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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Strojarski tehničar**

**RAZRED: 1.**

**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** | - poznavati propise o zaštiti pri radu, prava i obveze učenika u školskoj radionici  - primjeniti postupke zaštite pri uporabi ručnih i mehaniziranih alata.  -primjeniti postupke i propise o zaštiti na radu pri radu sa štetnim tvarima, zračenju i opasnim materijalima.  - prepoznati opasnost od požara i eksplozije i primjeniti mjere zaštite i gašenje.  - prepoznati opasnosti od djelovanja električne struje i izvore opasnosti te znati primjeniti mjere zaštite  - primjeniti pravilan postupak s otpadnim materijalima.  - upotrijebiti pravilne postupke pri pružanju prve pomoći ozlijeđenim osobama. | - Strojarske tehnologije  - Praktična nastava | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T2-Izrada zidne vješalice** | -Izraditi radionički crtež zidne vješalice  -Odrediti materijal i količinu za sirovac  -Izraditi tehnološki plan izrade i obrade vješalice  -Pripremiti potrebni materijal, alate i opremu za izradu i rukovati opremom na siguran način  Prezentirati cijeli proces stvaranja proizvoda (od ideje do realizacije) | -TEHNIČKO CRTANJE  -TEHNIČKI MATERIJALI  -STROJARSKE TEHNOLOGIJE  -PRAKTIČNA NASTAVA  -PREZENTACIJSKE VJEŠTINE | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T3-Mjerenje dimenzija pomičnim mjerilom zadanog predmeta** | -Istražiti I opisati vrste pomičnih mjerila  -Objasniti način mjerenja vanjskih mjera, unutarnjih mjera I dubine  -Opisati materijale za izradu mjernih instrumenata  -Prezentirati dijelove pomičnog mjerila uz odgovarajuću video-animaciju  -Izmjeriti zadani predmet i nacrtati njegov 3D model, te radionički crtež kompletno kotiran | -STROJARSKE TEHNOLOGIJE  -PRAKTIČNA NASTAVA  -TEHNIČKI MATERIJALI  -TEHNIČKO CRTANJE | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T4 – Pretvorba mjernih jedinica** | * Definirati pretvorbu iz većih (viših) mjernih jedinica u niže mjerne jedinice * Definirati pretvorbu iz nižih mjernih jedinica u veće (više) mjerne jedinice * Prepoznati vrijednosti (značenje) prefiksa mjernih jedinica | Tehnička mehanika  Strojarske tehnologije  Matematika  Fizika | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T5 – Trigonometrijske funkcije** | * Definirati pojam jedinične kružnice (nacrtati, definirati osi i njihovu povezanost s trigonometrijskim funkcijama) * Imenovati i definirati trigonometrijske funkcije * Definirati inverzne trigonometrijske (arc) funkcije * Navesti tabelarne vrijednosti trigonometrijskih funkcija (Strojarski priručnik) | Tehnička mehanika  Matematika | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T6 - Tehničko-tehnološka dokumentacija** | - primijeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi tehničko - tehnološke dokumentacije.  - skicirati prostorni prikaz predmeta I projekciju tijela u ravnini.  - nacrtati jednostavnije presjeke osnovnih geometrijskih tijela.  - razviti plašteve presjeka osnovnih geometrijskih tijela. | - Strojarske tehnologije  - Tehničko crtanje | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Strojarski tehničar**

**RAZRED: 2.**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1-izrada vijka sa šesterokutnom glavom M 10 x 50** | -Nacrtati radionički crtež vijka (olovkom ili na računalu)  -Odrediti vrstu I količinu materijala za izradu vijka  -Konstrukcijski razraditi (dimenzionirati) vijak na mehanička i druga opterećenja  -Izraditi tehnološki plan izrade vijka  -Pripremiti materijale, strojeve, alate I opremu potrebnu za izradu  -Rukovati strojevima, opremom I alatima na siguran način  -Prezentirati dobivene rezultate | -TEHNIČKO CRTANJE  -TEHNIČKI MATERIJALI  -TEHNIČKA MEHANIKA  -STROJARSKE TEHNOLOGIJE  -PRAKTIČNA NASTAVA  -PREZENTACIJSKE VJEŠTINE | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T2 – Naprezanja pri savijanju (fleksiji)** | * Definirati pojmove moment inercije i moment otpora * Koristit tablice za momente inercije i otpora za standardne površine i profile * Primjeniti pojam Steinerov