**OBRAZOVNI SEKTOR: ELEKTROTEHNIKA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU**

**RAZRED: 1**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU STRUKOVNE NASTAVE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| T1: Ručna obrada materijala | * pripremiti materijale, alate za obradu
* razlikovati materijale za obradu
* rukovati alatima i strojevima
* obraditi zadani materijal odgovarajućim postupkom
 | **RADIONIČKE VJEŽBE** | 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 A.4.2.Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.uku A.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. |
| T2: Izraditi strojni element (zupčanik) i ugraditi ga u sklop | * izraditi tehničku dokumentaciju za određeni strojni element ili sklop
* odabrati prikladan tehnološki postupak za izradbu određenog strojnog elementa
* izabrati i/ili izraditi standardni strojni element prema zadanim parametrima
* izraditi plan montaže za složenije podsklopove i sklopove
* konstruirati i dimenzionirati jednostavne strojne elemente i sklopove pomoću računala
* koristiti postojeće kataloški normirane strojne elemente
 | **RADIONIČKE VJEŽBE****TEHNIČKO CRTANJE****TEHNIČKA MEHANIKA** | ikt A 4. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.ikt C 4. 1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.ikt C 4. 2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.uku A.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. |
| T3: Spajanje jednostavnih strujnih krugova – mjerenje napona, struje i snage | * odabrati potrebne elemente i instrumente sa zadane električne sheme
* postaviti mjerni opseg instrumenta
* spojiti elemenata i instrumenata prema zadanoj tehničko-tehnološkoj dokumentaciji
* izmjeriti ( odrediti konstantu instrumenta) električne veličine (napon, otpor, struju) analognim i digitalnim mjernim instrumentima
* izmjeriti snagu trošila vatmetrom
* obraditi i prikazati rezultate mjerenja
* povezati Ohmov zakon s jednostavnim strujnim krugom
* povezati Kirchhoffove zakone s izmjerenim vrijednostima
 | **OSNOVE ELEKTROTEHNIKE**  | 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 A.4.2.Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.uku A.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. |
| T4: Serijski i paralelni spoj naponskih izvora | * spojiti naponske izvore prema zadanoj shemi
* izmjeriti vrijednosti napona spojenih naponskih izvora.
* navesti razloge i pokazati praktično spajanja naponskih izvora u seriju i paralelu.
 | **OSNOVE ELEKTROTEHNIKE**  |
| T5: Nabijanje i izbijanje kondenzatora | * spojiti strujni krug prema shemi i izmjeriti vrijednosti
* razlikovati ulogu kondenzatora i otpornika u istosmjernom strujnom krugu
* izračunati vremensku konstantu
* poštivati pravila zaštite od električnog udara
* koristiti računalni program za simulaciju električnih strujnih krugova
 | **OSNOVE ELEKTROTEHNIKE**  |
| T6: Krugovi izmjenične struje | * spojiti RLC trošila serijski i paralelno
* izmjeriti napon i struje, obraditi rezultate
* razlikovati fazne pomake između napona i struje za pojedine elemente
* razlikovati ulogu otpornika, kondenzatora i zavojnice u izmjeničnom strujnom krugu
* koristiti računalni program za simulaciju električnih strujnih krugova
 | **OSNOVE ELEKTROTEHNIKE**  |
| T7: Katodni osciloskop | * pokazati i objasniti na osciloskopu sondu, BNC utičnica, vremensku bazu (TIME/DIV) , kanale, osjetljivost (VOLT/DIV), okidanje, maksimalnu frekvencija signala.
