

STANDARD ZANIMANJA

ELEKTROTEHNIČAR/ ELEKTROTEHNIČARKA PROIZVODNJE ELEKTRONSKIH UREĐAJA I SISTEMA

1. OPŠTE INFORMACIJE O ZANIMANJU

NAZIV ZANIMANJA: ELEKTROTEHNIČAR/ ELEKTROTEHNIČARKA PROIZVODNJE ELEKTRONSKIH UREĐAJA I SISTEMA

NIVO: IV1

OPIS ZANIMANJA:

Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema radi na poslovima dizajniranja, programiranja, proizvodnje i testiranja elektronskih uređaja i sistema. U mogućnosti je da stručno asistira u pogledu dizajna i programiranja elektronskih sklopova. Može pružiti pomoć u planiranju i optimizaciji instalacije elektronskih uređaja i sistema, kao i u samom postupku instaliranja i deinstaliranja. Može se angažovati na poslovima održavanja, kao i na poslovima praćenja, očitavanja i obrade mjernih podataka i karakteristika funkcionisanja instaliranih elektronskih uređaja i sistema.

KOMPETENCIJE

Elektrotehničar elektronskih uređaja i sistema:

- Analizira radni zadatak, planira realizaciju i organizuje sopstveni rad i rad grupe za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema
- Obezbeđuje resurse za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema
- Priprema radno mjesto za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema
- Dizajnira elektronske sklopove, pod nadzorom odgovornog projektanta
- Izrađuje elektronske štampane ploče
- Montira elektronske komponente na štampanu ploču
- Programira i testira elektronske uređaje i sisteme
- Instalira proizvedene elektronske uređaje i sisteme
- Vrš preventivno i korektivno održavanje proizvedenih elektronskih uređaja i sistema
- Vrš procjenu troškova i nabavku materijala, opreme i uređaja potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Izrađuje radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Rukovodi radnom grupom za realizaciju radnog zadatka
- Vrš nadzor nad poslovima radne grupe za realizaciju radnog zadatka
- Sprovodi postupke za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima
- Održava alat, opremu i uređaje za rad
- Obavlja komunikaciju sa nadređenima, saradnicima i korisnicima usluga
- Sprovodi postupke i mjere za zaštitu na radu, zaštitu okoline i očuvanje zdravlja

2. TIPIČNI POSLOVI U OKVIRU ZANIMANJA

Grupe poslova	Ključni poslovi
Analiza, planiranje i organizacija rada	- Analiziranje radnog zadatka u cilju pripreme za njegovu realizaciju - Planiranje i organizovanje sopstvenog rada i rada grupe za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema
Priprema posla i radnog mjesta	- Obezbeđivanje resursa za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema - Pripremanje radnog mjesta za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema
Operativni poslovi	- Dizajniranje elektronskih sklopova, pod nadzorom odgovornog projektanta - Izrada elektronskih štampanih ploča - Montiranje elektronskih komponenti na štampanu ploču - Programiranje i testiranje elektronskih uređaja i sistema - Instaliranje proizvedenih elektronskih uređaja i sistema - Preventivno održavanje proizvedenih elektronskih uređaja i sistema - Korektivno održavanje proizvedenih elektronskih uređaja i sistema
Komercijalni poslovi	- Procjena troškova realizacije radnog zadatka - Nabavka materijala, opreme i uređaja potrebnih za realizaciju radnog zadatka
Administrativni poslovi	- Izrada radne dokumentacije
Poslovi rukovođenja	- Rukovođenje radnom grupom za realizaciju radnog zadatka
Nadzor rada	- Vršenje nadzora nad poslovima radne grupe za realizaciju radnog zadatka
Obezbeđivanje kvaliteta	- Sprovođenje postupaka za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima
Održavanje i popravke	- Održavanje alata, opreme i uređaja za rad
Komunikacija	- Obavljanje komunikacije sa nadređenima i saradnicima - Obavljanje komunikacije sa korisnicima usluga
Očuvanje zdravlja i okoline	- Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu na radu - Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu okoline - Sprovođenje postupaka i mjera za očuvanje zdravlja

3. KLJUČNI POSLOVI

3.1. GRUPA POSLOVA: ANALIZA, PLANIRANJE I ORGANIZACIJA RADA

3.1.1. Ključni posao: Analiziranje radnog zadatka u cilju pripreme za njegovu realizaciju

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Pregleda radni nalog u cilju planiranja aktivnosti i neophodnih resursa za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema Resursi: izvršio ci radnog zadatka (struktura i broj), oprema, materijal, alat i uređaji - Analizira radni zadatak u cilju specifikacije dokumentacije potrebne za njegovu realizaciju Dokumentacija: radna dokumentacija, tehnička dokumentacija i tehnička regulativa iz oblasti elektronike - Pregleda tehničku dokumentaciju, u skladu sa zahtjevima radnog zadatka Tehnička dokumentacija: projektna dokumentacija (projektni zadatak, idejni projekat, glavni projekat, izvođački projekat, elaborat o održavanju), dokumentacija proizvođača opreme (uputstva za upotrebu, šeme i crteži), atesti i dr. - Vrš i izbor tehničke regulative neophodne za izvršenje radnog zadatka Tehnička regulativa: standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Radna dokumentacija (radni nalog, radni zadatak i dr.) - Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Tehnička regulativa iz oblasti elektronike (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva) - Osnovni elektronski elementi (izgled, vrste, uloga, funkcionisanje, međusobne veze, kompatibilnost i dr.) - Osnove organizacije rada

3.1.2. Ključni posao: Planiranje i organizovanje sopstvenog rada i rada grupe za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema:

- Procjenjuje vrijeme trajanja radova u cjelini i po fazama, u skladu sa zahtjevima zadatka, i u dogovoru sa nadređenima
- Procjenjuje potrebne resurse za realizaciju radnog zadatka
- Izrađuje plan za obavljanje radnog zadatka
- Vrš raspored izvršilaca, u skladu sa obimom posla i procesom rada
- Usklađuje sopstveni rad i rad grupe za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema sa radom drugih grupa ili organizacionih jedinica
- Organizuje radne sastanke sa saradnicima, u skladu sa svojim nadležnostima

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Osnove organizacije rada
- Korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija
- Poslovna komunikacija

3.2. GRUPA POSLOVA: PRIPREMA POSLA I RADNOG MJESTA

3.2.1. Ključni posao: Obezbjedivanje resursa za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Osigurava da je relevantna dokumentacija za izvođenje radnog zadatka obezbijedena - Osigurava da su zaštitna sredstva i oprema za realizaciju radnog zadatka obezbijedjeni, u skladu sa radnim uslovima i načinom rada Zaštitna sredstva i oprema: zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare i dr., u skladu sa važećim propisima o zaštiti na radu - Osigurava da su radno okruženje, materijal, oprema, alat, mjerni i ispitni uređaji obezbijedjeni, u skladu sa radnim zadatkom, tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom Materijal: elektronske komponente (otpornici, kondezatori, diode, tranzistori i dr.), pertinaks/vitroplast bakarne ploče, hemikalije za nagrizanje metala, pasta za lemljenje, kablovi različitih poprečnih presjeka i strukture, izolacioni materijal i dr. Oprema: senzori za prikupljanje različitih informacija iz spoljašnjeg okruženja, identifikacioni senzori, uređaji za svjetlosnu i zvučnu signalizaciju, upravljačke konzole, centrale jedinice za prikupljanje i privremeno skladištenje informacija sa spoljašnjih jedinica sistema i dr. Alat: ručni alat (izolacioni odvijač, izolaciona kliješta, kompresiona kliješta, lemilica i dr.) i elektromehanički alat (bušilica, brusilica i dr.). Mjerni i ispitni uređaji: multimetar, osciloskop, funkcijski generator, izvor napajanja, RGB i geometrijski generator i dr.
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Radna dokumentacija (radni nalog, radni zadatak i dr.) - Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Tehnička regulativa iz oblasti elektronike (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva) - Zaštitne procedure za obavljanje poslova na siguran i bezbjedan način - Zaštitna sredstva potrebna za obavljanje poslova na siguran i bezbjedan način - Instalacioni materijal, oprema, alat, mjerni i ispitni uređaji za instaliranje, nadogradnju, podešavanje i održavanje elektronskih uređaja i sistema

3.2.2. Ključni posao: Pripremanje radnog mjesta za realizaciju poslova proizvodnje i održavanja elektronskih uređaja i sistema

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema:

