**Naziv i adresa ustanove**

**Program obrazovanja**

**za stjecanje mikrokvalifikacije**

**upravljanje automatiziranim IoT sustavima**

**Mjesto, datum**

1. **OPĆI DIO**

|  |
| --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA** **ZA STJECANJE MIKROKVALIFIKACIJE** |
| **Sektor**  | Elektrotehnika i računarstvo |
| **Naziv programa** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije upravljanje automatiziranim IoT sustavima |
| **Vrsta programa** | Usavršavanje |
| **Predlagatelj** | **Naziv ustanove** |  |
| **Adresa** |  |
| **Razina kvalifikacije/skupa/ova ishoda učenja prema HKO-u** | SIU 1: Korisnička sučelja IoT sustava (razina 4)SIU 2: Komunikacijski protokoli IoT sustava(razina 4)SIU 3: Automatizirani IoT sustav (razina 4) |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | **6 CSVET**SIU 1: Korisnička sučelja IoT sustava (2 CSVET)SIU 2: Komunikacijski protokoli IoT sustava (2 CSVET)SIU 3: Automatizirani IoT sustav (2 CSVET) |
| **Dokumenti na temelju kojih je izrađen program obrazovanja za stjecanje kvalifikacija/skupova ishoda učenja (mikrokvalifikacija)**  |
| **Popis standarda zanimanja/skupova kompetencija**  | **Popis standarda kvalifikacija/skupova ishoda učenja**  | **Sektorski kurikulum** |
| **SZ Tehničar za računarstvo / Tehničarka za računarstvo**<https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/508>**SKOMP 1**: Dizajn programskih sustava i priprema za razvoj<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/4172>**SKOMP 2**: Primjena računalne sigurnosti<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/4176> **SZ** [**Tehničar za robotiku / Tehničarka za robotiku**](https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/274)<https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/274> **SKOMP 3:** Programiranje robotskih sustava<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/2301> | **SK Tehničar za računarstvo / Tehničarka za računarstvo**<https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/408>**SIU 1: Korisnička sučelja IoT sustava**<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/7044>**SIU 2: Komunikacijski protokoli IoT sustava**<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10976>**SK Tehničar za robotiku / Tehničarka za robotiku**<https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/458> **SIU 3: Automatizirani IoT sustav**<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5089> |  |
| **Uvjeti za upis u program** | - posjedovanje cjelovite kvalifikacije minimalno na razini 4.1 HKO-a iz sektora elektrotehnika i računarstvo - liječničko uvjerenje medicine rada za obavljanje poslova upravljanja  automatiziranim IoT sustavima |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | * Stečenih 6 CSVET bodova
* Uspješna završna provjera stečenih znanja usmenim i/ili pisanim provjerama te vještina polaznika kroz projektne i problemske zadatke, a temeljem unaprijed određenih kriterija vrednovanja postignuća.
* O završnoj provjeri vodi se zapisnik i provodi ju tročlano povjerenstvo.
* Svakom polazniku nakon uspješno završene završne provjere izdaje se *Uvjerenje o osposobljavanju za stjecanje mikrokvalifikacije upravljanje automatiziranim IoT sustavima*.
 |
| **Trajanje i načini izvođenja nastave** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije upravljanje automatiziranim IoT sustavima provodi se redovitom nastavom u trajanju od 150 sati, uz mogućnost izvođenja teorijskog dijela programa na daljinu u stvarnom vremenu.Ishodi učenja ostvaruju se dijelom vođenim procesom učenja i poučavanja u trajanju od 30 sati, dijelom učenjem temeljenom na radu u trajanju od 75 sati, a dijelom samostalnim aktivnostima polaznika u trajanju od 45 sati.Učenje temeljeno na radu obuhvaća situacijsko učenje i izvršenje konkretnih radnih zadaća u stvarnim i/ili simuliranim uvjetima. |
| **Horizontalna prohodnost**  | - |
| **Vertikalna prohodnost** | - |
| **Materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu programa** | Specijalizirana učionica opremljena radnim stolovima s umreženim računalima s instaliranom potrebnom programskom potporom, razvojnim okruženjima (razvojno okruženje s mikroupravljačima) i pristupom internetu i/ili lokalnoj mreži, mjernim instrumentima, alatom i opremom, komponentama i/ili sklopovima, neprekidno napajanje, prezentacijska oprema (projektor, ploča/pametna ploča). |
| **Kompetencije koje se programom stječu**  |
| 1. Izraditi jednostavna korisnička sučelja služeći se programskim jezikom
2. Izmijeniti i/ili popravljati pojedine dijelove programskog koda
3. Provjeriti simulacijom rad izrađenih programa
4. Oblikovati i izrađivati korisnička sučelja
5. Implementirati sigurnosne mehanizme zaštite informacijskog sustava i mreže
 |
| **Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa**  | U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa obrazovanja primjenjuju se sljedeće aktivnosti:* provodi se istraživanje i anonimno anketiranje polaznika o izvođenju nastave, literaturi i resursima za učenje, strategijama podrške polaznicima, izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, radnom opterećenju polaznika (CSVET), provjerama znanja te komunikaciji s nastavnicima,
* provodi se istraživanje i anketiranje nastavnika o istim pitanjima navedenim u prethodnoj stavci,
* provodi se analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera i ostvarenosti ishoda učenja,
* provodi se analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja.

Dobivenim rezultatima anketa dobiva se pregled uspješnosti izvedbe programa, kao i procjena kvalitete nastavničkog rada.Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Ono se provodi usmenim i/ili pisanim provjerama znanja te provjerama stečenih vještina polaznika projektnim i problemskim zadacima te radnim situacijama, a temeljem unaprijed određenih kriterija vrednovanja postignuća.  |
| **Datum revizije programa** |  |

1. **MODULI I SKUPOVI ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj** | **NAZIV MODULA** | **POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA** | **Razina** | **Obujam CSVET** | **Broj sati** |
| **VPUP** | **UTR** | **SAP** | **UKUPNO** |
| Upravljanje automatiziranim IoT sustavima | Korisnička sučelja IoT sustava | 4 | 2 | 10 | 25 | 15 | 50 |
| Komunikacijski protokoli IoT sustava | 4 | 2 | 10 | 25 | 15 | 50 |
| Automatizirani IoT sustav | 4 | 2 | 10 | 25 | 15 | 50 |
| Ukupno:  | **6** | **30** | **75** | **45** | **150** |

*VPUP – vođeni proces učenja i poučavanja*

*UTR – učenje temeljeno na radu*

*SAP– samostalne aktivnosti polaznika*

1. **RAZRADA MODULA I SKUPOVA ISHODA UČENJA**

|  |  |
| --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **Upravljanje automatiziranim IoT sustavima** |
| **Šifra modula** |  |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/7044><https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10976><https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5089> |
| **Obujam modula (CSVET)** | **6 CSVET** |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 30 sati (20%) | 75 sati (50%) | 45 sati (30%) |
| **Status modula****(obvezni/izborni)** | obvezni  |
| **Cilj (opis) modula**  | Cilj modula je upoznati polaznike sa sustavima baziranim na IoT konceptu. Modul ima za cilj pružiti temeljno razumijevanje Internet of Things tehnologije, arhitekture, komponenti i njihove međusobne povezanosti. Polaznici će naučiti kako različiti uređaji i senzori mogu biti povezani putem interneta te kako prikupljati, analizirati i koristiti podatke koji se generiraju iz tih uređaja. Također će se upoznati s raznim primjenama IoT-a u stvarnom svijetu, kao što su pametni gradovi, pametne kuće, industrijska automatizacija i zdravstveni sustavi. Cilj je osposobiti polaznike da razumiju potencijale, izazove i mogućnosti koje pruža IoT tehnologija u današnjem digitalnom svijetu. Polaznici će za konkretne automatizirane IoT sustave razviti IoT aplikacije koristeći odgovarajuće platforme, programske jezike i alate, implementaciju IoT komunikacijskih protokola, sigurnosnih aspekata IoT-a i zaštitu podataka. |
| **Ključni pojmovi** | *IoT, sustavi, koncept, tehnologija, arhitektura, komponente, povezanost, uređaji, senzori, internet, podaci, analiza, primjene, pametni gradovi, pametne kuće, industrijska automatizacija* |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u specijaliziranim učionicama/praktikumima u ustanovi. Učenje temeljeno na radu implementirano je u obliku primjera, problemskih i projektnih zadataka koji simuliraju stvarne automatizirane procese. Zadaci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, suvremenom pristupu rješavanja zadanog zadatka i razvoju kreativnosti polaznika.Oblici učenja temeljenog na radu uključuju praktične vježbe, studije slučaja, projektni rad, mentorsku podršku i suradnju s drugim polaznicima. Tijekom modula, polaznici će izrađivati simulacije stvarnih primjera primjene IoT-a u različitim industrijama i sektorima te će raditi prezentacije o inovativnim IoT projektima u industriji. Kroz problemsku situaciju, a koristeći se stečenim znanjima i vještinama polaznici osmišljavaju rješenja i prezentiraju zadatak. |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Literatura:**1. Interna skripta ustanove
2. "Internet of Things: A Hands-On Approach" - Arshdeep Bahga, Vijay Madisetti
3. "Getting Started with IoT: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud" - Cuno Pfister
4. "Building Arduino Projects for the Internet of Things" - Adeel Javed
5. "Practical Internet of Things for Beginners" - Tim R. Wolf
6. "IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things" - David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete
7. "Learning Internet of Things" - Peter Waher
8. "Industrial Internet of Things: Cybermanufacturing Systems" - Sabina Jeschke, Christian Brecher, Houbing Song, Danda B. Rawat
9. "Architecting the Internet of Things" - Dieter Uckelmann, Mark Harrison, Florian Michahelles
10. SIS, grupa autora, Sigurnost informacijskih sustava, Zagreb: Algebra d.o.o., 2016.
11. Cisco, »Internet of Things At a Glance,« 2016. [Mrežno]. Available: https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/se/internet-of-things/at-aglance-c45-731471.pdf.