* očitati valni oblik, amplitudu, period i frekvenciju priključenog izmjeničnog signala
* usporediti valne oblike dva različita signala na osciloskopu ( fazni pomak, amplitudu)
* obraditi i prikazati rezultate mjerenja
 | **OSNOVE ELEKTROTEHNIKE**  |

**OBRAZOVNI SEKTOR: ELEKTROTEHNIKA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU**

**RAZRED: 2**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU STRUKOVNE NASTAVE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| T1: Ispitivanje transformatora | * odrediti nazivne podatke transformatora s natpisne pločice
* izmjeriti otpor namota, otpor izolacije namota
* spojiti jednofazni i trofazni transformator prema zadanim shemama
* izmjeriti i prikazati karakteristične vrijednosti u praznom hodu, kratkom spoju i opterećenju
* obraditi rezultate mjerenja i odrediti grupu spoja transformatora
 | **ELEKTRIČNI STROJEVI****RADIONIČKE VJEŽBE****ELEKTRIČNE INSTALACIJE** | ikt C4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije. ikt C4.4. Učenik samostalno odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. osr B.4.1.Uviđa posljedice svojih i tuđihosr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B 4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje 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.  |
| T2: Ispitivanje i pokretanje asinkronih motora | * odrediti nazivne podatke asinkronog motora s natpisne pločice
* priključiti, pokrenuti jednofazni i trofazni asinkroni motor
* promijeniti smjer vrtnje jednofaznog i trofaznog motora
* pustiti elektromotor u pogon i provjeriti ispravnost u različitim režimima rada
* spojiti trofazni motor da radi kao jednofazni motor i odabrati kondenzator odgovarajućeg kapaciteta
 | **ELEKTRIČNI STROJEVI****RADIONIČKE VJEŽBE****ELEKTRIČNE INSTALACIJE** |
| T3: Ispitivanje istosmjernih motora | * odrediti nazivne podatke istosmjernog motora s natpisne pločice
* izmjeriti otpor namota, otpor izolacije namota
* pustiti elektromotor u pogon i provjeriti ispravnost u različitim režimima rada
* promijeniti smjer vrtnje istosmjernih motora
 | **ELEKTRIČNI STROJEVI****RADIONIČKE VJEŽBE****ELEKTRIČNE INSTALACIJE** |
| T4: Provjera ispravnosti zaštitnih elemenata električnog strujnog kruga) | * prepoznati zaštitne elemente i očitati tehničke podatke ( karakteristike)
* nacrtati shemu jednostavne instalacije sa pripadajućim zaštitnim elementima
* koristiti kataloge i priručnike prilikom odabira potrebnih materijala i elemenata
* spojiti elemente i dijelove instalacije prema električnoj shemi
* testirati funkcionalnost osigurača, FID-ove sklopke ( KZS sklopke)
 | **ELEKTRIČNE INSTALACIJE****RADIONIČKE VJEŽBE** | 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 A.4.2.Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.Pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.pod A.4.2.Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.uku A.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. |
| T5: Upravljanje trošilom instalacijskim sklopkama | * projektirati jednostavne električne instalacije prema zadanim parametrima
* projektirati jednostavne pametne električne instalacije prema zadanim parametrima
* koristiti kataloge i priručnike prilikom odabira potrebnih materijala i elemenata
* spojiti elemente i dijelove instalacije prema električnoj shemi
* otkriti nepravilnosti u izvedbi električnih instalacija
* poštivati pravila zaštite na radu
 | **ELEKTRIČNE INSTALACIJE****RADIONIČKE VJEŽBE** |
| T6: Spajanje monofazne i/ili trofazne razvodne ploče  | * očitati tehničke podatke ugradbenih elemenata
* nacrtati električnu shemu spoja
* praktično spojiti sve elemente ( osigurače, FID-ove sklopke, KZS- sklopke)i provjeriti funkcionalnost
* poštivati pravila zaštite na radu
 | **ELEKTRIČNE INSTALACIJE****RADIONIČKE VJEŽBE****ELEKTRIČNI STROJEVI** |
| T7: Zaštita električne instalacije ( nulovanjem, uzemljenjem) | * ispitati za zadani uređaj ili instalaciju da li je provedena tražena zaštita (nulovanje, uzemljene).