- Provjerava **uslove rada** na radnom mjestu, u skladu sa opštim mjerama zaštite i zdravlja na radu
Uslovi rada: osvjjetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, izvori fizičke opasnosti i klimatski uslovi (temperatura, vjetar, kiša, magla, sniježne padavine, atmosferska pražnjenja i dr.)
- Preduzima mjere za obezbjeđenje radnog mjesta, u skladu sa propisima o zaštiti i zdravlju na radu
- Provjerava ispravnost alata, opreme i uređaja koji se koriste za proizvodnju, instaliranje i održavanje elektronskih uređaja i sistema
- Obezbeđuje da su potrebna tehnička dokumentacija, materijal, oprema i alati raspoloživi na radnom mjestu

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Zaštita radnog mjesta, u zavisnosti od načina i uslova rada
- Propisi o zaštiti i zdravlju na radu
- Principi rada alata, opreme i uređaja koji se koriste za proizvodnju, instalaciju i održavanje elektronskih uređaja i sistema
- Kontrola ispravnosti i održavanje alata, opreme i uređaja za rad

3.3. GRUPA POSLOVA: OPERATIVNI POSLOVI

3.3.1. Ključni posao: Dizajniranje elektronskih sklopova, pod nadzorom odgovornog projektanta

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Priprema podatke i podloge za izradu projektnog zadatka i tehničke dokumentacije - Vršiti osnovne električne proračune, ručno i/ili pomoću računara, u skladu sa tehničkom regulativom Električni proračuni: izbor potrebnih elektronskih komponenti, proračun potošnje uređaja, proračun kapaciteta baterije, proračun potrebne procesorske snage, proračun potrebnih kapaciteta radne i skladišne memorije i dr. - Crta blok šeme elektronskih uređaja i sistema, ručno i/ili pomoću računara, u skladu sa tehničkom regulativom Elektronski uređaji i sistemi: senzorski uređaji, upravljački uređaji, sistemi za automatizaciju industrijskih procesa, sistemi za uštedu energije, IoT (<i>Internet of Things</i>) sistemi i dr. - Crta električne šeme elektronskih sklopova, ručno i/ili pomoću računara, u skladu sa tehničkom regulativom - Dizajnira elektronske štampane ploče, u skladu sa projektnom dokumentacijom i tehničkom regulativom - Izrađuje grafičke priloge, ručno i/ili pomoću računara, u skladu sa tehničkom regulativom Grafički prilozi: detalji dizajna blok i električnih šema uređaja, detalji dizajna štampanih ploča i dr. - Izrađuje specifikaciju, predmjer i predračun materijala i radova potrebnih za proizvodnju elektronskog sklopa - Izrađuje uputstvo za upotrebu elektronskih uređaja i sistema
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Osnovne karakteristike elektronskih komponenti - Osnovni koncepti projektovanja elektronskih uređaja - Električni proračuni - Primjena odgovarajućeg softvera za izradu tehničke dokumentacije (softver za tabelarne proračune, softver za grafičke ilustracije i crtanje šema, softver za simulaciju elektronskih kola, softver za dizajniranje elektronskih štampanih ploča i dr.) - Tehnička regulativa za projektovanje elektronskih sklopova

3.3.2. Ključni posao: Izrada elektronskih štampanih ploča

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Obavlja postupak pripreme štampane ploče, korišćenjem odgovarajućih alata i instrumenata, u skladu sa tehničkom dokumentacijom Priprema štampane ploče: mjerenje, rezanje, obrada ivica, pranje, nanošenje i sušenje laka i dr. - Nanosi dizajn elektronske štampane ploče na fotografski film, upotrebom elektro-mehaničko-optičkog uređaja (fotoploter) ili na drugi način - Prenosi dizajn sa fotografskog filma na štampanu ploču, upotrebom svjetlosne kutije (<i>LightBox</i>), laminatora ili na drugi način - Upravlja postupkom razvijanja štampane ploče, odnosno uklanjanja bakarnih površina, upotrebom odgovarajućeg hemijskog rastvora - Obavlja postupak metalizacije rupa, kaljenja i lakiranja štampane ploče - Vrš bušenje i rutiranje štampane ploče, koristeći računarski upravljaju mašinu i/ili ručnu bušilicu
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Elektronski uređaji (vrste, elementi, karakteristike i dr.) - Osnovni postupci izrade elektronskih štampanih ploča - Primjena računara za podršku računarski upravljanim uređajima u postupku izrade štampanih ploča (softver za upravljanje fotoploterom, softver za upravljanje mašinom za bušenje i rutiranje i dr.) - Tehnička regulativa za proizvodnju elektronskih sklopova