**Specifična nastavna sredstva:**1. IoT razvojna okruženja
2. Razvojne pločice
3. Senzori za IoT
4. Aktuatori za IoT
5. Cloud platforma
6. Oprema za IoT
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:** | **Korisnička sučelja IoT sustava, 2 CSVET** |
| **Ishodi učenja** |
| 1. Primijeniti korisničko sučelje ovisno o problematici projektnog zadatka
 |
| 1. Izraditi govorno sučelje za upravljanje rasvjetom prema predlošku projektnog zadatka
 |
| 1. Opisati vizualna korisnička sučelja te povezati zaslon osjetljiv na dodir s upravljačkom jedinicom
 |
| 1. Analizirati prikupljene podatke sa senzora putem zaslona osjetljivog na dodir i/ili IoT aplikacije na računalu
 |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** |
| Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu koje omogućuje polaznicima da primijene stečena teorijska znanja o arhitekturi Interneta stvari (IoT) u stvarnim radnim situacijama. Polaznici će naučiti primijeniti odgovarajuće korisničko sučelje prema specifičnoj problematici projektnog zadatka, što će im omogućiti prilagodbu sučelja prema potrebama korisnika i funkcionalnostima sustava. Također, naučit će kako izraditi govorno sučelje za upravljanje rasvjetom koristeći zadani predložak projektnog zadatka, čime će steći vještine u implementaciji interaktivnog sučelja koje koristi glasovne naredbe za upravljanje. Kroz ovaj proces, naučit će kako opisati vizualna korisnička sučelja i naučiti kako povezati zaslon osjetljiv na dodir s upravljačkom jedinicom, što će im omogućiti razumijevanje osnova dizajna sučelja te praktičnu primjenu tehnologije osjetljivog zaslona. Uz to, polaznici će analizirati prikupljene podatke sa senzora kroz zaslon osjetljiv na dodir i/ili putem IoT aplikacije na računalu, čime će stjecati sposobnost vizualizacije i interpretacije podataka te donošenja informiranih odluka na temelju analize prikupljenih informacija.Važno je naglasiti da se poseban naglasak stavlja na sigurnost podataka, kako bi polaznici stekli praktične vještine za zaštitu podataka i osiguravanje sigurnog rada sustava. To uključuje poznavanje komunikacijskih protokola za povezivanje sklopovske i programske potpore te primjenu propisa i preporuka kako bi se osiguralo sigurno rukovanje alatima, mjernim instrumentima i računalom. Tijekom procesa učenja, polaznici će izvoditi zadatke koji će ih potaknuti na timski rad, suradnju s ostalim sudionicima radnog procesa te izradu i ažuriranje dokumentacije. Na taj način, polaznici će stjecati daljnje praktične ishode učenja, primjenjujući svoja znanja i vještine u stvarnim situacijama. |
| **Nastavne cjeline/teme** | Osnove korisničkih sučelja u IoT sustavimaRazvoj govornih sučelja za upravljanje rasvjetomVizualna korisnička sučelja i povezivanje s zaslonima osjetljivim na dodirPrikupljanje i analiza podataka sa senzora kroz zaslone osjetljive na dodir i/ili IoT aplikacijeIntegracija različitih IoT tehnologija u cjeloviti sustav upravljanja rasvjetom |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| **Projektni zadatak: Izrada govornog sučelja za upravljanje rasvjetom prema predlošku projektnog zadatka**Polaznici će izraditi u timovima govorno sučelje za upravljanje rasvjetom uz pomoć IoT. Na temelju predloženog projektnog zadatka, polaznici će