravljenem merjenju, • pozna električne, pnevmatske, optične in laserske merilnike ter razume možnosti njihove uporabe, • razume zagotavljanje kakovosti in pojem celovite kontrole kakovosti.
Tehnična dokumentacija in merilno poročanje	Dijak/-inja: • zna uporabljati strokovno literaturo in standarde kakovosti, • načrtuje, spremlja in dopolnjuje tehnološko dokumentacijo, • izdelava merilno poročilo in kontrolira izdelke v skladu s standardi, • razume sisteme zagotavljanja kakovosti in uporablja standarde pri obdelavi.

Program:	Strojni tehnik	Modul(i): Lastnosti materialov, primarno oblikovanje(LAM)
Letnik: 1		Min. število ocen: vsaj 2
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja
Jekla in litine na osnovi železa		Dijak/-inja: • zna pojasniti proces izdelave jekla od železove rude do izdelka, • pozna osnove označevanja jekel po SIST standardu • zna poiskati jekla in litine ter navesti njihove osnovne mehanske lastnosti s pomočjo strojniškega priročnika.
Neželezne kovine		Dijak/-inja: • spozna osnovne lastnosti najpomembnejših barvnih kovin, • zna pojasniti razlike v lastnostih in uporabnosti čistih barvnih kovin in njihovih zlitin, • poznajo postopka pridobivanja aluminija in bakra, • poznajo najpomembnejše zlitine, ki se uporabljajo v strojniški praksi.
Umetne mase		Dijak/-inja: • spozna kakšna je tehnološka razdelitev umetnih mas, • pozna prednosti in slabosti umetnih mas, • zna pojasniti postopka adicijske polimerizacije in polikondenzacije monomerov, • pozna oznake umetnih mas in njihovo uporabnostjo v praksi, • razume vpliv na okolje pri uporabi in reciklaži umetnih mas, • pozna glavne poglavitne postopke s katerimi oblikujemo umetne mase od polizdelkov v končne izdelke.



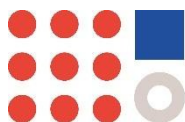
Tehnična keramika	Dijak/-inja: • pozna razlike med tehnično in tradicionalno keramiko, • pozna prednosti in slabosti tehnične keramike, • pozna tehnologijo izdelave keramičnih izdelkov, • spozna uporabo in pomen tehnične keramike v praksi, • poznajo lastnosti tehnične keramike in njeno uporabnost v strojniški praksi.
Steklo	Dijak/-inja: • pozna lastnosti, slabosti in prednosti stekla, • pozna vrste stekla, • pozna tehnološke postopke oblikovanja ravnega in votlega stekla, • pozna osnovne lastnosti stekla, • zna pojasniti uporabo stekla v strojništvu.
Kompozitni materiali	Dijak/-inja: • pozna lastnost in prednosti kompozitov pred ostalimi gradivi, • spoznajo vrste kompozitnih materialov, • spoznajo postopke oblikovanja kompozitnih izdelkov, • pozna lastnosti in uporabnost kompozitnih materialov.
Litje kovin in zlitin	Dijak/-inja: • pozna osnovne značilnosti litja, • prepozna različne načine formanja, • pozna različne načine litja, • zna oceniti kdaj bi bil posamezen postopek litja v praksi najprimernejši, • pozna različne načine litja, • zna primerjati postopke litja s tehnologijami preoblikovanja, odrezavanja in spajanja.
Sintrana gradiva	Dijak/-inja: • zna pojasniti zakaj je sintranje v določenih primerih edina rešitev pri proizvodnji izdelkov, • zna definirati proizvodne faze sintranja, • razume v katerih primerih so potrebne naknadne obdelave po sintranju, • pozna prednosti in slabosti sintranja, • pozna vrste in pomen sintranih izdelkov, • znajo definirati osnovne faze sintranja, • pozna pomen sintranih izdelkov.
Tehnologija preoblikovanja	Dijak/-inja: • pozna osnovne pojme preoblikovanja, • zna pojasniti tehnologijo valjanja, • je sposoben prepoznati posebne postopke valjanja, • pozna tehnologijo vlečenja, • pozna postopke kovanja, • pozna tehnologijo iztiskavanja profilov, • pozna škarje in rezilna orodja, • zna pojasniti proces striženja, • zna pojasniti pojave pri upogibanju.



- Zna pojasniti pojave pri globokem vlečenju.

Program: Strojni tehnik	Modul(i): Orodja in naprave za množično proizvodnjo(ONP)
Letnik: 3	Min. št. ocen: vsaj 2
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Rezilna orodja	Dijak/-inja: • pozna osnovne pojme v orodjarstvu, • pozna funkcijo osnovnih delov rezilnih orodij, • loči prebijanje in izsekavanje, • zna preračunati in konstruirati preprosto rezilno orodje, • razume kako se orodje montira na stiskalnico.
Upogibanje	Dijak/-inja: • pozna dele in vlogo posameznih delov preprostega upogibnega orodja, • zna preračunati in konstruirati preprosto upogibno orodje, • razume kako se orodje montira na stiskalnico.
Globoki vlek	Dijak/-inja: • pozna funkcijo osnovnih delov orodij za globoki vlek, • zna določiti število vlečkov in izračunati dimenzije platine, • loči prvi in naslednje vleke, • zna preračunati in konstruirati preprosto orodje za globoki vlek, • razume kako se orodje montira na stiskalnico, • pozna vlogo globokega vleka v sodobni industriji.

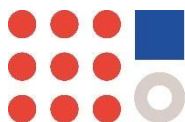
Program: Strojni tehnik	Modul(i): Orodja in naprave za množično proizvodnjo(ONP)
Letnik: 4	Min. št. ocen: vsaj 2
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Kombinirana orodja	Dijak/-inja: • pozna dele in vlogo posameznih delov preprostega kombiniranega orodja, • zna preračunati in konstruirati preprosto kombinirano orodje.
Utopna orodja	Dijak/-inja: • pozna vlogo utopnega kovaštva, • pozna dele in vlogo posameznih delov preprostega utopnega orodja,



	• zna preračunati in konstruirati preprosto utopno orodje.
Orodja za brizganje umetnih mas	Dijak/-inja: • pozna materiale za tlačno litje, • pozna pomen tlačnega litja v praksi, • pozna posebnosti izdelkov iz polimernih materialov, • pozna elemente orodij za brizganje umetnih mas in pozna njihovo funkcijo, • loči različna orodja in njihovo delovanje.

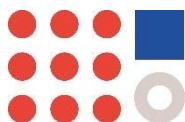
Program:	Strojni tehnik	Modul(i): Zlitine in zaščita kovin(ZZK)
Letnik: 3		Min. število ocen: vsaj 1 (ustno)
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja
Binarni diagrami topnosti		Dijak/-inja: • zna prikazati osnovne vrste kristalnih rešetak čistih kovin, • loči med čistimi kovinami in zlitinami, • pozna in razume različne binarne diagrame topnosti kovin.
Metastabilni sistem Fe-Fe ₃ C		Dijak/-inja: • pozna strukture v diagramu Fe-Fe₃C, • pozna in razume metastabilni diagram Fe-Fe₃C in vpliv legirnih elementov na ta diagram, • zna izračunati procentualno sestavo različnih jekel in litin v diagramu Fe-Fe₃C, • uporabi priročnike, tabele, diagrame, standarde in navodila proizvajalcev.
Korozija in korozijska zaščita		Dijak/-inja: • pozna vzroke nastanka različnih vrst korozij in loči razlike med korozijami, • pojasni različne postopke zaščite kovin pred korozijo, • pojasni uporabnost različnih vrst površinske zaščite kovin in zna izbrati primeren postopek zaščite, • pozna opremo za toplotno obdelavo in naprave za zaščito kovin pred korozijo, • uporabi priročnike, tabele, diagrame, standarde in navodila proizvajalcev.

Program:	Strojni tehnik	Modul(i): Obdelava gradiv(OGR)
Letnik: 2		Min. število ocen: vsaj 2 (ustno)
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja



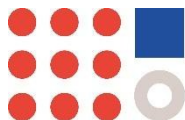
1. Splošne lastnosti postopkov odrezavanja	Dijak/-inja: • pozna lastnosti rezalnih materialov in sklepa o njihovi uporabi v praksi, • pozna osnovne elemente orodja in kote, • pozna rezalne parametre, • prepozna vrsto odrezkov, • pozna različne vrste obrabe in vpliv rezalnih parametrov, toplote in hlajenja na obstojnost orodja.
2. Struženje	Dijak/-inja: • pozna dela na stružnici, • pozna dele in naloge posameznih delov univerzalne stružnice, • pozna izvedbe stružnih nožev.
3. Pehanje in skobljanje	Dijak/-inja: • pozna posebnosti pehanja in skobljanja, s stroji, orodjem in uporabo obeh postopkov.
4. Obdelava izvrtin	Dijak/-inja: • loči postopke obdelave izvrtin in pozna njihovo vlogo in funkcionalnost.
5. Frezanje in posnemanje	Dijak/-inja: • pozna dela na frezalnih strojih in posebnosti frezanja, • pozna vrste frezalnih orodij, • pozna delilnik in njegovo vlogo v praksi. • zna opisati sodobne CNC rezkalne stroje.
6. Mnogorezilni postopki z vezanim orodjem	Dijak/-inja: • pozna načine brušenja, • pozna osnovne značilnosti brusnih orodij, • pozna postopke fine obdelave.
7. Mnogorezilni postopki z nevezanim orodjem	Dijak/-inja: • pozna postopke, okvirno delovanje strojev in orodij postopkov obdelave z nevezanim orodjem in sklepa o njegovi uporabnosti.
8. Odnášanje materiala	Dijak/-inja: • pozna postopke obdelave z odnašanjem materiala.

Program:	Strojni tehnik PTI	Modul(i): Obdelava gradiv
Letnik: 4	Min. število ocen: vsaj 2	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	

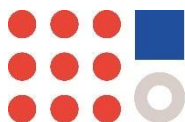


Splošne lastnosti postopkov odrezavanja	Dijak/-inja: • pozna lastnosti rezalnih materialov in sklepa o njihovi uporabi v praksi, • pozna osnovne elemente orodja in kote, • pozna rezalne parametre, • prepozna vrsto odrezkov, • pozna različne vrste obrabe in vpliv rezalnih parametrov, toplote in hlajenja na obstojnost orodja.
Struženje	Dijak/-inja: • pozna dela na stružnici, • pozna dele in naloge posameznih delov univerzalne stružnice, • pozna izvedbe stružnih nožev.
Pehanje in skobljanje	Dijak/-inja: • pozna posebnosti pehanja in skobljanja, s stroji, orodjem in uporabo obeh postopkov.
Obdelava izvrtin	Dijak/-inja: • loči postopke obdelave izvrtin in pozna njihovo vlogo in funkcionalnost.
Frezanje in posnemanje	Dijak/-inja: • pozna dela na frezalnih strojih in posebnosti frezanja, • pozna vrste frezalnih orodij, • pozna delilnik in njegovo vlogo v praksi.

Program:	Strojni tehnik	Modul(i): Obdelava gradiv
Letnik: 5		Min. število ocen: vsaj 1
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja
Mnogorezilni postopki z vezanim orodjem		Dijak/-inja: • pozna načine brušenja, • pozna osnovne značilnosti brusnih orodij, • pozna postopke fine obdelave.
Mnogorezilni postopki z nevezanim orodjem		Dijak/-inja: • pozna postopke, okvirno delovanje strojev in orodij postopkov obdelave z nevezanim orodjem in sklepa o njegovi uporabnosti.
Odnášanje materiala		Dijak/-inja: • pozna postopke obdelave z odnašanjem materiala.

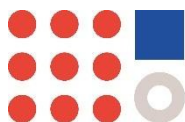


Program:	Strojni tehnik	Modul(i): Spajanje gradiv in toplotna obdelava
Letnik: 3		Min. število ocen: vsaj 3 (2 pisni in 1 ustna)
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja
Spajanje gradiv		Dijak/-inja: ● razume, da lepljeni spoj nastane na podlagi adhezijskih sil, lotani pa na podlagi difuzije atomov; ● razume, da priprava materialov vpliva na kakovost spojev; ● zaveda se podobnosti med lepljenim in lotanim spojem s konstrukcijskega vidika; ● spozna značilne zveze lepljenih in lotanih spojev in razume vpliv različnih raztezkov na stanje strižnih in nateznih napetosti; ● zaveda se mest oziroma praktičnih primerov, kjer je lepljeni in lotani spoj uporaben, ● razume učinek debeline lepila na trdnost lepljenega spoja; ● razlikuje med različnimi postopki varjenja s pritiskom in talilnega varjenja; ● pozna prestavno razmerje, moč, vrtilno frekvenco, torzijski moment in izkoristek gonila; ● je seznanjen z izbiro gonilnih naprav pri osnovnem dimenzioniranju sklopa; ● razume in pozna vpliv tehnoloških parametrov (jakost toka, čas, sila, temperatura, itd.) na nastanek zvarnih spojev; ● spozna uporabo posameznih postopkov varjenja, ● pozna oblikovanje varjencev in razume, da tudi vrstni red varjenja vpliva na pojav napetosti in deformacij; ● pozna značilne slike oziroma vrste zakovov glede na lego spajancev in kovic in razume pojem strižne ravnine; ● zaveda se, da se je uporaba kovic v današnjem času zmanjšala na račun ostalih tehnik spajanja,
Toplotna obdelava		Dijak/-inja: ● razume kristalno zgradbo in strukturo čistih kovin in zlitin; ● spozna, da je možno spremeniti oz. izboljšati mehanske lastnosti jekla in nekaterih kovin s postopki toplotne obdelave (kaljenje, žarjenje, popuščanje, postopki površinske utrditve in ostali postopki toplotne obdelave); ● spozna namen posameznih postopkov toplotne obdelave; ● razlikuje med postopki globinske in površinske utrditve gradiv; ● pozna opremo za toplotno obdelavo, za spajanje kovin in naprave za zaščito kovin pred korozijo; ● pozna oblike korozije in vzroke za nastanek le te; ● spozna, da lahko kovine zaščitimo pred nekaterimi oblikami korozije z različnimi zaščitnimi sloji (galvanska zaščita, kovinske prevleke, emajliranje, nabrizgavanje, oljni in barvni premazi in ostali podobni postopki).