3.3.3. Ključni posao: Montiranje elektronskih komponenti na štampanu ploču

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Priprema neophodni materijal i uređaje za montiranje elektronskih komponenti na štampanu ploču - Obavlja postupak nanošenja oznaka za identifikaciju komponenti (bijelih oznaka) na štampanu ploču - Nanosi pastu za lemljenje na lemljena mjesta štampane ploče - Upravlja radom ručne i automatske mašine za postavljanje elektronskih komponenti na štampanu ploču (Pick & Place Machine) Elektronske komponente: otpornici, kondenzatori, diode, tranzistori, IC (Integrated circuit) čipovi, i dr. - Upravlja radom peći za lemljenje komponenti (Reflow Oven) i obavlja ručno lemljenje - Prepravlja štampane ploče, koristeći ručne uređaje i/ili automatizovane sisteme (Reworks Systems)
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Elektronski uređaji (vrste, elementi, karakteristike i dr.) - Postupci montiranja elektronskih komponenti na elektronske štampane ploče - Postupci demontiranja elektronskih komponenti sa elektronske štampane ploče - Primjena računara za podršku računarski upravljanim uređajima u postupku montiranja elektronskih komponenti (softver za upravljanje automatskom Pick & Place mašinom, softver za upravljanje radom peći za lemljenje komponenti i dr.) - Tehnička regulativa za proizvodnju elektronskih sklopova

3.3.4. Ključni posao: Programiranje i testiranje elektronskih uređaja i sistema

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema:

- Kreira softverski kod za mikrokontrolerske uređaje i sisteme, pomoću računara, u skladu sa tehničkom regulativom, i uz nadzor nadređenog
- Funkcionalno testira elektronske uređaje i sisteme prema standardima, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, uz nadzor nadređenog
- Podešava parametre i analizira rad elektronskih uređaja i sistema, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja, u skladu sa tehničkom dokumentacijom
- Podešava **parametre komunikacije** elektronskih uređaja i sistema, korišćenjem odgovarajuće opreme, u skladu sa tehničkom dokumentacijom

Parametri komunikacije: RS232, RS485, ZigBee, Bluetooth, Infra-red, Ethernet, WiFi, GPRS i dr.

- Vrš kalibraciju elektronskih uređaja, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača
- Prikuplja operativne podatke elektronskih uređaja i sistema u cilju praćenja i unapređenja njihovog rada

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Osnovni koncepti programiranja i programski jezici (C, C++, Asembler i dr.)
- Struktura mikrokontrolera kao procesorskog uređaja opšte namjene
- Osnovne karakteristike elektronskih komponenti
- Primjena računara za kreiranje softverskog koda
- Električna mjerenja (mjerne veličine, osnovna mjerenja – otpor, struja, napon, mjerna i ispitna oprema i dr.)
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku)

3.3.5. Ključni posao: Instaliranje proizvedenih elektronskih uređaja i sistema

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema:

- Analizira i planira mogućnosti **optimizacije instalacije** elektronskih uređaja i sistema

Optimizacije instalacije: određivanje optimalnih lokacija pojedinih elemenata elektronskih uređaja i sistema, planiranje povezivanja elektronskih uređaja i sistema na napojnu i signalnu mrežu, po principu optimalnih putanja i minimalnog ožičenja i dr.
- Vršiti polaganje i obilježavanje napojnih i signalnih kablova, u skladu sa projektnom dokumentacijom i tehničkom regulativom
- Montira **periferni elemente elektronskih uređaja i sistema**, u skladu sa projektnom dokumentacijom, korišćenjem odgovarajućih alata i instrumenata

Periferni elementi elektronskih uređaja i sistema: senzori za prikupljanje različitih informacija iz spoljašnjeg okruženja (temperature, vlažnost, osvjetljaj, brzina, ubrzanje, sila, pritisak, i dr.), identifikacioni senzori (RFID, biometrijski, senzori trakastih kodova, magnetni senzori, i dr.), kamere (analogne i digitalne), uređaji za svjetlosnu i zvučnu signalizaciju (sirene, paneli, bljeskalice), upravljačke konzole i dr.
- Montira **centralne i upravljačke jedinice**, u skladu sa projektnom dokumentacijom, korišćenjem odgovarajućih alata i instrumenata