koristiti svoje znanje o glasovnim tehnologijama i IoT-u kako bi razvili sustav koji će omogućiti korisnicima upravljanje rasvjetom koristeći glasovne naredbe. Polaznici će prvo analizirati i planirati funkcionalnosti sučelja, identificirajući potrebne glasovne naredbe i reakcije sustava na njih. Nakon toga, izradit će sučelje koje će omogućiti prepoznavanje i obradu glasovnih naredbi te će ga integrirati s kontrolom rasvjete. Kroz proces razvoja, polaznici će testirati sučelje kako bi osigurali njegovu funkcionalnost i pouzdanost u upravljanju rasvjetom putem glasovnih naredbi. **Vrednovanje naučenog**: Na kraju projekta, polaznici će prezentirati svoje rješenje i dobiti povratne informacije od nastavnika i kolega, što će im omogućiti usavršavanje i daljnje poboljšanje govornog sučelja. Nastavnik vrednuje izradu programskog koda, dobivena očitanja senzora i prikaz podataka u odabranom korisničkom sučelju te prezentaciju rješenja, a uporabom unaprijed definiranih pokazatelja. Polaznici rade u timu na projektnom zadatku, a vrednuje se funkcionalnost, izgled i prezentacija izrađene aplikacije. |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:** | **Komunikacijski protokoli IoT sustava, 2 CSVET** |
| **Ishodi učenja** |
| 1. Odabrati prikladan komunikacijski protokol za rješavanje problema
 |
| 1. Opisati karakteristike zadanog komunikacijskog protokola
 |
| 1. Primijeniti komunikacijski protokol za rješavanje problema
 |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** |
| Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu uz demonstraciju.Polaznici izvode zadatke koristeći usvojena teorijska znanja o komunikacijskim protokolima za komunikaciju između sklopovske i programske potpore. Nastavnik će kontinuirano pratiti napredak polaznika te im pružati povratne informacije o uspješnosti odabira i primjene komunikacijskog protokola za rješavanje problema. Ovakav pristup omogućuje interaktivnost, suradnju i individualizirano praćenje svakog polaznika tijekom procesa učenja. |
| **Nastavne cjeline/teme** | Vrste komunikacijskih protokola u IoT sustavima (WiFi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN, Ethernet)Arhitektura i model komunikacijeSigurnost komunikacije u IoT sustavima |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| Potrebno je izraditi sustav za mjerenje vlažnosti tla i temperature za uzgoj jagoda u plasteniku koji dojavljuje korisniku neželjena stanja.  Specifikacija sustava je sljedeća: * Temperaturu i vlagu tla je potrebno mjeriti tri puta dnevno. Ako je temperatura iznad 22 stupnja ili ispod 18 stupnjeva, sustav dojavljuje alarmnu indikaciju. Ako je vlažnost tla ispod 50% sustav dojavljuje alarmnu indikaciju. Dobivene vrijednosti je potrebno poslati na REST API u Oblaku. Na raspolaganju su sljedeći komunikacijski protokoli: Wi-Fi, *Bluetooth*, *BLE* i *NB-IoT*. Potrebno je odabrati prikladne komunikacijske protokole te navesti razloge za odabir.
* Od svih ponuđenih protokola potrebno je odabrati jedan i opisati njegov rad.
* Na raspolaganju je mikroupravljačka pločica s odabranim komunikacijskim modulom (primjerice, *STM32* s 5G modulom).
* Potrebno je napisati program koji očitava temperaturu i vlagu sa senzora spojenog na pločicu te ih šalje na definiranu adresu REST API-ja.

Nakon sastavljanja dijelova i kalibriranja senzora potrebno je izraditi program za prikupljanje sljedećih podataka: * temperatura u plasteniku
* vlažnost tla.
 |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:** | **Automatizirani IoT sustav, 2 CSVET** |
| **Ishodi učenja** |
| 1. Programirati automatizirani sustav putem platforme Interneta stvari prema projektnom zadatku
 |
| 1. Izraditi scenarije putem korisničkog sučelja prema projektnom zadatku
 |
| 1. Spojiti automatizirani sustav prema projektnom zadatku
 |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** |
| Dominantan nastavni sustav je učenje temeljeno na radu uz demonstraciju i poučavanje primjerima te uz heuristički pristup popraćen aktivnim praktičnim sudjelovanjem polaznika kroz problemsko i projektno poučavanje.Učenje temeljeno na radu omogućuje polaznicima da primijene stečena teorijska znanja o arhitekturi Internet stvari (IoT) u stvarnim radnim situacijama. Polaznici će programirati automatizirani IoT sustav, izrađivati scenarije putem korisničkog sučelja i podešavati parametre sustava za komunikaciju prema definiranom protokolu. Važno je naglasiti da se poseban naglasak stavlja na sigurnost podataka, kako bi polaznici stekli praktične vještine za zaštitu podataka i osiguravanje sigurnog rada sustava. To uključuje poznavanje komunikacijskih protokola za povezivanje sklopovske i programske potpore te primjenu propisa i preporuka kako bi se osiguralo sigurno rukovanje alatima, mjernim instrumentima i računalom. Tijekom procesa učenja, polaznici će izvoditi zadatke koji će ih potaknuti na timski rad, suradnju s ostalim sudionicima radnog procesa te izradu i ažuriranje dokumentacije. Na taj način, polaznici će stjecati daljnje praktične ishode učenja, primjenjujući svoja znanja i vještine u stvarnim situacijama.Nastava će se provoditi kroz kombinaciju samostalnog istraživanja polaznika, rada u parovima i projektnog pristupa. Uz klasično održavanje teorijske nastave u učionici, polaznicima će biti omogućeno i sudjelovanje u nastavnim sadržajima putem online prijenosa u stvarnom vremenu, koristeći aplikacije i virtualne alate za učenje na odgovarajućim platformama (npr. Zoom, Microsoft Teams i sl.). Ovaj oblik komunikacije omogućava interaktivnost kroz zvučnu, vizualnu i pisani (chat) komunikaciju, a pristup je moguć putem računala, tableta ili pametnog telefona uz internet vezu. Polaznici su obvezni sudjelovati na nastavi i poštivati pravila učionice, bez obzira radi li se o nastavi na daljinu ili uživo.Nastavnik će kontinuirano pratiti napredak polaznika te im pružiti povratne informacije o uspješnosti u rješavanju zadataka. Ovakav pristup omogućuje interaktivnost, suradnju i individualizirano praćenje svakog polaznika tijekom procesa učenja. |
| **Nastavne cjeline/teme** | Programiranje automatiziranog sustava putem platforme Interneta stvariUpotreba korisničkog sučelja za stvaranje scenarijaKomunikacija i povezivanje IoT uređajaIntegracija senzora i aktuatora s IoT platformomProvjera rada automatiziranog sustavaRazumijevanje sigurnosnih izazova u IoT-uPredstavljanje izrađenog IoT sustava i ostvarenih funkcionalnosti |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| **Projektni zadatak: Implementacija sustava za praćenje parametara u skladištu te praćenje i upravljanje zalihama u industrijskom okruženju**Polaznici će u timovima razviti sustav za praćenje ključnih parametara u skladištu te učinkovito upravljati zalihama u industrijskom okruženju koristeći IoT tehnologiju. U sklopu projektnog zadatka, polaznici će implementirati automatizirani sustav koji će omogućiti kontrolu parametara proizvodnog procesa, poput temperature, vlage zraka, razine tekućine i drugih relevantnih vrijednosti. Za to će koristiti industrijske mikroupravljače, senzore i aktuatore kako bi osigurali daljinsko upravljanje i automatsko prilagođavanje postavki proizvodnog procesa temeljem senzorskih podataka. Polaznici će opremiti skladišni prostor IoT senzorima za neprekidno praćenje procesnih parametara te će te podatke povezati s IoT platformom. Kroz ovo povezivanje, bit će moguće postaviti upozorenja u slučaju odstupanja vrijednosti izvan zadanih granica i generirati izvještaje o kretanju parametara kako bi se osigurali optimalni uvjeti skladištenja i poboljšala kvaliteta i sigurnost proizvoda. Dodatno, polaznici će automatizirati sustav za praćenje stanja zaliha te razviti rješenje koje će automatizirati procese naručivanja i upravljanja inventarom, s ciljem optimizacije lanca opskrbe. Naglasak će biti na primjeni IoT tehnologije kako bi se omogućilo praćenje inventara u stvarnom vremenu i olakšalo donošenje odluka vezanih uz upravljanje zalihama.**Vrednovanje naučenog**: nastavnik vrednuje izradu programskog koda, dobivena očitanja senzora i prikaz podataka u odabranom korisničkom sučelju te prezentaciju rješenja, a uporabom unaprijed definiranih pokazatelja. Polaznici rade u timu na projektnom zadatku, a vrednuje se funkcionalnost, izgled i prezentacija izrađene aplikacije. |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* |

**\*Napomena:**

Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedninu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jednini ili množini.

**Broj i datum mišljenja na program (popunjava Agencija):**

|  |  |
| --- | --- |
| KLASA: |  |
| URBROJ: |  |
| Datum izdavanja mišljenja na program: |  |