dodatak * Razlikovati kada se koristi aksijalni, a kada polarni moment otpora | Tehnička mehanika  Tehnički materijali  Strojarske tehnologije  Elementi strojeva | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T3 – Proračun zakovičnih, zavarenih i lijepljenih spojeva** | * Definirati pojmove naprezanja na vlak, tlak, smik (odrez), savijanje * Objasniti dobre i loše strane navedenih spojeva * Definirati osnovne pojmove o navedenim spojevima * Izračunati u odnosu na opterećenje na koji način se spojevi proračunavaju | Elementi strojeva  Tehnička mehanika  Strojarske tehnologije  Tehnički materijali | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
|  | **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T4 – Vježba: Ispitivanje rastezne (vlačne) čvrstoće čelika** | * Opisati postupak ispitivanje vlačne čvrstoće. * Izračunati granicu razvlačenja, vlačnu čvrstoću, naprezanje pri kidanju materijala. * Skicirati dijagram naprezanja i deformacije prema izračunatim vrijednostima. * Opisati ponašanje različitih materijala pri njihovom istezanju * Prezentirati vježbu | Tehnički materijali  Tehnička mehanika  Elementi strojeva  Strojarske tehnologije  Prezentacijske vještine | * pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima. * uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema * uku A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. * uku A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. * osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu. * zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  *Ako postoji mogućnost izvesti vježbu na kidalici, za proračun upotrijebiti podatke dobivene ispitivanjem. U suprotnom mogu se koristiti zadani podaci. Protumačiti postupak ispitivanja vlačne čvrstoće (film o ispitivanju vlačne čvrstoće:*  [*https://www.youtube.com/watch?v=D8U4G5kcpcM*](https://www.youtube.com/watch?v=D8U4G5kcpcM)*).*  *Učenici, samostalno ili u paru,* *prema zadanim podacima dobivenim ispitivanjem vlačne čvrstoće računaju tražene vrijednosti i prema njima skicirati dijagram rastezanja σ – ε. Važno je da učenici tumače ponašanje različitih materijala pri rastezanju. Pri rješavanju vježbe učenici mogu koristiti udžbenik i kalkulator za brže računanje. Također mogu se međusobno savjetovati.*  *Voditi računa o urednosti I preciznosti.*  *Prezentirati vježbu.* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T5 - Razrada tehnološkog procesa izrade vratila (ili nekog drugog strojnog dijela)** | * Proučiti radionički crtež (podaci u sastavnici, kote, oblik, tolerancije, hrapavosti površine, …) * Odabrati poluproizvod iz kataloga i definirati dimenzije sirovca (prema nacrtu i materijalu koji je naveden u sastavnici nacrta) * Odrediti materijal te oblik i dimenzije sirovog komada. * Odrediti operacije obrada prema redoslijedu. * Za svaku operaciju izabrati stroj i zahvate. * Skicirati izgled strojnog dijela (2D) nakon svake operacije (od sirovca do gotovog strojnog dijela); podebljati i kotirati površine koje se obrađuju u toj operaciji. * Prezentirati vježbu. | Tehničko crtanje  Tehnički materijali  Elementi strojeva  Strojarske tehnologije  Prezentacijske vještine | * uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. * uku A.4/5.3. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * uku A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  *Nakon obrađenih tema učenicima podijeliti radionički nacrt strojnog dijela (npr. vratila) te dati ostale radne materijale: katalog poluproizvoda, popis raspoloživih strojeva (radnih mjesta), operacija (obrada) i zahvata, tablica razreda hrapavosti, obrazac popisa operacija na osnovu kojih učenici mogu razraditi TP izrade zadanog strojnog dijela. Pri rješavanju vježbe učenici mogu međusobno surađivati. Voditi računa o urednosti. Na kraju učenik prezentira svoj rad.* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T6 – Istražiti i proučiti postupke zavarivanja** | * Protumačiti postupak spajanja materijala zavarivanjem * Opisati sličnosti i razlike između plinskog i elektrolučnog zavarivanja (oprema, postupak izvođenja, primjena) * Navesti izvore opasnosti i mjere zaštite kod plinskog i elektrolučnog zavarivanja * Navesti osobna zaštitna sredstva * Navesti postupke ispitivanja bez razaranja zavarenog spoja * Prezentirati istraživački * rad | Tehnički materijali  Elementi strojeva  Strojarske tehnologije  PN i ZNR  Prezentacijske vještine | * uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. * uku A.4/5.3. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * uku A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:** *Učenici samostalno istražuju najčešće postupke zavarivanja. U uputama dati naglasak na potrebu shvaćanja principa nastanka nerastavljivog spoja postupkom zavarivanja povezujući sa sadržajima teh. materijala (strukturom materijala, sastav materijala, utjecaj pojedinih elemenata na svojstvo zavarljivosti materijala). Naglasak na ispravno korištenje opreme za zavarivanje (postupak izvođenja zavarivanja), izvore opasnosti i korištenje osobnih zaštitnih sredstava te kako ispitati ima li zavareni spoj skrivenih grešaka (važno na spojevima brodova, mostova i dr. konstrukcija).*  *Učenici mogu koristiti sve dostupne izvore podataka, primjere iz svoje okoline, surađivati na istraživačkom radu. Na kraju učenik prezentira svoj rad.* |
| **T7 – Praktični uradak: Planovi sastavljanja i vrste spojeva** | * Razlikovati vrste spojeva, potreban alat, redoslijed sastavljanja * Imenovati element za spajanje * Navesti primjenu pojedinog elementa za spajanje * Skicirati spojeve * Prezentirati praktični uradak | Elementi strojeva  Strojarske tehnologije  Tehničko crtanje  PN i ZNR  Prezentacijske vještine | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlad |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  *U svojoj okolini ili na internetu pronaći različite planove sastavljanja, proučiti vrste spojeva, potreban alat za sastavljanje i redoslijed sastavljanja.*  *Izraditi čvrste podloge veličine A3 i napisati naslov „Vrste spojeva“ te ih podijeliti u dvije skupine „rastavljivi“ i „nerastavljivi“. Za svaki spoj pronaći primjere u kućanstvu, automobilu, igračkama i sl., pričvrstiti ga na čvrstu podlogu i imenovati ga.*  *Poticati suradnju učenika i timski rad. Na kraju učenici prezentiraju svoj praktični uradak.* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T8- Izrada jednostavnog kalupa za lijevanje olova u pijesku** | * Naučiti vrste lijevanja * Razlikovati vrste lijevova * Izraditi osnovni proračun alata za lijevanje * Izraditi kalup za lijevanje olova u pijesku * Izraditi olovni odljevak * Prezentirati rezultate | Strojarske tehnologije  Radioničke vježbe  Tehnički materijali  Elementi strojeva  Prezentacijske tehnike | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.   - zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T9 – Površinska zaštita čelika od korozije** | * Naučitit prepoznati koroziju * Objasniti načine zaštite od korozije * Odabrati načine površinske zaštite od korozije * Obojati čelične pločice raznim antikorozivnim bojama I lakovima * Izložiti pločice uvjetima povoljnim za razvoj korozije ( visoka vlažnost, morska voda) * Nakon 3 mjeseca analizirati rezultate * Prezentirati dobivene rezultate | Strojarske tehnologije  Tehnički materijali  Elementi strojeva  Praktična nastava  Prezentacijske tehnike | * uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. * zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. * ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. * osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. * osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. * osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * pod C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa) * zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. * zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. * zdr. C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade |
|  | **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Strojarski tehničar**

**RAZRED: 3.**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA / NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1 – Izrada vratila** | * Objasniti namjenu i konstrukcijsku izvedbu osovina i vratila * Izraditi proračun dimenzija vratila prema postavljenim uvjetima rada * Dizajnirati vratilo prema uvjetima iz proračuna * Izraditi 3D model vratila * Napraviti tehnološku dokumentaciju za izradu vratila prema tehničkom crtežu i zadanim uvjetima (zadani CNC stroj i alati u školskoj alatnici) * Izraditi program za obradu vratila na zadanom CNC stroju | Strojarske konstrukcije  Dizajniranje pomoću računala  CNC tehnologije  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  Alati i naprave | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T2 – Izrada spojke** | * Objasniti namjenu i konstrukcijsku izvedbu spojke * Izraditi proračun dimenzija spojke prema postavljenim uvjetima rada * Dizajnirati spojku prema uvjetima iz proračuna * Izraditi 3D model spojke * Napraviti tehnološku dokumentaciju za izradu spojke prema tehničkom crtežu i zadanim uvjetima (zadani CNC stroj i alati u školskoj alatnici)   Izraditi program za obradu spojke na zadanom CNC stroju | Strojarske konstrukcije  Dizajniranje pomoću računala  CNC tehnologije  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  Alati i naprave | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T3 – Izrada naprave** | * Objasniti namjenu i konstrukcijsku izvedbu naprave * Izraditi proračun dimenzija naprave prema postavljenim uvjetima rada * Dizajnirati napravu prema uvjetima iz proračuna * Izraditi 3D model naprave * Napraviti tehnološku dokumentaciju za izradu naprave prema tehničkom crtežu i zadanim uvjetima (zadani CNC stroj i alati u školskoj alatnici)   Izraditi program za obradu djelova naprave na zadanom CNC stroju | Strojarske konstrukcije  Dizajniranje pomoću računala  CNC tehnologije  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  Alati i naprave | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T4 – Proračun, konstrukcija redukcije za pneumatski spoj** | * Dimenzionirati redukciju kod pneumatskog elementa * Konstrukcijski razraditi element * Izraditi 3D model i radionički crtež elementa * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu elmenta * Izraditi element na CNC tokarilici EMCO TURN 55 | Pneumatika i hidraulika  Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Tokaarenje CAD-CAM  CNC tehnologije | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T5 – Izrada ploča za izmjenjivač topline brodskog hladnjaka ulja** | * Dimenzionirati redukciju kod pneumatskog elementa * Konstrukcijski razraditi element * Izraditi 3D model i radionički crtež elementa * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu elmenta * Izraditi element na CNC tokarilici EMCO TURN 55 | Pneumatika i hidraulika  Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Tokarenje CAD-CAM  CNC tehnologije | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T6 – Proračun, analiza i usporedba rezultata naprezanja na vijku** | * Znati nacrtati vijak sa osnovnim dimenzijama * Objasniti naprezanja koja se javljaju u podlozi, a koja u vijku * Objasniti Hookeov zakon * Skicirati (u mjerilu) dijagram sila i produljenja * Modelirati vijak u 3D. * Analizirati naprezanja na vijku uporabom metode konačnih elemenata * Usporediti rezultate naprezanja dobivenih proračunom s računalnom analizom | Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Alati i naprave | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T7 – Izrada oslobođenja za izlaz alata pri izzradi navoja-DIN76** | * Konstrukcijski razraditi detalj osovine, za potrebni navoj pomoću priručnika za DIN76, očitati vrijednosti,skicirati detalj sa odgovarajućim kotama * Izraditi 3D model i radionički crtež osovine * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu oslobođenja i narezivanja navoja * Istokariti oslobođenje I navoj na CNC tokarilici EMCO TURN 55 | Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Tokarenje CAD-CAM  CNC tehnologije | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T8 - Konstrukcija i izrada radnog vretena** | * Konstrukcijski razraditi radno vreteno * Izraditi 3D model i radionički crtež vretena * Izraditi tehnološku domumentaciju za izradu vretena * Izraditi vreteno na CNC tokarilici | Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  CNC tehnologije | * OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi. * OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale. * OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. * OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. * IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. * IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. * IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. * UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. * UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. * UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. * UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
|  | **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T9 - Konstrukcija i izrada reznog žiga štance** | * Konstrukcijski razraditi rezni žig * Izraditi 3D model i radionički crtež žiga * Izraditi tehnološku domumentaciju za izradu žiga * Izraditi žig na CNC tokarilici EMCO Turn 55 | Alati i naprave  Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  CNC tehnologije | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Tokarenju CAD/CAM tehnologijom). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T10 – Proračun, konstrukcija i izrada aluminijske osovine** | * Konstrukcijski razraditi aluminijsku osovinu. * Izraditi 3D model i radionički crtež osovine. * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu osovine. * Izraditi CNC program (strojno i ručno) i simulitati ga u 2D i 3D . * Izraditi osovinu na CNC tokarilici Emco Turn 55. | Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Tokarenje CAD/CAM tehnologijom  CNC tehnologije  Prezentacijske vještine | OSR. A.5.1. Razvija sliku o sebi.  OSR.A.5.3. Razvija svoje potencijale.  OSR.B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  OSR. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  IKT. C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  IKT. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  *Na osnovu skice osovine proračunati, konstrukcijski razraditi i izraditi 3D model i radionički crtež koji su podloga za razradu tehnološkog procesa izrade osovine. Izraditi tehnološku dokumentaciju (operacijski list, plan stezanja, plan alata, plan rezanja) i CNC program, ručno i strojno, te usporediti ta dva načina programiranja. Voditi računa da pri izradi osovine imamo poprečno i uzdužno tokarenje, zaobljenja na konturi, utor, navoj, provrt.*  *Nakon uspješne simulacije osovinu izraditi na CNC tokarilici EMCO Turn 55, kontrolirati ostvarene mjere i dati konačan zaključak – prezentirati aktivnosti od ideje do proizvoda.* |

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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Strojarski tehničar**

**RAZRED: 4.**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA / NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1 – Izrada naprave** | * Objasniti namjenu i konstrukcijsku izvedbu naprave * Izraditi proračun dimenzija naprave prema postavljenim uvjetima rada * Dizajnirati napravu prema uvjetima iz proračuna * Izraditi 3D model naprave * Napraviti tehnološku dokumentaciju za izradu naprave prema tehničkom crtežu i zadanim uvjetima (zadani CNC stroj i alati u školskoj alatnici) * Izraditi program za obradu djelova naprave na zadanom CNC stroju | Strojarske konstrukcije  CNC tehnologije  Glodanje CAD/CAM tehnologijom  Alati i naprave  Kontrola i osiguranje kvalitete | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Glodanju CAD/CAM tehnologijom) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T2 – Izrada prigona** | * Objasniti namjenu i konstrukcijsku izvedbu prigona * Izraditi proračun i odabir prigona prema postavljenim uvjetima rada * Dizajnirati prigon prema uvjetima iz proračuna * Izraditi 3D model prigona * Napraviti tehnološku dokumentaciju za izradu djelova prigona prema tehničkom crtežu i zadanim uvjetima (zadani CNC stroj i alati u školskoj alatnici) * Izraditi program za obradu dijelova prigona na zadanom CNC stroju | Strojarske konstrukcije  CNC tehnologije  Glodanje CAD/CAM tehnologijom  Alati i naprave  Kontrola i osiguranje kvalitete  Roboti i manipulatori | UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Glodanju CAD/CAM tehnologijom) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T3– Izrada drvenog kalupa za ručno lijevanje** | * Proračunati količinu materijala potrebnu za kalup i dimenzionirati drveni kalup za ručno lijevanje * Proračunati uzgon u dimenzioniranom kalupu i odrediti da li je potreban dodatni uteg na kalupu * Izraditi 3D model i radioničke crteže elemenata kalupa * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu drvenih elemenata kalupa * Izraditi elemente od drveta na CNC glodalici EMCO MILL 55 | Alati i naprave  Strojarske konstrukcije  Glodanje CAD-CAM tehnologijom  CNC tehnologije | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Glodanju CAD/CAM tehnologijom) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T4 – Proračun i izrada drvenog zupčanika s ravnim zupcima** | * Definirati osnovne dimenzije zupca zupčanika * Objasniti pojmove naprezanje pri savijanju i naprezanje pri uvijanju * Primjeniti pripadajuće formule čitati iz tablica (koristiti tablice) * Opisati način izrade zupčanika i profile zupčanika * Izraditi 3D model i radioničke crteže elemenata kalupa * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu drvenog zupčanika * Izraditi drveni zupčanik s ravnim zupcima na CNC glodalici EMCO MILL 55 | Strojarske konstrukcije  Glodanje CAD/CAM tehnologijom  CNC tehnologije  Alati i naprave | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Glodanju CAD/CAM tehnologijom) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **5 – Izrada drvenog kalupa za ručno lijevanje** | * Proračunati količinu materijala potrebnu za kalup i dimenzionirati drveni kalup za ručno lijevanje * Proračunati uzgon u dimenzioniranom kalupu i odrediti da li je potreban dodatni uteg na kalupu * Izraditi 3D model i radioničke crteže elemenata kalupa * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu drvenih elemenata kalupa * Izraditi elemente od drveta na CNC glodalici EMCO TURN 55 | Alati i naprave  Strojarske konstrukcije  Glodanje CAD-CAM tehnologijom  CNC tehnologije | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima (npr. prvo se aktivnost realizira u Strojarskim konstrukcijama, onda u Dizajniranju i Alatima, CNC tehnologijama i Glodanju CAD/CAM tehnologijom) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T6 – Konstrukcija, proračun određenih dijelova, izrada i montaža steznog alata na CNC stroj EMCO MILL 55** | * Istražiti mogućnosti alata za stezanje . * Konstruirati stezni alat. * Konstrukcijski razraditi element * Izraditi 3D model sklopa i radioničke crteže elemenata * Dimenzionirati navojno vreteno za potreban alat * Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu elemenata * Izraditi određene dijelove na CNC tokarilici EMCO TURN 55 * Sastaviti dijelove sklopa I montirati ih na stroj EMCO MILL 55 | Alati i naprave  Strojarske konstrukcije  Dizajniranje proizvoda pomoću računala  Strojarske konstrukcije  Glodanje CAD-CAM tehnologijom  CNC tehnologije | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T7 – Osmisliti, kreirati, isprogramirati i simulirati fleksibilnu proizvodnju pločice 211 pomoću robota SCORBOTER ER-4u i CNC GLODALICE EMCO MILL 55** | * Izraditi 3D model pločice i Izraditi tehnološku dokumentaciju za izradu pločice 211 * Izraditi element na CNC tokarilici EMCO MILL 55 * Isprogramirati odlaganje obradaka u CNC glodalicu EMCO MILL 55 i uzimanje gotovih proizvoda i odlaganje u spremište ( ili stazu) i simulirati proces na računalu . * Osmisliti proizvodnu liniju i automatizirati proces putem jednog računala i PLC-a. Isprogramirati vođenje procesa. Demonstrirati puštanje u rad proizvodne linije ( Prezentirati kako linija funkcionira) * Provjeriti na uzorku od nekoliko komada kvalitetu izradaka, kao I provjeriti kolike su uštede I učinkovitost ovog sustava | Glodanje CAD-CAM  CNC tehnologije  Roboti i manipulatori  Industrijska automatizacija  Kontrola I osiguranje kvalitete | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T8 - Konstrukcija i izrada stezne poluge naprave** | * Konstrukcijski razraditi steznu polugu * Izraditi 3D model i radionički crtež poluge * Izraditi tehnološku domumentaciju za izradu poluge * Izraditi polugu na CNC glodalici | Strojarske konstrukcije  Alati i naprave  Glodanje CAD-CAM tehnologijom  CNC tehnologije | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T9 - Konstrukcija i izrada kalupa za tlačni lijev** | * Konstrukcijski razraditi kalup za tlačni lijev * Izraditi tehnološku domumentaciju za izradu kalupa * Izraditi kalup na CNC glodalici * Kontrolirati dimenzije kalupa | Strojarske konstrukcije  Alati i naprave  Termodinamika  Glodanje CAD/CAM tehnologijom  CNC tehnologije  Kontrola i osiguranje kvalitete | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T10 - Osnovni energetski sustavi** | * nabrojiti područja primjene toplinskih strojeva i uređaja * razlikovati vrstu i izvedbu toplinskih strojeva i uređaja * prepoznati tehničke izmjenjivače topline * objasniti zakonitosti prijelaza i prolaza topline * opisati oblike strujanja * interpretirati jednadžbe strujanja * poznavati elemente regulacijskog kruga * razlikovati upravljačke lance * razlikovati vrste upravljanja * prepoznati svrhu korištenja obnovljivih izvora energije i potrebu podizanja energetske učinkovitosti * protumačiti mogućnosti korištenja Sunčevih fotonaponskih i toplinskih sustava | Termodinamika  Industrijska automatizacija  Obnovljivi izvori energije | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T11 - Mehanizmi toplinskih strojeva** | * razlikovati dijelove stapnog i motornog mehanizma * razumijeti osnove proračuna stapnog mehanizma * izraditi 2D I 3D crtež pomoću CAD programa * odabrati tehnološki postupak CAM programom za glodanje * simulirati proces I generirati program glodanja * izrada dijela stapnog mehanizma na CNC glodalici * prepoznati osnovne dijelove i sklopove motora * opisati termodinamičke cikluse karakterističnih izvedbi motora * nabrojati glavne parameter motora * usporediti konstruktivne izvedbe motora s rotacijskim i pravocrtnim gibanjima | Strojarske konstrukcije  Glodanje CAD/CAM tehnologijom  Termodinamika | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  . |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T12 - Tehnike izradbe spremnika energije** | * opisati proces obrade savijanjem * opisati proces obrade dubokim vučenjem * analizirati postupke obrade i odabir tehnike izrade posude za pelet * dizajnirati dekorativnu posudu za pelet u CAD progranu * opisati sastavne dijelove uređaja za grijanje * opisati dijelove jednostavnog uređaja i sustava za iskorištavanje biomese * interpretirati ekonomske I socijalne aspekte iskorištavanja energije biomase | Alati i naprave  Termodinamika  Obnovljivi izvori energije | UKU A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.  UKU A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.  UKU B.4/5.2.Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.  UKU B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  UKU D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  OSR B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.  UKU C.4/5.2. Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.  UKU A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  UKU B.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  UKU C.4/5.3.Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.  OSR B.5.2 Suradnički uči i radi u timu.  IKT C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.  . |
| **Preporuke za ostvarivanje:**  Dogovoriti dinamiku rada i pripremiti modele zadataka na stručnom aktivu. Termini ostvarivanja ishoda mogu biti različiti u različitim nastavnim predmetima. |

Teme/aktivnosti izradili:

T4, T5, T6, T7 – 2. razred: Snježana Kučić-Mirković, Tehnička škola Rijeka

T1, T2, T3 – 3. razred i T1, T2 – 4. razred: Vesna Plenča, Tehnička škola za strojarstvo i mehatroniku, Split

T1, T2 – 1. razred, T10, T11, T12 – 4.razred: Srednja škola Oroslavje

T3 do T6 – 1. razred, T1 do T3 i T8 do T9 – 2. razred, T4 do T10 – 3. razred, T3 do T9 - 4. razred: Stručni aktiv strojarstva, Tehnička škola, Zadar