Centralne i upravljačke jedinice: centralne jedinice za prikupljanje i privremeno skladištenje informacija sa spoljašnjih jedinica sistema, centralne računarske jedinice za superviziju uređaja i sistema, centralne baze podataka za trajno skladištenje prikupljenih informacija i dr.
- Podešava parametre žičane i/ili bežične komunikacije između elemenata elektronskih sistema u cilju povezivanja u cjelinu
- Povezuje elemente elektronskih uređaja i sistema u funkcionalnu cjelinu, korišćenjem odgovarajućih alata i instrumenata, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača
- Funkcionalno ispituje instalirane elemente elektronskih uređaja i sistema, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja
- Vršiti puštanje instaliranih uređaja i sistema u rad, u skladu sa tehničkom dokumentacijom

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Elementi elektronskih uređaja i sistema (funkcija i karakteristike)
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku)
- Tehnička regulativa iz oblasti električnih instalacija (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva)

3.3.6. Ključni posao: Preventivno održavanje proizvedenih elektronskih uređaja i sistema

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Prati rad instaliranih elektronskih uređaja i sistema, očitavanjem mjernih uređaja i vizuelnim pregledom - Vršiti pregled i provjeru ispravnosti žičanih i bežičnih signalnih konekcija i napojnih vodova, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja - Preduzima odgovarajuće mjere u slučaju nedozvoljenih odstupanja mjernih podataka i nedostataka na opremi uočenih očitavanjem mjernih uređaja i vizuelnim pregledom - Sprovodi mjere preventivnog održavanja elemenata elektronskih uređaja i sistema, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača - Vršiti daljinski nadzor, upravljanje i dijagnostiku centralnih i perifernih jedinica sistema, korišćenjem odgovarajućih komunikacionih linija i protokola - Kontrolise ispravnost zaštitnih elemenata i uređaja, vizuelnim pregledom i odgovarajućim mjernim instrumentima
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Procedure za preventivno održavanje elektronskih uređaja i sistema - Električna mjerenja (mjerne veličine, osnovna mjerenja – otpor, struja, napon, mjerni uređaji, mjerna i ispitna oprema i dr.) - Fizičko-tehnička mjerenja - Elementi elektronskih uređaja i sistema (funkcija i karakteristike) - Primjena računara za daljinski nadzor, upravljanje i dijagnostiku - Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku)

3.3.7. Ključni posao: Korektivno održavanje proizvedenih elektronskih uređaja i sistema

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Vršiti pregled elemenata elektronskih uređaja i sistema u cilju utvrđivanja ispravnosti, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača - Identifikuje vrstu i mjesto kvara elektronskog uređaja i sistema, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja i/ili računara - Utvrđuje obim radova i procedure za otklanjanje kvara, u skladu sa tehničkom dokumentacijom - Vršiti otklanjanje kvara zamjenom neispravnih elemenata i/ili komponenti na elektronskim sklopovima, korišćenjem odgovarajućih alata i instrumenata, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i uputstvima proizvođača - Ispituje funkcionalnost elektronskog uređaja i sistema nakon otklanjanja kvara, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja, u skladu sa tehničkom dokumentacijom - Pušta u rad elektronske uređaje i sisteme, nakon otklanjanja kvara i ispitivanja
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Procedure za korektivno održavanje elektronskih uređaja i sistema - Električna mjerenja (mjerne veličine, osnovna mjerenja – otpor, struja, napon, mjerni uređaji, mjerna i ispitna oprema i dr.) - Fizičko-tehnička mjerenja - Elementi elektronskih uređaja i sistema (funkcija i karakteristike) - Primjena računara za dijagnostiku - Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku)

3.4. GRUPA POSLOVA: KOMERCIJALNI POSLOVI

3.4.1. Ključni posao: Procjena troškova realizacije radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Izrađuje specifikaciju materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova, potrebnih za realizaciju radnog zadatka - Vršiti procjenu troškova nabavke i transporta materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova, na osnovu specifikacije - Izrađuje specifikaciju zaštitnih sredstava i opreme, potrebnih za realizaciju radnog zadatka - Vršiti procjenu troškova nabavke zaštitnih sredstava i opreme, na osnovu specifikacije - Vršiti obračun pruženih usluga prema utvrđenom cjenovniku ili ugovorenoj ponudi
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Izrada specifikacije i procjena troškova nabavke i transporta materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova - Izrada specifikacije i procjena troškova nabavke zaštitnih sredstava i opreme - Obračun pruženih usluga

3.4.2. Ključni posao: Nabavka materijala, opreme i uređaja potrebnih za realizaciju radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Piše zahtjev za nabavku materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova na osnovu specifikacije i podnosi nadređenom na odobrenje - Piše zahtjev za nabavku zaštitnih sredstava i opreme na osnovu specifikacije i podnosi nadređenom na odobrenje - Prikuplja ponude za nabavku materijala, opreme, uređaja, sredstava i rezervnih djelova - Prima i skladišti materijal, opremu, uređaje i rezervne djelove - Unosi podatke o pristiglom materijalu, opremu, uređajima i rezervnim djelovima u bazu podataka - Sastavlja reklamacione zapisnike u slučaju da pristigli materijal, oprema, uređaji i rezervni djelovi ne odgovaraju poručenim
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Forma zahtjeva za nabavku materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova - Način prijema i skladištenja materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova - Način sastavljanja reklamacionog zapisnika - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija

3.5. GRUPA POSLOVA: ADMINISTRATIVNI POSLOVI

3.5.1. Ključni posao: Izrada radne dokumentacije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Popunjava radni nalog, u skladu sa radnim zadatkom - Vodi evidenciju o izvršenim poslovima i realizovanim radnim nalogima u dnevniku rada, ručno i/ili elektronski - Vodi evidenciju o utrošku materijala, opreme, sredstava i rezervnih djelova u toku procesa rada, ručno i/ili elektronski - Vodi evidenciju o prijemu materijala opreme, sredstava i rezervnih djelova u toku procesa rada, ručno i/ili elektronski - Sastavlja izvještaj o realizovanom radnom zadatku, u odgovarajućoj formi - Učestvuje u izradi periodičnih izvještaja o realizovanim aktivnostima
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Način popunjavanja radnog naloga - Vođenje evidencije o izvršenim poslovima i realizovanim radnim nalogima - Praćenje potrošnje materijala i opreme u toku realizacije radnog zadatka - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija - Poslovna komunikacija

3.6. GRUPA POSLOVA: POSLOVI RUKOVOĐENJA

3.6.1. Ključni posao: Rukovođenje radnom grupom za realizaciju radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Izdaje naloge za rad izvršiocima radnog zadatka - Koordinira radom grupe tokom realizacije radnog zadatka - Usklađuje rad radne grupe sa ostalim učesnicima i grupama tokom realizacije radnog zadatka - Prikuplja od izvršilaca informaciju o realizaciji pojedinačnih radnih zadataka, u skladu sa radnim nalogom
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Osnove organizacije rada - Poslovna komunikacija - Upotreba informaciono - komunikacionih tehnologija

3.7. GRUPA POSLOVA: NADZOR RADA

3.7.1. Ključni posao: Vršenje nadzora nad poslovima radne grupe za realizaciju radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Tumači i pojašnjava radnoj grupi tehničku dokumentaciju i tehničku regulativu koje se koriste u realizaciji radnog zadatka - Vršiti nadzor nad izvođenjem aktivnosti članova radne grupe u toku realizacije radnog zadatka - Vršiti nadzor nad sprovođenjem mjera za zaštitu na radu, zaštitu okoline i očuvanje zdravlja u toku realizacije radnog zadatka
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Osnove organizacije rada - Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Tehnička regulativa iz oblasti elektronike (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva) - Sigurnosne procedure prilikom izvođenja radova - Poslovna komunikacija

3.8. GRUPA POSLOVA: OBEZBJEĐIVANJE KVALITETA

3.8.1. Ključni posao: Sprovođenje postupaka za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Primjenjuje tehničku regulativu i standarde kvaliteta pri realizaciji radnog zadatka - Koristi uređaje, alat i opremu, u skladu sa uputstvima proizvođača - Obavlja faznu kontrolu dinamike i kvaliteta realizacije radnog zadatka - Obavlja završnu kontrolu realizacije radnog zadatka
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Tehnička regulativa iz oblasti elektronike (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva) - Standardi kvaliteta - Karakteristike alata, opreme i uređaja - Način rukovanja alatom, opremom i uređajima

3.9. GRUPA POSLOVA: ODRŽAVANJE I POPRAVKE

3.9.1. Ključni posao: Održavanje alata, opreme i uređaja za rad

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Pravilno odlaže alat, opremu i uređaje nakon upotrebe, vodeći računa o uslovima skladištenja Uslovi skladištenja: temperatura, vlaga, prašina, svjetlost i dr. - Vrš redovno održavanje alata, opreme i uređaja, u skladu sa standardnim procedurama i/ili uputstvom proizvođača Redovno održavanje: čišćenje, podmazivanje, zamjena potrošnih dijelova i dr. - Vrš podešavanje mjernih instrumenata, u skladu sa uputstvima proizvođača - Prijavljuje kvarove alata, opreme i uređaja nadležnoj službi održavanja, u skladu sa propisanom procedurom - Vrš pripremu i slanje alata, opreme i uređaja na servisiranje i/ili kalibraciju, u skladu sa uputstvima proizvođača
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Alati, oprema i uređaji za rad (karakteristike, upotreba, način održavanja i odlaganja) - Metode podešavanja mjernih instrumenata - Način i uslovi skladištenja alata, opreme i uređaja - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija - Poslovna komunikacija

3.10. GRUPA POSLOVA: KOMUNIKACIJA

3.10.1. Ključni posao: Obavljanje komunikacije sa nadređenima i saradnicima

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Traži od nadređenog neophodne informacije i pojašnjenja za realizaciju radnog zadatka - Daje uputstva radnoj grupi za realizaciju radnog zadatka koristeći jasnu, stručnu terminologiju - Izvještava nadređenog o završenom poslu koristeći jasnu, stručnu terminologiju - Obavlja komunikaciju sa nadređenima i saradnicima telefonom, u pisanoj formi, elektronskom poštom ili lično, koristeći pravila poslovne komunikacije
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Poslovna komunikacija - Upotreba stručne terminologije - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija

3.10.2. Ključni posao: Obavljanje komunikacije sa korisnicima usluga

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Uspostavlja inicijalnu komunikaciju sa korisnicima o vrsti usluge i vremenskom trajanju realizacije - Obavještava korisnike o stanju elektronskih uređaja i sistema - Prima zahtjeve i reklamacije od korisnika usluga - Obavještava korisnike o neophodnim poslovima održavanja i vremenu potrebnom za njihovo izvođenje - Daje preporuke i uputstva korisnicima za upotrebu proizvedenih elektronskih uređaja i sistema
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Poslovna komunikacija - Upotreba stručne terminologije - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija

3.11. GRUPA POSLOVA: OČUVANJE ZDRAVLJA I OKOLINE

3.11.1. Ključni posao: Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu na radu

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema:

- Provjerava ispravnost zaštitnih sredstava i opreme, prema utvrđenoj proceduri i uputstvima proizvođača
- Koristi zaštitna sredstva i opremu pri radu, u skladu sa standardima i uputstvima proizvođača
- Izvodi radove u skladu sa propisima, tako da ne ugrožava sebe i saradnike
- Sprovodi **sigurnosne procedure** na prostoru na kojem se vrše radovi

Sigurnosne procedure: provjeravanje stanja opreme, postavljanje privremene zaštitne ograde i dr.

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Elementi zaštite na radu
- Zaštitna sredstva i oprema
- Sigurnosne procedure prilikom izvođenja radova
- Opasnosti usljed nepravilnog korišćenja zaštitnih sredstava prilikom izvođenja radova

3.11.2. Ključni posao: Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu okoline

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema:

- Izvodi radove efikasno, bez nepotrebnog utroška materijala i ugrožavanja okoline
- Sortira različite vrste otpadnog materijala na odgovarajući način, u skladu sa propisima o zaštiti životne sredine, procedurama kompanije i uputstvima proizvođača djelova i opreme
- Odlaze i upravlja otpadom, u skladu sa propisima o zaštiti životne sredine, procedurama kompanije i uputstvima proizvođača djelova i opreme
- Obezbeđuje da radno mjesto bude čisto i uredno do finalizacije i primopredaje izvedenih radova

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Značaj zaštite životne sredine
- Ekološki standardi za odlaganje otpadnog materijala
- Procedure reciklažnog postupka i iskorišćenja hemijskog, metalnog, plastičnog, električnog i elektronskog otpadnog materijala
- Propisi iz oblasti upravljanja otpadom

3.11.3. Ključni posao: Sprovođenje postupaka i mjera za očuvanje zdravlja

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema: - Sprovodi preventivne mjere za očuvanje sopstvenog zdravlja i zdravlja svojih saradnika - Pruža prvu pomoć saradniku u slučaju povrede na radu, u skladu sa propisanom procedurom - Pruža prvu pomoć saradniku u slučaju električnog udara, u skladu sa propisanom procedurom - Učestvuje u evakuaciji i spašavanju saradnika u slučaju opšte opasnosti, u skladu sa propisanom procedurom - Vršiti kontrolu popunjenosti kompleta prve pomoći, u skladu sa zakonskom regulativom
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Osnove pružanja prve pomoći - Procedure prilikom pružanja prve pomoći u slučaju električnog udara - Procedure za postupanje u slučaju opšte opasnosti

4. OSTALE INFORMACIJE O ZANIMANJU

Sektor i podsektor prema NOK-u	Sektor: Inženjerstvo, proizvodne tehnologije (mašinstvo i obrada metala, elektrotehnika i automatizacija i dr.) Podsektor: Elektrotehnika
Šifra i naziv zanimanja ili grupe zanimanja prema SKZ/ISCO-u	3114 Stručni saradnici i tehničari u elektronici
Tipično radno okruženje i uslovi rada	Elektrotehničar proizvodnje elektronskih uređaja i sistema radi kod proizvođača elektronske opreme za potrebe industrije iz oblasti: elektronike, automatike, telekomunikacija, kao i vazduhoplovstva, pomorstva i dr. Posao može obavljati i u istraživačkim ustanovama u zatvorenom laboratorijskom prostoru. Uslovi rada zahtijevaju dugotrajno obavljanje vrlo detaljnih zadataka pomoću opreme za uvećanje. Moguć je rad sa ručnom opremom za lemljenje svakodnevno. Može biti izložen uslovima pojačane buke, prašine, vibracija, hemijske i fizičke opasnosti. Može da radi samostalno, da koordinira manjom grupom i/ili da radi pod nadzorom nadređenog.
Srodna zanimanja	Elektrotehničar elektronskih komercijalnih uređaja, Elektrotehničar industrijske elektronike i automatike, Elektrotehničar elektronskih sigurnosnih sistema, Tehničar mehatronike komercijalnih uređaja i dr.
Ostale informacije	

5. REFERENTNI PODACI

Naziv dokumenta: Standard zanimanja Elektrotehničar/ Elektrotehničarka proizvodnje elektronskih uređaja i sistema

Kod dokumenta: SZ-050241-EPEUS

Datum usvajanja dokumenta: 21. decembar 2017. godine

Sjednica nadležnog Savjeta na kojoj je dokument usvojen: XIX sjednica Savjeta za kvalifikacije

Radna grupa za izradu dokumenta:

1. Prof. dr. Neđeljko Lekić, doktor elektrotehničkih nauka, vanredni profesor, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
2. Nikola Nikolić, diplomirani inženjer elektrotehnike, tehnički direktor, Simes Inženjering d.o.o.
3. Mr. Nebojša Šolaja, magistar elektrotehnike, izvršni direktor, Elkon d.o.o.
4. Srđan Laković, diplomirani inženjer elektrotehnike, tehnički direktor, Televex d.o.o.
5. Alija Đečević, elektrotehničar računara, servisni menadžer, TV centar Đečević d.o.o.
6. Amir Đečević, bečelor finansijskog menadžmenta, menadžer prodaje, TV centar Đečević d.o.o.
7. Dušan Dubljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić

Koordinatori:

Sandra Brkanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, rukovodilac Odjeljenja za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje

Marina Braletić-Taljanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje

Ostale informacije:

Lektura: Magdalena Jovanović, samostalni savjetnik I za odnose sa javnošću, organizaciju događaja i lektorisanje, Centar za stručno obrazovanje

Dizajn i tehnička obrada: Danilo Gogić, savjetnik I – administrator, Centar za stručno obrazovanje