**OBRAZOVNI SEKTOR: Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: CNC operater**

**RAZRED: prvi**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1. Zaštita pri radu i zaštita okoliša** | - razlikovati mjere zaštite premaodređenim proizvodnim,- primjenjivati mjere zaštite na radu u skladu s određenimproizvodnim procesima,- koristiti zaštitnuopremu prema pravilima zaštite na radu i rada na sigurannačin,- primjenjivati mjere zaštite u slučaju povrede na radnome mjestu,- primijeniti važećepropise o zaštiti okolišau industrijskoj djelatnost,- razvrstati otpad premavažećoj klasifikaciji. | Praktična nastavaRadne procedure\* | zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos premadrugima.zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mladeosr B.4.3. Preuzima odgovornost za svojeponašanje |
| **T2. Izrada tehničkog crteža** | - poznavati standarde izrade tehničkog crteža,- izraditi 2D i 3D crtež uskladu sa standardima tehničkog crtanja s presjecima i tolerancijama korištenjem geometrijskog pribora,- skicirati jednostavni i složeni 2D i 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja. | Tehničko crtanjeTehničko crtanje\* | osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timuuku B.4./5.1. Učenik samostalno određuje ciljeveučenja, odabire pristup učenju te planira učenje.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.ikt D.4.3. Promiče kvalitetu životaosr A.1.3. Razvija svoj potencijal |
| **T3. Poznavanje materijala i tehnologija obrade materijala** | - razlikovati vrste isvojstva materijala uproizvodnji,- poznavati standardematerijala i načine i označavanja,-razlikovati vrste isvojstva reznog alata,- razlikovati tehnologijeobrade materijala,-primijeniti osnovne zakone tehničke mehanike uprogramiranju CNC strojeva\*- izračunati rezultante sila\*- izračunati moment sile\*- poznavati naprezanja materijala\* | Tehnički materijaliTehnologija obrade materijalaStrojarske tehnologije\*Radne procedure\*Obrada materijala\*Tehnička mehanika\* | ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.osr B.4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T4. Ručna obrada materijala** | - koristiti mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika,stanja površina obratka,- izvesti ručno sječenješkarama, - turpijati obradak naodređenu mjeru ikvalitetu površine,- ručno savijati obradakna određenu mjeru,- ručno izraditiunutrašnje i vanjske navoje,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale. | Praktična nastavaTehnički materijaliTehnologija obrade materijalaTehničko crtanjeStrojarske tehnologije\*Obrada materijala\*Radne procedure\*Tehničko crtanje\* | uku A.4/5. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.uku B.4./5.1. Učenik samostalno određuje ciljeveučenja, odabire pristup učenju te planira učenje.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.ikt D.4.3. Promiče kvalitetu životaosr A.1.3. Razvija svoj potencijalosr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora.osr D.4/5.2. Suradnja s drugima Učenik ostvarujedobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **T5. Spajanje materijala** |  - spojiti materijale tehnikom lemljenja,- spojiti materijale tehnikom REL zavarivanja,- spojiti materijale tehnikom MIG/MAG zavarivanja, - izvršiti kontrolna mjerenja,- primijeniti antikorozivnu zaštituobratka,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale. | Praktična nastavaTehnički materijaliTehnologija obrade materijalaTehničko crtanjeObrada materijala\*Strojarske tehnologije\*Radne procedure\*Tehničko crtanje\* | uku B.4./5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.ikt D.4.3. Promiče kvalitetu životaosr A.1.3. Razvija svoj potencijalgoo C.4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici |
| **T6. Strojna obrada jednostavnog obratka** | - poznavati tehničkekarakteristike alatnih strojeva,- poznavati pogonskesustave alatnih strojeva,- odrezati sirovac nastrojnoj pili,- izraditi jednostavniobradak na univerzalnoj tokarilici,- izraditi jednostavniobradak na glodalici\*- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale. | Praktična nastavaTehnički materijaliTehnologija obrade materijalaTehničko crtanjeTehnologija održavanja alatnih strojevaStrojarske tehnologije\*Obrada materijala\*Praksa u CNC radionici\*Radne procedure\*Tehničko crtanje\* | uku B.4./5.1. Učenik samostalno određuje ciljeveučenja, odabire pristup učenju te planira učenje.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.ikt D.4.3. Promiče kvalitetu životaosr A.1.3. Razvija svoj potencijalgoo C.4.3. Promiče kvalitetu života u zajedniciuku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.ikt A 2. 1. Učenik prema savjetu odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju za izvršavanje zadatka.osr A.2.4. Razvija radne navike. |

 Napomena: svi ishodi učenja /nastavni sadržaji odnose se i na Dualni eksperimentalni program CNC operater/ka
\* samo Dualni eksperimentalni program CNC operater/ka