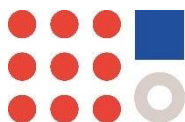
Program:	Strojni tehnik	Modul(i): Preiskave materialov (PMA)
Letnik: 1		Min. število ocen: vsaj 2
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja
Metalografija in kristalne rešetke		Dijak/-inja: • pozna razlike med kristalnimi rešetkami, • pozna mehanizem strjevanja čistih kovin, • loči med ohlajevalno in talilno krivuljo čistih kovin, • pozna povezavo med atomi, kristalnimi rešetkami in kristalnimi zrni.
Mikrostrukturni preizkusi		Dijak/-inja: • pozna postopek priprave vzorcev, • pozna dele in delovanje metalografskega mikroskopa, • loči razlike med metalografskim in presvetlitvenim mikroskopom, • pozna katere napake strukture lahko definiramo s tem preizkusom.
Preizkusi brez okvare materialov		Dijak/-inja: • pozna potek preizkusov z ultrazvokom, magnetični preizkus in radiološke preizkuse, • pozna kakšne napake lahko ugotavljamo s posameznimi preizkusi, • pozna nevarnosti, ki jih predstavljata preizkusa z x in gama žarki.
Tehnološki preizkusi		Dijak/-inja: • pozna značilnosti in potek posameznih preizkusov , • loči preizkus žice z vzvojem in pregibanjem, • pozna pomen Erichsenovega preizkusa v industriji globokega vleka.

Program:	Strojni tehnik	Modul(i): Načrtovanje proizvodnih procesov v strojništvu 2(NPP2)
Letnik: 4		Min. št. ocen: vsaj 1
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja
Računalniško podprto in avtomatizirano načrtovanje proizvodnje		Dijak/-inja: • razume pomen računalniško podprtega načrtovanja proizvodnje; • zna razložiti princip avtomatizirane proizvodnje CIM-CAM; • pozna osnovne segmente avtomatske obdelave tehnoloških podatkov; • zna opisati povezavo med tehniško dokumentacijo, tehnološkim procesom in računalniško podporo;



	• zna na primeru pojasniti uporabo računalniške podpore pri načrtovanju proizvodnje.
Optimizacija tehnološkega dela	Dijak/-inja: • zna časovno načrtovati predvideno tehnološko delo; • zna uporabiti podatke o izdelovalnih in normativnih časih; • zna določiti zaporedje in trajanje osnovnih faz tehnološkega procesa; • zna prepoznati možnosti za skrajšanje časa izdelave; • zna pojasniti metode stalnih izboljšav pri proizvodnih procesih: KAIZEN, 5S, 20 ključev in Poka Yoke; • razume pomen optimizacije proizvodnega procesa.
Optimizacija stroškov proizvodnje	Dijak/-inja: • zna izračunati osnovne stroške proizvodnje; • zna povezati čas izdelave, porabo sredstev in stroške; • zna primerjati različne tehnološke rešitve z vidika gospodarnosti; • razume pomen racionalne izbire tehnološkega postopka; • zna predvideti osnovne stroške proizvodnje na konkretnem primeru.
Vzdrževanje proizvodnih sistemov	Dijak/-inja: • razume pomen vzdrževanja za nemoteno delovanje proizvodnega sistema; • loči različne vrste vzdrževanja; • zna razlikovati med preventivnim, kurativnim (korektivnim), planskim in prediktivnim vzdrževanjem; • zna opisati namen posamezne vrste vzdrževanja; • zna na primeru izbrati ustrezen način vzdrževanja; • razume pomen načrtovanja vzdrževanja za zmanjševanje zastojev in stroškov proizvodnje; • zna povezati vzdrževanje s kakovostjo, varnostjo in zanesljivostjo proizvodnega procesa. • zna pojasniti celovito produktivno vzdrževanje (TPM) • zna izračunati skupno učinkovitost opreme (OEE).

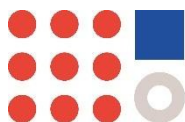
Program: Strojni tehnik		Modul(i): IHV– Izračun hidravličnih veličin	
Letnik: 3		Min. število ocen: vsaj 2 pisno	
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja	
Hidrostatika Osnovni zakoni hidrostatike Hidrostatični pritiski na stene posode Vzgon in plavanje teles		• Zna uporabljati osnovno enačbo hidrostatike • zna definirati zračni, relativni in absolutni tlak • zna na primerih uporabiti Pascalov zakon • zna izračunati velikost in prijemališče pritiska na vodoravno in stransko steno posode • Zna reševati naloge s silo vzgona • Zna obravnavati za enostavne primere plavanje teles	



Hidrodinamika	• zna definirati in razložiti kontinuitetno enačbo
Hidrodinamika idealne kapljevine	• zna definirati in razložiti Bernoullijevo enačbo
Laminarni in turbulentni tok kapljevine	• Zna s pomočjo kontinuitetne in Bernoullijeve enačbe obravnavati probleme pretakanja kapljev in
	• Zna izračunati mejo med laminarnim in turbulentnim tokom

Program: Strojni tehnik		Modul(i): ISV – Izračun statičnih veličin
Letnik: 1	Min. število ocen: vsaj 2 pisno	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	
Mehanika zvezne snovi in razdelitev mehanike	Dijak/-inja: • zna razdeliti mehaniko na posamezne veje • pozna vrste teles v mehaniki in jih zna definirati	
Elementi mehanike	Dijak/-inja: • pozna vrste sil • pozna način podajanja sile v mehaniki • loči pojma fizikalna veličina in enota • Pozna osnovne veličine in enote	
Sestavljanje sil	• Pozna pomen pojma masna točka • Zna grafično in analitično razstaviti silo na komponenti X in Y • zna grafično in analitično sestavljati sile • zna grafično in analitično razstavljati sile • Ve, kako se zapiše ravnotežne enačbe • Zna določiti neznane sile iz ravnotežnih enačb	
Razstavljanje sil		
Ravnotežje masne točke		
Sile in momenti v ravnini	Dijak/-inja: • Pozna pojem – togo telo • Zna izračunati statični moment za izbrano točko • Zna uporabljati momentno pravilo • Zna nastaviti ravnotežne enačbe in izračunati neznane sile	
Ravnovesje sil		
Nosilni sistemi v ravnini	• Pozna podpore in odvisnost med podporo in reakcijami. • Zna določiti podpore na računskem modelu • Pojasni zunanjo statično določenost • Pozna osnovne vrste nosilcev • Zna izračunati reakcije v podporah nosilcev	

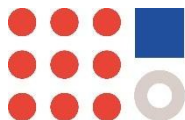
Program: Strojni tehnik		Modul(i): NAK – Načrtovanje konstrukcij
Letnik: 1	Min. število ocen: vsaj 2 pisno	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	



Osnovni pojmi trdnosti	Dijak/-inja: • Pozna vrste obremenitev • Zna opisat deformiranje telesa • Pozna povezavo med obremenitvijo in deformacijo • zna opredeliti pojme elastičnost, plastičnost, žilavost in krhkost materiala • pozna osnovne načine obremenitev
Nateg, tlak, površinski tlak, strig, Napetost zaradi temp. sprememb	• Zna preračunati natezno obremenjen element • zna izračunati temperaturno napetost za enoosni primer • zna dimenzionirati tlačno obremenjen element • zna dimenzionirati obremenjene stične površine • pozna primere strižnih obremenitev • zna dimenzionirati strižno obremenjene elemente za konstrukcijske zveze • zna izračunati potrebno strižno silo za prebijanje (štancanje) materiala
Geometrijske značilnosti prereza	• zna izračunati statični moment prereza • zna izračunati vztrajnostni in odpornostni moment prereza

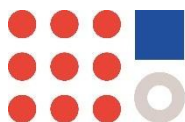
Program: Strojni tehnik Modul(i): NAK 2– Načrtovanje konstrukcij 2	
Letnik: 2	Min. število ocen: vsaj 2 pisno
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Geometrijske značilnosti prereza	Dijak/-inja: • zna izračunati statični moment prereza • zna izračunati vztrajnostni in odpornostni moment prereza • zna izračunati aksialni vztrajnostni in odpornostni moment
Upogib	• zna izračunati robne napetosti in skicirati potek napetosti po prerezu pri enojnem upogibu • zna dimenzionirati na upogib za obravnavane primere
Vzvoj	• zna skicirati in pojasniti diagram vzvojne napetosti za krožni prerez • zna dimenzionirati krožne in kolobarjaste prereze
Sestavljene obremenitve	• Prepozna katere obremenitve so sestavljene in zna rešit enostavne primere teh obremenitev

Program: Strojni tehnik Modul(i): AVTOMATIZACIJA IN ROBOTIKA	
Letnik: 4	Min. število ocen: vsaj 1 pisni test, 1 izdelek na testni tabli z zagovorom



Letnik: 5	Min. število ocen: vsaj 1 pisni test, 1 izdelek na testni tabli z zagovorom
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Elektropnevmatika in hidravlika	Dijak/-inja: • razloži simbole električnih komponent v elektropnevmatiki • razloži vrste senzorjev in njihovo uporabo • razloži vrste samodržnih vezav • opiše elemente za pretvorbo električnih signalov v pnevmatske, • skicira osnovne tipe elektropnevmatskih krmiljenj • poveže enostavne elektropnevmatske sheme, • uporabi merilne instrumente za merjenje fizikalnih veličin, • odpravi napako na elektropnevmatskem sistemu po navodilih, • razlikuje elemente hidravličnega agregata, • prebere hidravlične komponente iz podanih shem, • razloži delovanje hidravličnih delovnih členov (valji, motorji) ter pojasni njihove sestavne dele, • primerja hidravlične ventile in označi priključke, • skicira osnovne tipe hidravličnih ventilov in načine aktivacije. • prepozna potencialne nevarnosti, ki izhajajo iz dela s hidravličnimi sistemi, kot so visoki tlaki, nenadzorovani premiki komponent in uhajanje hidravlične tekočine,

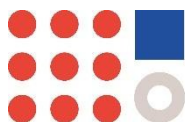
Program: Obdelovalec kovin - orodjar	Modul(i): AVTOMATIZACIJA STROJEV IN NAPRAV
Letnik: 2	Min. število ocen: vsaj 1 pisni test, 1 izdelek na testni tabli z zagovorom
Letnik: 3	Min. število ocen: vsaj 1 pisni test, 1 izdelek na testni tabli z zagovorom
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Pnevmatika	Dijak/-inja: • razloži postopke priprave stisnjenega zraka • uporabi grafične predloge za izbiro kompresorja, tlačne posode, puščanja zraka in določanja dimenzije cevovoda • razloži delovanje pnevmatskih delovnih členov (valji, motorji, zasučni pogoni), • razloži sestavne dele pnevmatskega cilindra, • primerja pnevmatske ventile in označi priključke, • skicira osnovne tipe pnevmatskih potnih ventilov in načine aktivacije, • argumentira pnevmatske komponente na shemah



Elektropnevmatika	Dijak/-inja: • razloži simbole električnih komponent v elektropnevmatiki • razloži vrste senzorjev in njihovo uporabo • razloži vrste samodržnih vezav • opiše elemente za pretvorbo električnih signalov v pnevmatske, • skicira osnovne tipe elektropnevmatskih krmiljenj
-------------------	---

Program: Strojni tehnik	Modul(i): DELOVANJE KRMILNIH IN ELEKTRIČNIH KOMPONENT
Letnik: 3	Min. število ocen: vsaj 1 pisni test, 1 izdelek na testni tabli z zagovorom
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Pnevmatika	Dijak/-inja: • razloži postopke priprave stisnjenega zraka • uporabi grafične predloge za izbiro kompresorja, tlačne posode, puščanja zraka in določanja dimenzije cevovoda • prebere posamezne simbole pnevmatskih krmilnih in delovnih komponent iz sheme, • namesti dušeno nepovratni ventil za regulacijo hitrosti, • skicira enostavne pnevmatske sheme, • poveže enostavne pnevmatske sheme, • uporabi merilne instrumente za merjenje fizikalnih veličin, • odpravi napako na pnevmatskem sistemu po navodilih,

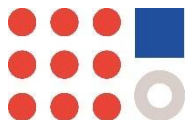
Program: Inštalater strojnih inštalacij Oblikovalec kovin – orodjar	Modul(i): Organizacija in poslovanje – OIP
Letnik: 3	Min. število ocen: vsaj 2 (pisno)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Sklop 1 (Organizacija in urejenost tehnoloških procesov)	Dijak/-inja: • navede pomen organizacije dela • našteje prvine tehnoloških procesov • pojasni varovanja pred posledicami mikroklimatskih in ekoloških pogojev • opredeli osnovne dejavnike transporta v podjetju • našteje osnovne funkcije v podjetju • nariše in opredeli krog kakovosti • pojasni vplive na tok materiala



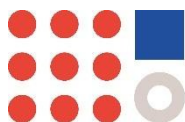
Sklop 2 (Podjetništvo, podjetja in podjetniki)	• definira pojem podjetništvo v splošnem pomenu • našteje osnovne značilnosti po katerih se gospodarske družbe in podjetja razlikujejo • pojasni pomen rasti podjetja • spozna delovanje uspešnega podjetnika
--	--

Program: Strojni tehnik (SSI) Strojni tehnik - PTI		Modul(i): Poslovanje in organizacija – PIO
Letnik: 4	Min. število ocen: vsaj 3 (pisno)	
Letnik: 5	Min. število ocen: vsaj 3 (pisno)	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	
Sklop 1 (Podjetništvo v sodobnem gospodarstvu)	Dijak/-inja: • definira pojem podjetništvo v splošnem pomenu • našteje osnovne značilnosti po katerih se gospodarske družbe razlikujejo • prikaže sestavne dele »firme« • pojasni pomen rasti podjetja	
Sklop 2 (Ekonomika, gospodarjenje in trženje)	• opredeli delovanje trga skozi ponudbo, povpraševanje, ceno in količino • opiše načine ugotavljanja uspešnosti delovanja podjetja • razume delovanje funkcij v podjetju • opredeli dejavnike trženja	
Sklop 3 (Stroški, kalkulacija in management)	• opredeli vrste stroškov • razlikuje med cenami v kalkulaciji vrednosti • pojasni osnovne naloge managementa	

Program: - Inštalater strojnih inštalacij		Modul(i): Klimatski in prezračevalni sistemi (KPS)
Letnik: 3	Min. število ocen: vsaj 2 (pisna ter ustna ocena)	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	
Sklop 1 (Klimatski in prezračevalni sistemi)	Dijak/-inja: zna • pozna standarde in predpise strokovno na svojem strokovnem področju, • pozna posebnosti tehniške dokumentacije v stroki, • navaja se na uporabo tabel, diagramov, priročnikov in druge strokovne literature, • pozna sisteme prezračevanja, • Bere in riše tehniško dokumentacijo, • Uporablja kataloge standardnih elementov, • upošteva predpise in standarde v stroki, • opiše sisteme prezračevanja in klimatizacije in klimatizacije,	

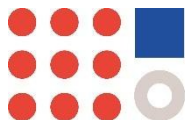


	• opredeliti pomen prezračevanja in klimatizacije, • zna opredeliti elemente prezračevanja in klimatizacije, • opiše elemente sistemov prezračevanja in klimatizacije in njihovo funkcijo, • na podlagi načrtov izdela popis potrebnega materiala, • s pomočjo strokovne literature določa tipe elementov sistemov, • izdela enostavne kalkulacije, • loči varnostne elemente in pozna njihovo funkcijo, • pozna vlogo različnih medijev v sistemih strojnih instalacij in njihove karakteristike, • pozna postopke izdelave in montaže sistemov prezračevanja in klimatizacije, • pozna postopke vzdrževanja sistemov, • pozna predpise na področju preizkušanja in obratovanja energetskih sistemov, • pozna vplive energetskih naprav na okolje, • pozna ukrepe za varčno rabo energije, • izdela in montira elemente prezračevalnih in klimatskih naprav, • izvede priklop naprav in zagon sistema, • funkcionalno preizkusi sistem in izdela poročilo, • preventivno vzdržuje in servisira sisteme prezračevanja in klimatizacije, • svetuje strankam o uporabi in vzdrževanju sistemov, • napiše delovno poročilo in delavniški dnevnik, • organizira lastno delo, • sprejema odgovornost za načrtovane naloge, • komunicira in rešuje probleme, • uporablja strokovno terminologijo, • zna delati v skupini in dosegati soglasje, • 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).
Sklop 2 (Praktični pouk)	Dijak/-inja: zna • Uporabljati tehniško dokumentacijo, • oblikovati in izdelati montažne elemente klimatskih in prezračevalnih sistemov, • montirati in priklopiti elemente klimatskih in prezračevalnih sistemov, • vzdrževati opremo in enostavne prezračevalne in klimatizacijske sisteme, • izdelati enostavne kalkulacije, • organizirati in kontrolirati lastno delo, • delati v skupini, komunicirati s sodelavci in nadrejenimi ter strankami, • aktivno sodelovati pri zagotavljanju zdravega in varnega dela.

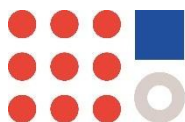


Program: - Inštalater strojnih inštalacij		Modul(i): Osnove energijskih procesov (OEP)
Letnik: 2	Min. število ocen: vsaj 2 (pisne)	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	
Sklop 1 (Termodinamični procesi)	Dijak/-inja: • Spozna merski sistem enot SI ter zna našteti, kateri sodijo vanj, skupaj z oznakami in enotami. • Zna pretvarjati osnovne merske enote. • Zna izračunati osnovne energetske veličine. • Zna razložiti pojem tlak (oznaka, enote, vpliv na delovanje energetskih sistemov...). • Zna razložiti pojem temperatura (oznaka, enote, vrste temperaturnih skal, vrste termometrov, vpliv na delovanje energetskih sistemov...). • Razume, kakšna je razlika med toploto in temperaturo, in to zna povedati. • Zna razložiti pojem prostornina (oznaka, enote...). • Zna našteti in nato predstaviti posamezne vrste energij in zakonitosti njihovega pretvarjanja. • Zna povedati, kaj so agregatne preobrazbe in pogoje za prehode med agregatnimi stanji. • Zna predstaviti zakonitosti pretakanja medijev. • Zna predstaviti zakonitosti prenosa toplote. • Zna predstaviti, kakšni so vplivi hrupa energetskih naprav na okolico in možnosti njegovega zmanjšanja. • Pozna toplotne izgube manjših sistemov in to zna predstaviti. • Pozna vplive energetskih naprav na okolico in to zna predstaviti. • Razume, kakšni so vzroki za pojav kondenza na ceveh in v kanalih, ter to zna razložiti. • Pozna (zna našteti in razložiti) vrste goriv in njihovo uporabnost za pridobivanje toplote. • Spozna principe delovanja energetskih strojev in jih v osnovi zna opisati. • Pozna vplive energetskih naprav na okolje (jih zna našteti in na kratko opisati). • Pozna ukrepe za varčno rabo energije (jih zna našteti in na kratko opisati).	

Program: - Inštalater strojnih inštalacij		Modul(i): Ogrevalni in hladilni sistemi (OHS)
Letnik: 2	Min. število ocen: vsaj 2 (pisna ter ustna ocena)	
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja	
Sklop 1 (Ogrevalni in hladilni sistemi)	Dijak/-inja: • Zna opisati osnovne značilnosti razdelitve sistemov ogrevanja, • Zna opisati osnovne lastnosti plinastih goriv, • Zna opisati osnovne lastnosti kurilnih olj,	

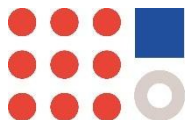


- Zna opisati osnovne značilnosti hranilnikov za kurilno olje,
- Zna brati in opisati osnovne značilnosti sistemov za oskrbo s kurilnim oljem,
- Zna opisati osnovne lastnosti trdnih goriv,
- Zna opisati osnovne značilnosti virov toplote,
- Zna opisati osnovne značilnosti nizkotemperaturnih (NT) plinskih kotlov,
- Zna opisati osnovne značilnosti kondenzacijskih plinskih kotlov,
- Zna opisati osnovne značilnosti plinske kotlovnice,
- Zna opisati osnovne značilnosti oljnih kotlov,
- Zna opisati osnovne značilnosti kotlovnice na kurilno olje,
- Zna opisati osnovne značilnosti oljnih gorilnikov,
- Zna opisati osnovne značilnosti virov toplote na trdna goriva,
- Zna opisati osnovne značilnosti električnih virov toplote,
- Zna brati in opisati osnovne značilnosti sistemov daljinskega ogrevanja,
- Zna opisati osnovne značilnosti armatur,
- Zna opisati osnovne značilnosti obtočne črpalke,
- Zna opisati osnovno varnostno opremo sistema centralnega toplovodnega ogrevanja po SIST EN 12828,
- Zna opisati osnovne značilnosti ekspanzijske posode,
- Zna opisati osnovne značilnosti ogreval,
- Zna opisati osnovne značilnosti radiatorjev,
- Zna opisati osnovne značilnosti konvektorjev,
- Zna opisati osnovne značilnosti stenskih kaloriferjev in sevalnih panelov,
- Zna opisati osnovne značilnosti sistemov površinskega ogrevanja,
- Zna opisati osnovne značilnosti priprave sanitarne tople vode,
- Zna opisati osnovne značilnosti virov toplote in hranilnikov sanitarne tople vode (STV),
- Zna opisati osnovne značilnosti razdelitve sistemov centralnega toplovodnega ogrevanja,
- Zna opisati osnovne značilnosti regulacije sistema za ogrevanje,
- Zna opisati osnovne značilnosti regulacije temperature v prostoru,
- Zna opisati osnovne značilnosti regulacije temperature dvižnega voda v odvisnosti od zunanje temperature,
- Zna opisati osnovne značilnosti regulacije temperature sanitarne tople vode,
- Zna opisati osnove hidravlike sistema centralnega toplovodnega ogrevanja,
- Zna opisati osnovne značilnosti hidravličnega uravnaveženja sistema,
- Zna narisati vsaj tri osnovni simboli v tehniki ogrevanja,
- Zna izbrati medije za prenos toplote,
- Zna iz kataloga izbere osnovne elemente za ogrevanje,
- Zna pripraviti delovno okolje (mesto),
- Zna postaviti nadometno instalacijo,
- Zna postaviti podometno instalacijo,
- Zna zmontirati elemente instalacij,
- Izvede polnjenje sistema,
- Zna opraviti funkcionalen preizkus,
- Zna preventivno vzdrževati sistem ogrevanja,

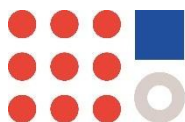


	• Zna narediti delovno poročilo, • Zna opisati uporabo ohlajanja, • Zna opisati osnovne značilnosti spremembe stanja snovi, • Zna opisati in narisati osnovne značilnosti kompresorskega hladilnega sistema, • Zna opisati osnovne značilnosti absorpcijskega hladilnega sistema, • Zna opisati osnovne značilnosti termoelektričnega hladilnega sistema, • Zna opisati osnovne značilnosti ejektorskega hladilnega sistema, • Zna opisati osnovne značilnosti izvedbe kompresorskega hlajenja, • Zna opisati osnovne značilnosti izvedbe absorpcijskega hlajenja, • Zna opisati osnovne značilnosti naprav za hlajenje, • Zna opisati osnovne značilnosti regulacije, • Zna opisati osnovne značilnosti hladilnih snovi, • Zna opisati osnovne značilnosti kompresorjev, • Zna opisati osnovne značilnosti uparjalnikov, • Zna opisati osnovne značilnosti kondenzatorjev, • Zna opisati osnovne značilnosti cevovodov in drugih elementov hladilnih naprav, • Zna zmontirati kompresorski del hladilne naprave, • Zna izvesti cevno inštalacijo, • Pozna medij za polnjenje.
Sklop 2 (Praktični pouk)	Dijak/-inja: • Zna zmontirati kompresorski del hladilne naprave, • Zna izvesti cevno inštalacijo, • Zna izdelati vsaj en tesen konični spoj, • Pozna medij za polnjenje, • Upošteva varnost pri delu - narediti delovno poročilo.

Program: - Inštalater strojnih inštalacij	Modul(i): Plamensko varjenje, lotanje in lepljenje (PVL)
Letnik: 2	Min. število ocen: vsaj 2 (pisna ter ustna ocena)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Sklop 1 (Plamensko varjenje, lotanje in lepljenje)	Dijak/-inja: • Zna povedati razliko med lotanjem in varjenjem. • Zna povedati razliko med mehkim in trdim lotanjem. • Zna naštetih vrste lotov. • Zna povedati pomen talila pri lotanju. • Zna naštetih vsaj tri lepila. • Zna povedati razliko med eno-komponentnim in dvokomponentnim lepilom. • Zna naštetih pline za doseganje ustrezne temperature pri lotanju. • Zna naštetih opremo za plamensko lotanje z acetilenom. • Zna pojasniti nevarnost plina acetilena. • Zna opisati postopek varjenja.

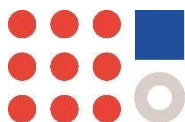


	• Zna povedati s kom varimo. • Zna povedati pomen gorilnika. • Zna povedati kateri dodajni material uporabljamo pri varjenju. • Zna izbrati in namestiti ustrezni gorilnik. • Zna nastaviti delovni tlak n ustrezne varilne parametre glede na vrsto zvarnega spoja. • Zna upoštevati varno delo z plini (menjava in transport jeklenk). • Zna pripraviti zvarne žlebove po WPS navodilu varjenja po postopku 311 zavariti cev PA, PB, PD in J-L045, po postopku 311 zavariti soležni in prekrovnji zvar t=2mm z popolno prevaritvijo. • Zna opravi VT kontrolo in naredi delovno poročilo. • Zna opravi kontrolo mer in kotnosti do točnosti 2,5%. • Zna izvesti vizualno kontrolo izdelka in opažanja zapiše (pove). • Zna ugotoviti, če je zvarno mesto vodotesno, • Zna prepoznati stopnje spremenljivosti. • Zna argumentirati površinsko nepravilnost glede na stopnjo kakovosti.
Sklop 2 (Praktični pouk)	Dijak/-inja: • Zna izbrati ustrezen postopek lotanja. • Zna izbrati mehki ali trdi lot. • Zna narediti enostaven izdelek z lotanjem. • Zna nastaviti ustrezen plamen. • Zna izbrati lepilo. • Zna izdelati enostaven izdelek z lepljenjem. • Zna izdelati delovno poročilo. • Zna zbrati in namestiti ustrezni gorilnik. • Zna nastaviti delovni tlak n ustrezne varilne parametre glede na vrsto zvarnega spoja. • Zna upoštevati varno delo z plini (menjava in transport jeklenk). • Zna priprava zvarnih žlebov po WPS navodilu varjenja. • Zna po postopku 311 zavariti cev PA, PB, PD in J-L045 • Zna po postopku 311 zavariti soležni in prekrovnji zvar t=2mm z popolno prevaritvijo. • Zna opravi VT kontrolo in naredi delovno poročilo - izdelek in delovno poročilo.
Sklop 3 (Meritve kontrola in dokumentacija)	Dijak/-inja: • Zna izvesti vizualno kontrolo. • Zna izvesti kontrolo dimenzij. • Zna izvesti kontrolo kotnosti. • Zna opraviti vodotesni preizkus. • Upošteva varstvo pri delu. • Vizualna kontrola. • Dopustne nepravilnosti in kriterij spremenljivosti. • Kakovosti B,C,D po EN ISO. • Zna opravi kontrolo mer in kotnosti do točnosti 2,5%. • Zna izvesti vizualno kontrolo izdelka in opažanja zapiše (pove). • Zna ugotoviti, če je zvarno mesto vodotesno. • Zna prepozna stopnje spremenljivosti.



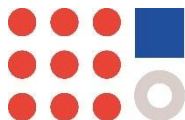
- Zna argumentirati površinsko nepravilnost glede na stopnjo kakovosti.

Program: - Inštalater strojnih inštalacij		Modul(i): Strojne instalacije (SIN)	
Letnik: 2		Min. število ocen: vsaj 2 (pisna ter ustna ocena)	
Vsebinski sklop		Minimalni standard znanja	
Sklop 1 (Strojne inštalacije)		Dijak/-inja: • pretvarjati lažje primere enot, • opisati osnovne lastnosti tehničnih plinov, • opisati spajanje jeklenih cevi, • opisati spajanje litoželeznih cevi, • opisati spajanje bakrenih cevi, • opisati spajanje svinčenih cevi, • opisati spajanje nekovinskih cevi, • iz danega kataloga izbrati ustrezno cev in spremljajoče elemente, • izbrati ustrezno orodje, • vrezati cev na določeno dolžino, • očistiti cev, • pripravi konec cevi za vrezovanje navoja, • vrezati navoj na cev, • vzporedno vrezati konca polimernih cevi, • narediti cevne loke, • narediti delovno poročilo, • uporabiti tesnilo pri spajanju cevi in armatur, • spojiti cevi z spojko, • zmontirati pipo in ventil, • protikorozijsko zaščititi cevni vod, • vzdrževati pipo, • na shematski risbi prepoznati osnovne simbole za cevne armature, • opisati razliko med krmilnimi in regulacijskimi sistemi, • vgraditi cevni element, pri čemer je ta vodotesen, • postaviti cevi tako, da so vzporedne, pravokotne na podlago, • pravilno vgraditi črpalko glede na pretok, • vgraditi odzračevalni element, • postaviti termometra in manometra, • zatesniti armaturo, • varno in skrbno delati z armaturami, • narediti delovno poročilo.	
Sklop 2 (Priprava in obdelava cevni vodov)		Dijak/-inja: • iz danega kataloga izbrati ustrezno cev in spremljajoče elemente, • izbrati ustrezno orodje, • vrezati cev na določeno dolžino, • očistiti cev, • pripravi konec cevi za vrezovanje navoja, • vrezati navoj na cev, • vzporedno vrezati konca polimernih cevi,	

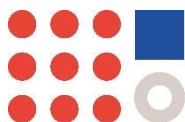


	• narediti cevne loke, • narediti delovno poročilo.
Sklop 3 (Spajanje)	Dijak/-inja: • uporabiti tesnilo pri spajanju cevi in armatur, • spojiti cevi z spojko, • zmontirati pipo in ventil, • protikorozijsko zaščititi cevni vod, • vzdrževati pipo, • narediti delovno poročilo.
Sklop 4 (Projekcije)	Dijak/-inja: • Riše oglata geometrijska telesa iz pravokotne projekcije v izometrično.
Sklop 5 (Tehnično risanje)	Dijak/-inja: • Zna uporabljati primerna risalna sredstva. • Zna razlikovati različne vrste tehničnih risb. • Zna zložiti načrte. • Zna risati v ustreznih merilih in razmerjih. • V načrtih pravilno uporablja različne črte. • Zna šrafirati prereze izdelkov in njihovih delov. Zna uporabljati elemente kotiranja. Pozna značilnosti kotiranja v tehničnih risbah in skicah.
Sklop 6 (Konstruiranje preprostega izdelka)	Dijak/-inja: • Zna skicirati preprost izdelek. • Zna narisati sestavni načrt preprostega izdelka. • Zna kotirati izdelek v sestavnem načrtu. Z • na narisati delavniško risbo preprostega izdelka. • Zna kotirati del izdelka na delavniški risbi.

Program: - Inštalater strojnih inštalacij	Modul(i): Vodovodi in kanalizacije (VIK)
Letnik: 2	Min. število ocen: vsaj 2 (pisna ter ustna ocena)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Sklop 1 (Vodovodi in kanalizacija)	Dijak/-inja: zna • opisati osnovne značilnosti javnega vodovoda in neodvisne oskrbe s pitno vodo, • bere in opiše osnovne značilnosti enostavne hišne instalacije, • pozna osnovne simbole za označevanje delov vodovodne instalacije, • opisati osnovne značilnosti priključitve na sistem vodne oskrbe, • opisati osnovne značilnosti vodomera in njegove instalacije, • opisati osnovne značilnosti armatur cevovoda, • opisati osnovne značilnosti izlivnih armatur, • opisati osnovne značilnosti varnostne armature,

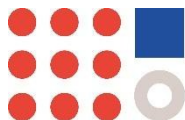


	• opisati osnovne značilnosti regulacijske armature, • opisati osnovne značilnosti filtrov, • opisati osnovne vzroke onesnaževanja pitne vode v gospodinjstvu, • opisati osnovne značilnosti varnostne opreme za preprečevanje povratnega pretoka, • opisati osnovne značilnosti in razdelitev sistema za pripravo tople vode, • opisati osnovne značilnosti varovanja in ekspanzijske posode, • opisati osnovne značilnosti uporabe sončne energije za pripravo sanitarne tople vode, • opisati osnovne značilnosti dodatne priprave tople vode v gospodinjstvu, • opisati osnovne značilnosti povečanja tlaka v vodovodnih instalacijah, • opisati osnovne značilnosti uporabe deževnice, • opisati osnovne značilnosti opreme sanitarnih prostorov, • opisati osnovne značilnosti baterije za pipe in prhe, • opisati osnovne značilnosti naprav za izplakovanje, • opisati osnovne značilnosti kadi, • opisati osnovne značilnosti kabin za prhanje, • opisati osnovne značilnosti umivalnikov, • opisati osnovne značilnosti bidejev, • opisati osnovne značilnosti straniščnih školjk, • opisati osnovne značilnosti pisoarjev, • opisati osnovne značilnosti odpadne vode, • opisati osnovne značilnosti javnega kanalizacijskega sistema, • opisati osnovne značilnosti hišnega kanalizacijskega sistema, • opisati osnovne značilnosti vodoravnih kanalizacijskih vodov, • opisati osnovne značilnosti navpičnih kanalizacijskih vodov, • opisati osnovne značilnosti odzračevalnih vodov, • opisati osnovne značilnosti sifonov, • opisati osnovne značilnosti naprav za preprečevanje povratnega toka, • opisati osnovne značilnosti črpalk za kanalizacijske inštalacije, • opisati osnovne značilnosti opreme za prečiščevanje sanitarne odpadne vode, • opisati osnovne značilnosti odpadne in zbirne jame, • opisati osnovne značilnosti žlebov.
Sklop 2 (Praktični pouk)	Dijak/-inja: zna • izbere iz kataloga osnovne elemente za vodovodno instalacijo (pipa, ventil, priključki, cev), • vrezati navoj na cevi, • opraviti montažo pipe, ventila na črne cevi, • izbrati elemente za odtok, • opraviti montažo odtočnih elementov, • narediti delovno poročilo.

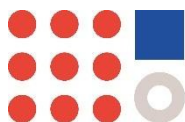


Inštalater	
Letnik: 1	Min. število ocen: vsaj 2 (Pisni preizkus)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Ohmov zakon, 1. in 2. Kirchofov zakon	Dijak/-inja: • izračunati upornost, tok in napetost, • iz zaporedne in vzporedne vezave uporov določiti, v kakšnem razmerju so: upornost, tok in napetost, • pri zaporedni, vzporedni in mešani vezavi uporov izračunati nadomestno upornost
Zaporedna vezava uporov	Dijak/-inja: • izračunati nadomestno upornost • izračunati padce napetosti • izračunati tok
Vzporedna vezava uporov	Dijak/-inja: • izračunati nadomestno upornost • izračunati tokove • izračunati nadomestno upornost
Univerzalni merilni instrument (analogni in digitalni)	Dijak/-inja: • pravilno izbrati in nastaviti instrument za merjene veličine (upornost, tok in napetost), • priklopiti instrument, izmeriti in pravilno odčitati vrednosti, • razložiti postopek pravilne uporabe analognega in digitalnega merilnega instrumenta.
Magnetno polje, magnetne lastnosti ravnega vodnika, zanke, tuljave, releji	Dijak/-inja: • opisati lastnosti magnetnega polja, • naštet i in opisati področja, kjer koristno uporabljamo njegove lastnosti, • pozna obliko posameznih magnetnih polj • pozna učinke magnetnih polj in njihovo uporabo
Elektromotorji	Dijak/-inja: • zna naštet i vrste motorja • pozna zgradbo in delovanje DC motorja, • pozna pojem vrtilno magnetno polje • pozna zgradbo in delovanje trifaznega indukcijskega motorja

Program: Strojni tehnik(SSi) Strojni tehnik(PTI)	Učinkovita raba energije (URE)
Letnik: 3 in 5	Min. število ocen: vsaj 4 (pisne)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja



1. Osnove termodinamike, merski sistem	Dijak/-inja: • našteje osnovne enote SI in pretvarja enote, ki se pojavljajo v energetiki (tlak, temperatura, energija, moč, prostornina), • razloži razliko med odprtim in zaprtim termodinamičnim sistemom, • našteje veličine stanja (tlak, temperatura, prostornina) in jih preračuna med enotami, • razloži pomen ničtega zakona za pravilno merjenje temperature, • razloži pojem ravnotežja sistema ter razlikuje preobrazbe in krožne procese, • našteje oblike energije in razloži, da se energija pretvarja iz ene oblike v drugo.
2. Idealni plin	Dijak/-inja: • zapiše plinsko enačbo in razloži pomen oznak, • izračuna veličine stanja idealnega plina s plinsko enačbo in plinskimi zakoni, • našteje osnovne spremembe stanja idealnega plina (izohorna, izobarna, izotermna, adiabatna) in jih skicira v p-V diagramu, • izračuna posamezno veličino stanja pri izbrani osnovni spremembi.
3. Homogena snov, plinske zmesi in vlažni zrak	Dijak/-inja: • opiše agregatna stanja in agregatne spremembe snovi, • agregatne spremembe vode spremlja v ustreznem diagramu, • iz tabel odčita veličine stanja za vodo in vodno paro, • razloži pojma plinske zmesi in vlažnega zraka, • izračuna osnovne veličine plinske zmesi in vlažnega zraka z obrazci, tabelami in diagrami.
4. Toplota in energijski zakoni	Dijak/-inja: • definira specifično toploto snovi in izračuna toploto, • razloži pojme: volumsko delo, notranja energija, entalpija, • izračuna spremembo notranje energije in entalpije v enostavnem primeru, • zapiše energijsko enačbo (1. zakon termodinamike) in jo uporabi v enostavnem primeru.
5. Toplotni stroji in krožni procesi	Dijak/-inja: • našteje toplotne stroje, • opiše krožni proces v pogonskem stroju in ga skicira v ustreznem diagramu, • opiše princip delovanja hladilnega stroja in toplotne črpalke, • izračuna osnovne parametre krožnega procesa (delo, toplota, termični izkoristek).
6. Entropija in izkoristki	Dijak/-inja: • razloži razliko med povračljivimi in nepovračljivimi spremembami stanja, • našteje glavne vzroke nepovračljivosti procesov, • razloži pojem entropije in izračuna spremembo entropije v enostavnem primeru, • razloži adiabatni (izentropni) in eksergijski izkoristek ter izračuna izkoristek.



7. Prenos toplote	Dijak/-inja: • našteje načine prenosa toplote (prevod, konvekcija, sevanje) in jih opiše na primerih, • izračuna prehod toplote skozi enoslojno in večplastno steno.
8. Viri energije, vpliv na okolje in meritve	Dijak/-inja: • našteje konvencionalne in obnovljive vire energije ter opiše njihovo izrabo, • oceni vpliv energetskih strojev in naprav na okolje ter predlaga ukrepe za zmanjšanje škodljivih vplivov, • našteje merilnike za merjenje tlaka, temperature, vrtilne hitrosti in pomika ter razloži njihovo delovanje, • razlikuje analogne in digitalne merilnike ter statične in dinamične meritve, • pojasni namen analize dimnih plinov, • rezultate meritev prikaže v tabeli ali grafu.

Program: Strojni tehnik	Modul(i): Avtomatizacija in robotika (AIR2)
Letnik: 4	Min. število ocen: 1(Pisna)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
AIR2	Dijak/-inja: • pozna in nariše simbole strege • s simboli nariše tok materiala • skicira primer ločevanja • pozna lastnosti BSD • pozna področja prijemanja pri ročni montaži • pozna lastnosti togih MA

Program: Strojni tehnik SSI	Modul(i): Delovanje krmilnih elementov, teorija (DKEt)
Letnik: 2	Min. število ocen: 2 (pisna ocena)
Vsebinski sklop	Minimalni standard znanja
Osnovne vezave v elektrotehniki	Dijak/-inja: • Pozna osnovne električne veličine in definicije • Pozna zakonitosti v elektrotehniki (Ohmov. Kirchhof zakon • Pozna osnovne simbole v elektrotehniki • Zna izračunati nadomestno upornost • Pozna zakonitosti pri segrevanju materialov v povezavi z elektrotehniko • Pozna materiale ki se uporabljajo v elektrotehniki

Zahtevnejše vezave v elektrotehniki

Dijak/-inja:

- Pozna merilni mostič in ga zna uravnovežiti
- Pozna kondenzator in tuljavo
- Zna izračunati prestavno razmerje transformatorja
- Pozna zakonitosti mešane vezave
- Pozna zakonitosti elektrostatičnega polja
- Pozna zakonitosti magnetnega polja
- Zna določiti moč posameznega elementa-upora
- Pravilno izračuna nadomestni vir napajanja

Zaključevanje ocen pri sestavljenem modulu

Kadar je modul sestavljen iz več podmodulov, učitelji, ki izvajajo posamezne podmodule, zaključijo modul skupaj. Končna ocena modula se določi na podlagi enakovrednega prispevka vseh podmodulov.

Roki za pisno ocenjevanje znanja

Povezava do priloge na kateri bodo roki za pisno ocenjevanje znanja.

Roki za pisno ocenjevanje so definirani v eDnevniku eAsistenta.

Opomba: Zaradi menjav urnika med šolskim letom, se lahko nekateri datumi ne bodo ujemali z dejanskim stanjem v sistemu eAsistent.

Načini in merila ocenjevanja znanja na dopolnilnih izpitih

Dijak, ki je ob koncu pouka neocenjen, opravlja dopolnilni izpit. Dopolnilni izpit opravlja samo iz neocenjenih sklopov programske enote.

Način ocenjevanja je enak kot je v času pouka za neocenjen del strokovnega modula.

Merila in kriteriji ocenjevanja so enaki kot pri rednem delu ocenjevanja. Ocena je pozitivna, če dijak pokaže najmanj znanje na nivoju minimalnih standardov.

Končna ocena obsega oceno, doseženo na dopolnilnem izpitu, in vse preostale ocene, pridobljene v okviru rednega ocenjevanja v šolskem letu.

Načini in merila ocenjevanja znanja na popravni in predmetnih izpitih

Pri modulu(ih): Avtomatizacija in robotika, Avtomatizacija strojev in naprav, Delovanje krmilnih in električnih komponent, Delovanje krmilnih elementov-teorija, pnevmatika in hidravlika je izpit pisni.

- Pisno 100%

Izpit je sestavljen iz pisnega ocenjevanja.

Pisni izpit traja največ 60 minut.

Merila za ocenjevanje so enaka kot pri pisnem ocenjevanju med šolskim letom.

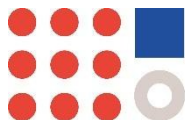
Pri modulu(ih): Organizacija in poslovanje – OIP, Poslovanje in organizacija – PIO, Tehnološki procesi – TP je razmerje med pisnim in ustnim delom izpita:

- Pisno 50%
- Ustno 50%

Pri modulu(ih): Avtomatizacija in robotika (AIR2) je razmerje med pisnim in ustnim delom izpita:

- Pisno 60%
- Ustno 40%

Pri modulu(ih): IHV – Izračun hidravličnih veličin, ISV – Izračun statičnih veličin, NAK – Načrtovanje konstrukcij, NAK 2 – Načrtovanje konstrukcij 2, Strojni elementi (SE), Obdelave materialov(OM), Rokovanje s stroji in napravami(RSN), Obdelava gradiv 2(OGR2), Lastnosti materialov, primarno



.....

oblikovanje(LAM), Orodja in naprave za množično proizvodnjo(ONP), Zlitine in zaščita kovin(ZZK), Obdelava gradiv(OGR), Industrijski krmilniki INK teorija, Klimatski in prezračevalni sistemi (KPS), Osnove energijskih procesov (OEP), Ogrevalni in hladilni sistemi (OHS), Plamensko varjenje, lotanje in lepljenje (PVL), Strojne instalacije (SIN), Vodovodi in kanalizacije (VIK), Osnove elektrike (OE), Elementi konstrukcij(ELK), Materiali in obdelave v poklicu (MOP), Načrtovanje proizvodnih procesov v strojništvu (NPP), Tehniško komuniciranje v poklicu (TKP), Priprava tehnične dokumentacije (PTD), Učinkovita raba energije (URE) je razmerje med pisnim in ustnim delom izpita:

- Pisno 70%
- Ustno 30%

Merila za ocenjevanje so enaka kot pri pisnem in ustnem ocenjevanju.

Izpit je sestavljen iz pisnega in ustnega ocenjevanja.

Pisni izpit traja od 45 minut do 90 minut (čas je napisan na pisni poli).

Ustni del traja maksimalno 20 min s predhodno 15 minutno pripravo na postavljena vprašanja.

Načrt ocenjevanja znanja je sprejel aktiv strojnikov na sestanku dne, **20. 8. 2026.**

Duško Kreže

Vodja aktiva strojnikov I.r.