* zaštititi zadani uređaj ( instalaciju) i testirati funkcionalnost zaštite
* poštivati pravila zaštite na radu
 | **ELEKTRIČNE INSTALACIJE****RADIONIČKE VJEŽBE****ELEKTRIČNI STROJEVI** |
| T8: Električne instalacije slabe struje ( električno zvonce ) | * očitati tehničke podatke ugradbenih elemenata
* nacrtati električnu shemu spoja
* koristiti kataloge i priručnike prilikom odabira potrebnih materijala i elemenata
* spojiti elemente i dijelove instalacije prema električnoj shemi
* otkriti nepravilnosti u izvedbi električnih instalacija
 | **ELEKTRIČNE INSTALACIJE****RADIONIČKE VJEŽBE** |
| T9: Sklopovi s diodom( poluvalni i punovalni ispravljač) | * spojiti ispravljačke spojeve s diodom bez filtriranja i s filtriranjem
* mjeriti struju i napon digitalnim mjernim instrumentom i osciloskopom
* crtati valne oblike struje i napona
* usporediti različite spojeve ispravljača
* koristiti računalni program za simulaciju električnih strujnih krugova
 | **ELEKTRONIČKI SKLOPOVI****RADIONIČKE VJEŽBE** |
| T10: Tranzistorska sklopka | * spojiti tranzistorsku sklopku s bipolarnim i/ili unipolarnim tranzistorom
* snimiti ulazne i izlazne karakteristike tranzistora
* izmjeriti ulazni i izlazni napon uključene i isključene sklopke
* izmjeriti utjecaj različitih opterećenja na tranzistorsku sklopku
* koristiti računalni program za simulaciju električnih strujnih krugova
 | **ELEKTRONIČKI SKLOPOVI****RADIONIČKE VJEŽBE** |
| T11: Pojačalo u spoju sa zajedničkim emiterom | * projektirati jednostavan elektronički sklop prema zadanim parametrima
* koristiti kataloge i priručnike prilikom izbora odgovarajućih elemenata
* izraditi elektronički sklop i implementirati ga u sustav
* izmjeriti električne veličine na pripadajućim elektroničkim elementima
* zamijeniti i/ili popraviti elektronički element i/ili sklop
* izraditi tehničko -tehnološku dokumentaciju
 | **ELEKTRONIČKI SKLOPOVI****RADIONIČKE VJEŽBE** |

**OBRAZOVNI SEKTOR: ELEKTROTEHNIKA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU**

**RAZRED: 3**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU STRUKOVNE NASTAVE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| T1: Izrada 3D modela jednostavnog mehatroničkog sklopa na računalu | * opisati mehatroničke strukture sklopova prema funkciji
* razlikovati načine generiranja 3D modela pomoću računala
* primijeniti datoteke standardnih elemenata
* simulirati rad mehatroničkog sklopa
* dimenzionirati mehatronički sklop za određene parametre rada
 | **MEHATRONIČKE KONSTRUKCIJE****TEHNIČKO CRTANJE** | ikt A 4. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.ikt C 4. 1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.ikt C 4. 2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.uku A.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. |
| T2: Sklopovi za prijenos gibanja ( zupčanik, tarenica, lančanik, remenski prijenos ) | * proračunati i konstruirati pojedini sklop za prijenos gibanja u CAD programu
* simulirati rad mehatroničkog sklopa
* dimenzionirati mehatronički sklop za određene parametre rada
 | **MEHATRONIČKE KONSTRUKCIJE****TEHNIČKO CRTANJE** |
| T3: Projektiranje i izradba jednostavnih elektroničkih sklopova  | * projektirati i izraditi tiskanu pločicu pomoću CAD programa (foto ili nekim drugim postupkom)
* ugraditi ( zalemiti ) potrebne elektroničke elemente
* izmjeriti električne veličine na pripadajućim elektroničkim elementima sklopa
* implementirati sklop u uređaj i/ili sustav.
* zamijeniti i/ili popraviti neispravan elektronički element
* - izraditi tehničko tehnološku dokumentaciju
 | **RADIONIČKE VJEŽBE (ELEKTRONIKA)****DIGITALNIA ELEKTRONIKA**. | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije.osr A.5.3. Razvija svoje potencijale.osr A.5.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem.osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izborosr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.pod A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.pod B.5.2. 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.4/5.3. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.uku A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.ikt C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalnokritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| T4: Izvedba logičkih sklopova I, ILI, NE , NI, NILI- snimanje rada sklopova | * projektirati digitalni sklop prema zadanim parametrima primjenom računala
* razlikovati odgovarajuće digitalne elemente
* realizirati navedene logičke sklopove i konkretnim mjerenjima stanja na ulazima odrediti izlazna stanja
* primijeniti odgovarajući sklop za izvođenje željene funkcije
* izraditi tehničko tehnološku dokumentaciju
 | **DIGITALNA ELEKTRONIKA****RADIONIČKE VJEŽBE**  |
| T5: Multivibratori – izvedba bistabila, astabila i monostabila | * izvršiti pravilan odabir komponenti el. sheme te ih povezati u elektronički sklop
* realizirati multivibratore prema shemi te odrediti kada nastupa promjena stanja izlaza
* iznijeti zaključak o području primjene sklopova te ga argumentirati
 | **DIGITALNA ELEKTRONIKA****PNEUMATIKA** |
| T6: Primjena mikroupravljača | * analizirati osnovnu konfiguraciju zadanog mikroupravljača
* programirati mikroupravljač prema zadanoj namjeni
* povezati elektroničke elemente i/ili sklopove s mikroupravljačem
* izraditi električne sheme mikroupravljačkih sklopova
* izraditi i testirati sustav upravljan mikroupravljačem
 | **Mikroupravljači** |
| T7: Blokirajući signal VDMA-metoda, taktna metoda ( taktni modul), kaskadna metoda ( kaskadni krug)  | * izraditi jednostavne sheme spajanja
* specificirati potrebne pneumatske elemente prema shemi spajanja
* odabrati specific kataloga
* spojiti odabrane elemente prema shemama spajanja uz provjeru tražene funkcionalnosti
 | **PNEUMATIKA**  | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije.ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš.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.ikt C.5.4.Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a.osr A.5.3. Razvija svoje potencijale.osr A.5.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem.osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izborosr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.odr A.5.2. Analizira načela održive proizvodnje i potrošnje.pod A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima.pod B.5.1.B Odabire ponašanje sukladno pravilima i normama zajednice.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.uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| T8: Gibanje dva cilindra ( start iz izvučenog položaja, paralelan rad I ponavljanje hodova) | * izraditi jednostavne pneumatske sheme spajanja za traženu funkcionalnost
* nacrtati dijagram put-vrijeme , put-korak
* specificirati potrebne pneumatske elemente prema shemi spajanja
* odabrati specificirane pneumatske elemente i poziciju njihove ugradnje, te ih označiti po pravilima struke
* spojiti odabrane elemente prema shemama spajanja uz provjeru tražene funkcionalnosti
 | **PNEUMATIKA** **UPRAVLJANJE I REGULACIJA****PLC-ovi I MIKROUPRAVLJAČI**  |
| T9:Algebarska i grafička minimizacija | * projektirati jednostavne upravljačke sklopove za tražene uvjete
* primijeniti algebarsku i/ii grafičku minimizaciju za optimiranje sklopa
* simulirati funkcionalnost upravljačkog sklopa
 | **UPRAVLJANJE I REGULACIJA** **ELEKTRONIČKI SKLOPOVI** |
| T10: Jednostavni sustavi upravljanja ( relej + PLC + senzor + pneumatika) | * projektirati jednostavne upravljačke sklopove korištenjem logičkih funkcija, dijagrama kretanja (put-korak i put-vrijeme), dijagrama tijeka i funkcijskog blok dijagrama (uporabom računala)
* spojiti razne izvršne elemente prema dokumentaciji u upravljački sklop (relejni, PLC) i provjeriti njegovu funkcionalnost
* održavati instaliranu upravljačku opremu prema planu održavanja
* unijeti izmjene u sheme i popratnu dokumentaciju
 | **UPRAVLJANJE I REGULACIJA** **PNEUMATIKA** **PLC-ovi I MIKROUPRAVLJAČI**  |
| T11: PID - regulator | * snimiti karakteristiku sustava
* odabrati odgovarajući regulator
* spojiti elemente regulacijskog sklopa prema dokumentaciji te uz ugađanja regulacijskih elemenata
* postići njegovu funkcionalnost
* održavati instaliranu upravljačku/regulacijsku opremu
* prema planu održavanja
 | **UPRAVLJANJE I REGULACIJA** **PLC-ovi I MIKROUPRAVLJAČI**  |
| T12: Senzori blizine | * identificirati djelovanje i karakteristike različitih vrsta senzora (analognih i digitalnih)
* odabrati odgovarajuće senzore prema određenom radnom zadatku
* spojiti odabrane senzore u upravljačke ili regulacijske sustave jednostavnih automatiziranih strojeva ili uređaja
* uočiti kvar na senzorima i zamijeniti neispravne
* dokumentirati izmjene ugrađenih senzora u strojevima i uređajima
 | **SENZORIKA** **UPRAVLJANJE I REGULACIJA** **PLC-ovi I MIKROUPRAVLJAČI**  |
| **IZBORNI MODUL** |
| T1: Projektiranje i puštanje u rad programibilnog logičkog upravljačkog uređaja za traženu funkcionalnost | * spojiti potrebne senzore na binarne ili analogne ulaze PLC-a ili mikroupravljača
* provjeriti funkcionalnost svakog senzora
* povezati i provjeriti funkcionalnost izvršnih elemenata
* uočiti uzroke i posljedice nepravilnog spajanja
* programirati PLC i/ili mikroupravljač
* pustiti sustav u rad i testirati funkcionalnost
 | **PLC-ovi I MIKROUPRAVLJAČI** **SENZORIKA** **UPRAVLJANJE I REGULACIJA**  | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije.ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš.ikt C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.ikt C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.ikt C.5.4.Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a.osr A.5.3. Razvija svoje potencijale.osr A.5.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem.osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izborosr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.pod A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.pod B.5.2. 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.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| T2: Sekvencijski upravljački sustavi - Ciklusi brojanja | * spojiti potrebne senzore na binarne ili analogne ulaze PLC-a ili mikroupravljača
* provjeriti funkcionalnost svakog senzora
* povezati i provjeriti funkcionalnost izvršnih elemenata
* uočiti uzroke i posljedice nepravilnog spajanja
* programirati PLC i/ili mikroupravljač
* pustiti sustav u rad i testirati funkcionalnost
 | **PLC-ovi I MIKROUPRAVLJAČI** **SENZORIKA** **UPRAVLJANJE I REGULACIJA**  |

**OBRAZOVNI SEKTOR: ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU**

**RAZRED: četvrti (4.)**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| T-1: Programiranje i pokretanje jednostavnog automatizacijskog sustava | * prepoznati elemente automatizacijskog sustava
* izraditi upravljački program na računalu za mikroupravljač, PLC i/ili CNC
* simulirati rad automatizacijskog sustava
* povezati elemente automatizacijskog sustava
* pokrenuti automatizirani sustav I testirati funkcionalnost
 | **VOĐENJE PROCESA RAČUNALOM** **ROBOTIKA****NUMERIČKI UPRAVLJANI STROJEVI (IZBORNI)****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** | ikt A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije.ikt A.5.4.Učenik kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš.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.ikt C.5.4.Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a.osr A.5.3. Razvija svoje potencijale.osr A.5.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem.osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izborosr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. pod A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.pod B.5.2. 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 D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  |
| T-2: Programiranje i pokretanje jednostavnog SCADA sustava  | * programirati jednostavan SCADA sustav
* umrežiti upravljačke uređaje (PLC i/ili mikroupravljač i osobno računalo)
* pokrenuti jednostavni SCADA sustav
 | **VOĐENJE PROCESA RAČUNALOM****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-3: Programiranje industrijskih robota | * prepoznati dijelove industrijskog robota
* napisati program za industrijski robot na jeziku
* proizvođača za obavljanje jednostavnih zadataka
* upisati program pomoću privjeska i/ili vanjskog računala - pokrenuti industrijski robot s ciljem obavljanja jednostavnih zadataka
 | **ROBOTIKA****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-4: Programiranje mobilnih robota | * izraditi i/ili montirati dijelove (mehaničke i električne) mobilnih robota prema tehničkoj dokumentaciji
* napisati program za zadano ponašanje (kretanje, izbjegavanje, uzmak, slijeđenje crte, slijeđenje / izbjegavanje zida)
* upisati program u mikroupravljač mobilnog robota
* testirati funkcionalnost mobilnog robota
 | **ROBOTIKA****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-5: Održavanje robota | * preventivno održavati industrijski i/ili mobilni robot prema uputama proizvođača
* prepoznati i otkloniti kvar na industrijskom i/ili mobilnom robotu
* dokumentirati izmjene
 | **ROBOTIKA****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-6: Izrada jednostavnog procesnog sustava | * koristiti norme za označavanje procesnih sustava u projektnoj dokumentaciji i računalnim programima
* odabrati vrstu regulacije u procesnom sustavu i regulirati protok, temperaturu, razinu i/ili tlak
* spojiti pomoćnu energiju
* provjeriti dijelove upravljačkog i regulacijskog sustava
* pustiti u rad procesni sustav
 | **AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-7: Održavanje procesnog sustava | * prepoznati i ukloniti pogrešku u procesnom sustavu
* dokumentirati izmjene
 | **AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-8: Projektiranje i puštanje u pogon energetskog sustava s obnovljivim izvorima energije | * odabrati odgovarajući energetski sustav s obnovljivim izvorima energije (fotonaponski sustav, solarni toplinski sustav, vjetro agregat, toplinska crpka)
* odabrati komponente energetskog sustava
* projektirati i dimenzionirati energetski sustav
* napraviti troškovnik za izradbu energetskog sustava i analizu isplativosti
* spojiti energetski sustav
* pustiti energetski sustav u pogon
* izraditi tehničku i tehnološku dokumentaciju primjenjujući norme
* primijeniti norme iz područja osiguranja kvalitete
* razlikovati dokumente koji se koriste u kontroli
* obraditi rezultate mjerenja
 | **OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE (IZBORNI)****KONTROLA I MJERENJE****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-9: Hidraulički elementi | * razlikovati hidrauličke elemente
* objasniti funkciju i karakteristike izvršnih i upravljačkih elemenata
 | **HIDRAULIKA** **RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
|  T-10:Upravljanje radom cilindra i hidromotora  | * izraditi jednostavne sheme spajanja
* specificirati potrebne hidrauličke elemente prema shemi spajanja
* odabrati specificirane hidrauličke elemente iz kataloga
* spojiti odabrane elemente prema shemama spajanja uz provjeru tražene funkcionalnosti (protudržanje, regulacija brzine)
* sinkronizirati rad cilindara
* obaviti potrebni proračun hidrauličkih komponenti
 | **HIDRAULIKA****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |
| T-11: Održavanje elektrohidrauličnog sustava | * prepoznati i ukloniti kvar na elektrohidrauličnom sustavu
* primijeniti mjere sigurnosti pri uklanjanju kvara na elektrohidrauličkom sustavu
 | **HIDRAULIKA****RADIONIČKE VJEŽBE (AUTOMATIZACIJA)** |