**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 tuđih  osr 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/izbor  osr 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 samostalno  kritički 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/izbor  osr 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/izbor  osr 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/izbor  osr 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)** |