**OBRAZOVNI SEKTOR: Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: CNC operater**

**RAZRED: drugi**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1. Jednostavni proračuni osnovnih elemenata strojeva** | - poznavati osnovneelemente strojeva,- poznavati elemente prijenosa snage i gibanja- primijeniti osnovnezakone tehničkemehanike,- izračunati rezultantusila,- izračunati komponentesila,- izračunati momentsila,- poznavati vrste naprezanja. | Tehnička mehanikaElementi strojeva | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiruodgovarajuće digitalne tehnologije.ikt ikt A.5.2. Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnoga razvoja.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanje |
| **T2. Strojna obrada**  | - poznavati tehničkekarakteristike alatnih strojeva,-koristiti kataloge alatapri izboru optimalnogalata,- izraditi jednostavnu tehničko tehnološku dokumentaciju,- izraditi jednostavniobradak na univerzalnoj glodalici, - brusiti obradak nastolnoj brusilici,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale. | Praktična nastavaCNC strojevi | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanjezakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T3. Izrada crteža pomoću računala** | - poznavati vrsteCAD/CAM programiranja CNCstroja,- izraditi 2D crtežpomoću računala,- izraditi jednostavni 3D model,- izraditi jednostavni 2Dcrtež korištenjem 3Dmodela. | CAD/CAM tehnologije | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiruodgovarajuće digitalne tehnologijeikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T4. Priprema CNC stroja za rad** | - poznavati osnovnupodjelu CNC strojeva,- poznavati tehničkekarakteristike CNCstrojeva,- pripremiti rashladnutekućinu i sredstava zapodmazivanje,- pokrenuti CNC stroj,- odrediti nul točke,- poslužiti CNC strojalatom., | Praktična nastavaCNC strojeviPosluživanje CNC strojeva | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiruodgovarajuće digitalne tehnologijeikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T5. Izrada i simulacija jednostavnog CNC programa u G-codu** | - izraditi jednostavnioperacijski list,- izraditi jednostavniplan rezanja s određenim reznimalatima,- izraditi plan stezanja- izraditi jednostavni CNC program,- izvršiti simulaciju jednostavnog CNC programa,- analizirati simulacije CNCprograma u G-Cod. | Praktična nastavaCNC strojeviPosluživanje CNC strojeva | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiruodgovarajuće digitalne tehnologijeikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T6. Izrada jednostavnog izratka na CNC stroju** | - pripremiti alate za izradu izratkana CNC stroju,- izmjeriti nul točku,- izmjeriti korekciju alata,- unjeti program u CNC stroj,- analizirati simulaciju,,- izraditi izradak na CNC stroju- izmjeriti dimenzije izratkaprema mjernom izvješću,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale. | Praktična nastavaCNC strojeviPosluživanje CNC strojeva | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |

**OBRAZOVNI SEKTOR: Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: CNC operater**

**RAZRED: treći**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1. Izrada vanjskog i unutarnjeg navoja tokarenjem na CNC tokarilici** | - izabrati optimalni tehnološki postupak prema karakteristikama CNC stroja,- pripremiti stroj,- izraditi CNC program ručnim programiranjem,- simulacijom provjeriti ispravnost tehnološkog postupka i programa,- postaviti i izmjeriti odgovarajuće alate,- pokrenuti stroj i odrediti nul točke,- pokrenuti i nadzirati process obrade,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale | Posluživanje CNC strojeva CNC strojeviPraktična nastavaOsnove automatizacije | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T2. Izrada predmeta složenijeg oblika tokarenjem na CNC tokarilici** | - izraditi CNC program ručnim programiranjem,- programirati obradu valjkastih, stžastih i zaobljenih ploha,- simulacijom provjeriti ispravnost tehnološkog postupka i programa,- postaviti i izmjeriti odgovarajuće alate,- pokrenuti stroj i odrediti nul točke,- pokrenuti i nadzirati process obrade,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale | Posluživanje CNC strojevaCNC strojeviPraktična nastavaOsnove automatizacije | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T3. Izrada predmeta složenog oblika CAD/CAM tehnologijom** | - analizirati složenost predmeta i procijeniti mogućnosti obrade na određenom CNC stroju,- iz postojećeg CAD modela predmeta generirati CNC program, - prilagoditi program za određenu upravljačku jedinicu,- postaviti i izmjeriti odgovarajuće alate,- pokrenuti i nadzirati process obrade,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale | Posluživanje CNC strojeva,CAD/CAM tehnologijeCNC strojeviPraktična nastavaOsnove automatizacije | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T4. Izrada predmeta jednostavnijeg oblika glodanjem na CNC glodalici** | - poznavati tehničkekarakteristike CNC strojeva,- pripremiti stroj,- izabrati optimalni tehnološki postupak prema karakteristikama CNC stroja,- izraditi CNC program ručnim programiranjem,- simulacijom provjeriti ispravnost tehnološkog postupka i programa,- postaviti i izmjeriti odgovarajuće alate,- pokrenuti stroj i odrediti nul točke,- pokrenuti i nadzirati process obrade,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale | Posluživanje CNC strojevaCNC strojeviPraktična nastavaOsnove automatizacije | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T5. Izrada unutarnjeg navoja na CNC glodalici** | - pripremiti stroj,- postaviti i izmjeriti odgovarajuće alate,- izraditi CNC program ručnim programiranjem,- simulacijom provjeriti ispravnost tehnološkog postupka i programa,- pokrenuti i nadzirati process obrade,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale | Posluživanje CNC strojevaCNC strojeviPraktična nastavaOsnove automatizacije | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |
| **T6. Izrada predmeta složenog oblika CAD/CAM glodanjem** | - analizirati složenost predmeta i procijeniti mogućnosti obrade na određenom CNC stroju,- iz postojećeg CAD modela predmeta generirati CNC program, - prilagoditi program za određenu upravljačku jedinicu,- postaviti i izmjeriti odgovarajuće alate,- pokrenuti i nadzirati process obrade,- vizualnim pregledom i mjerenjem provjeriti izrađeni predmet,- očistiti stroj i zbrinuti otpadne materijale | Posluživanje CNC strojeva,CAD/CAM tehnologijeCNC strojeviPraktična nastavaOsnove automatizacije | ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecajtehnologije na zdravlje i okoliš.pod A.5.1. Primjenjujeinovativna i kreativna rješenja.odr B.5.2. Osmišljava i koristi seinovativnim i kreativnim oblicimadjelovanja s ciljem održivosti.osr B.5.2. Suradnički uči i radiu timuosr B.5.3. Preuzimaodgovornost za svoje ponašanjeosr C.5.2. Preuzimaodgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi |