

XEDAPEN OROKORRAK

HEZKUNTZA SAILA

760

AGINDUA, 2023ko urtarrilaren 13koa, Hezkuntzako sailburuarena, lanbide-heziketako hiru espezializazio ezartzen dituena.

Euskal Autonomia Erkidegoko Autonomia Estatutuaren 16. artikulua araber, Euskal Autonomia Erkidegoak du irakaskuntzaren gaineko eskumena –irismen, maila eta gradu guztietan eta modalitate eta espezialitate guztietan–, betiere Konstituzioaren 27. artikulua eta hori garatzen duten Lege Organikoak ezertan eragotzi gabe, baita Konstituzioaren 149.1.30.a artikulua Estatuari esleitzen dizkion ahalmenak eragotzi gabe, eta berau betetzeko eta bermatzeko beharrezko ikuskerak eragotzi gabe ere.

Lanbide Heziketaren Antolamendu eta Integrazioari buruzko martxoaren 31ko 3/2022 Lege Organikoak, Lanbide Heziketari eta kualifikazioei buruzko ekainaren 19ko 5/2002 Lege Organikoa indargabetzen du. Lege horren helburua lanbide-heziketako, kualifikazioetako eta egiaztapeneko sistema integral bat antolatzea zen, eta sistema horrek eraginkortasunez eta gardentasunez erantzuten zien gizartearen eta ekonomiaren eskaerei, hainbat prestakuntza-modalitate bidez. Gaur egun, 3/2022 Lege Organikoak ekonomia berriak eskatzen dituen beharrei eta eredu erantzuten die.

Lan-arloan, Autonomia Estatutuaren 12.2 artikuluan xedatutakoaren araber, Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazio Orokorrari dagokio estatuaren legeria betearazteko eskumena, batez ere hemen esanguratsuen den honetan, eta, horretarako, langileen kualifikazioa eta prestakuntza integrala bultzatuko ditu.

Pertsonen enplegarritasuna hobetzeko, bai epe laburrean, bai epe luzean, estrategia eta mekanismo berriak eskatuko dira. Alde batetik, eskumenak eskuratzeko prozesuetan eman beharreko orduak areagotuko dira, geroz eta konplexuagoak diren eremuek eskatzen duten espezializazio-maila altuagoa lortzeko bide bakar gisa. Bestetik, gaur egungo lehiakortasun-egoerara egokitutako prestakuntza eta konpetentziak dituzten langileak eskatzen dira, eta horrek berekin dakar orain arteko eskemak haustea; hau da, «lanpostura» bideratutako prestakuntza-eredua atzean utzi eta «lanbide-eremura» bideratutako eredu berri bat hartzea. Paradigma-aldaketa horrek pertsona du ardatz, pertsonen gaitasun tekniko, pertsonal eta sozialak eskuratzeko eta finantzatzea sustatzen baitu. Hartara, bermatzen da pertsona horiek zenbait arlotarako balioko dutela eta funtzionalitate handiagoa izango dutela.

Produktzio-egituraren benetako beharrezanetara gehien egokitzen diren kualifikazioak ezarriz, hauek ahalbidetu behar dira: alde batetik, lanbide-heziketa ikasten ari diren pertsonen prestakuntza enpresen gero eta beharrezan espezializatuetara egokitzea, eta, bestetik, langileen kualifikazioa hobetzea, enplegua sortzen duten produktzio-sektoreek eskatzen dituzten gaitasunak emanez.

Lanbide-heziketa hobetzeko, eraginkortasunari dagokionez, eskaintza espezializatu, eta lan-merkatuaren beharrezanetara gehiago egokituta planifikatu behar da, bereziki azaleratzen ari diren sektore eta lanpostuetan. Hala, enplegu gehiago sortuko dute, eta estrategikoak izango dira Euskal Autonomia Erkidegoko ekonomiaren etorkizunerako.

Testuinguru horretan, lanbide-heziketa elementu giltzarria da egungo eta etorkizuneko lanpostuetarako eskatzen diren kualifikazioei erantzuteko.

Ekonomiarako esanguratsuak diren ekoizpen-sektoreetatik datorren eskari ugari dagoenez, pertsonen enplegarritasuna egokitu eta hobetzeari nahiz ekoizpen-sarean espezializazio altuena duten eskariei erantzun azkarra emango dieten prestakuntza-programak bultzatzeko beharrezana sortzen da. Hala, Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioak prestakuntza-programa horien ziurtagiriak eman ahal ditu. Halaxe ziurtatutako programek, edonola ere, ez dute titulu edo ziurtagiri akademikoa, lanbide-ziurtagiria edo ziurtagiri partzial metagarria emango, eskumenak ez baitaude Lanbide Kualifikazioen Katalogo Nazionalean sartuta.

Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen otsailaren 26ko 32/2008 Dekretuan (otsailaren 2ko 14/2016 Dekretuaren bidez aldatutakoan), zehazki, Euskal Autonomia Erkidegoko lanbide-espezializazioko programak ezartzen dira, lanbide-heziketaren eremuan, bai eta horien aitorpena eta ziurtapena ere, indarreko araudi-esparruan duten balioa egiaztatzeko.

Horregatik 4/2018 Legean, ekainaren 28 koan, Euskal Autonomia Erkidegoko Lanbide Heziketari buruzkoan, V. kapituluan Lanbide Kualifikazio eta Espezializazioen euskal esparrua ezartzen du gure lan-merkatuari erantzun ahal izateko, lanbide-heziketako sistema orokorraren bidez.

Esparru horretan sartuko dira Euskal Autonomia Erkidegoko lanbide-espezializazioko programen ziurtagiriak eta egiaztatgiriak. Bizialdi Osoko Ikaskuntzari buruzko Legean ezarrita dago jada hainbat bide erabiliz ikaskuntza-jarduerak egiaztatzeko sistema. Lege honen bidez, orduan arautu zena osatu nahi da, eta berariaz aipatzen da bereziki sustatu nahi den jarduera bat: lanbidearen eremuko espezializazio-programak. Ezinbestekoa da jarduera horien balioa aitortzea eta ziurtagiaren indarrean dagoen araudiaren esparruan.

Erreferente horiek gogoan izanda aztertu dira gure ekonomiako ekoizpen-sektore estrategikoen eskariak, eta, halaxe definitu dira agindu honetan jaso diren lanbide-espezializazioko programak.

Agindu honek Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kulturako sailburuaren 2016ko uztailaren 27ko Aginduaren bidez argitaratutako lanbide-espezializazioko programen katalogoa osatzen du (Agindua, 2016ko uztailaren 27koa, Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kulturako sailburuarena, zeinaren bidez lanbide-espezializazioko zazpi programa eta horiek baimendu eta emateko baldintza orokorrak ezartzen baitira), Hezkuntza sailburuaren 2016ko abenduaren 23ko Agindua, zeinaren bidez lanbide-espezializazioko bost programa ezartzen baitira; Hezkuntza sailburuaren 2018ko urriaren 16ko Agindua, zeinaren bidez lanbide-espezializazioko lau programa ezartzen baitira; Hezkuntza sailburuaren 2019ko ekainaren 24ko Agindua, zeinaren bidez lanbide-espezializazioko bost programa ezartzen baitira; Hezkuntza sailburuaren 2020ko ekainaren 15eko Agindua, zeinaren bidez lanbide-espezializazioko hiru programa ezartzen baitira, Hezkuntza sailburuaren 2021eko Agindua, zeinaren bidez lanbide-heziketako bost espezializazio ezartzen baitira, izan ere lanbide-espezializazioko beste bi programa eransten zaizkio.

Horregatik guztiagatik, honako hau

EBAZTEN DUT:

1. artikulua.– Xedea.

1.– Agindu honen xedea da eranskinetan jasotako lanbide-espezializazioko hiru programaren egitura ezartzea, Euskal Autonomia Erkidegoaren esparruan Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen otsailaren 26ko 32/2008 Dekretuaren 12.ter artikuluan ezarritakoaren arabera.

2.– Agindu honen eranskinean aipatzen diren espezializazio-programak, zeinen egitura zehazten baita, honako eranskin hauetan aipatzen dira:

I. eranskina: Arrantza-Kapitaintza.

II. eranskina: Industriaren eraldaketa digitala.

III. eranskina: Cloud natiboa.

2. artikulua.– Helburua.

1.– Programa hauek Euskal Autonomia Erkidegoko ekoizpen-sektore estrategiko desberdinek eskatutako kualifikazio bereziko beharrianak asetzera bideratuta daude, batez ere industriaren eremuan, beren lehiakortasuna hobetu ahal izateko.

2.– Era berean, programa hauek lanbide-heziketa ikasten duten pertsonen enplegagarritasuna hobetzeko aukera emango dute, bai eta tituludunen eta profesional kualifikatuen enplegagarritasuna hobetzeko ere, ezagutzak sakontzea eta ekoizpen-sektore jakin batzuek eskatutako kompetentzia profesionalak handitzea ahalbidetuz.

3. artikulua.– Garapena.

1.– Programa hauek, lehentasunez, lanbide-heziketako zentroen eta enpresen artean jarduerak txandakatuz garatzen dira. Lanbide-espezializazioko programa bakoitza martxan jartzeko planifikazioan berriaz zehaztuko da programa bakoitzak lanbide-heziketako zentroetan nahiz enpresetan izango duen garapena, eta, edonola ere, programa bakoitza emateko modu, egitura eta baldintzen definizioa zainduko da.

2.– Programa ematen duten irakasleen artean, zentroak koordinatzaile arduradun bat izendatu beharko du, zentroan eta enpresetan ebaluazio-prozesua koordinatu dezan.

4. artikulua.– Eskaintza eta baimena.

1.– Lanbide Heziketako Sailburuordetzak, hezkuntzaren gaineko eskumena duen sailaren menpeko lanbide-heziketako zentroetan planifikatu ahalko du edo beste administrazio batzuen menpeko zentroetan edo zentro pribatuetan baimendu ahalko du, azken horiek eskatuta, lanbide-espezializazioko programen ematea, betiere zentro horiek baimen egokia badute eta programara lotutako prestakuntza-zikloren bat edo batzuk ematen ari badira, dagokion curriculumeko d) atalean adierazitakoaren arabera.

2.– Bi urtetik gorako iraupena duten ikas-ekinezko araubideko lanbide-prestakuntza dualeko programetako prestakuntza osagarri gisa jasotako lanbide-espezializazioko programen kasuan, Lanbide Heziketako Sailburuordetzak programa horiek baimentzen baditu, horietan sartutako lanbide-espezializazioko programaren baimena ere inplizitua izango da.

3.– Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen otsailaren 26ko 32/2008 Dekretuaren 12 ter artikuluko 3. zenbakian adierazi bezala (dekretu hori Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen otsailaren 2ko 14/2016 Dekretuaren bidez aldatu zen), salbuespen gisa, eta Lanbide Heziketako Sailburuordetzak alde aurretik baimenduta, lanbide-espezializazioko programa horiek Lanbide Heziketako tituludunei eta programa ematen laguntzen duten enpresek horretarako proposatzen dituzten profesionali eskaini ahal izango zaizkie, baldin eta ezarritako esperientzia- eta prestakuntza-eskakizunak betetzen badituzte Hala bada, lehendabizi ikas-ekinekoak egingo dira, enpresako prestakuntza-egonaldiarekin txandakatuta. Eskaintza-modalitate horretarako eskaria behar bezala arrazoituta egon beharko da, eta salbuespen hori justifikatzen duten arrazoiak azalduta egongo dira.

4.– Edozein kasutan, programaren antolaketaren berezko alderdiez gain, eskarian berriaz adierazi beharko dira lanbide-heziketako zentroko irakasleak eta programa ematen parte hartzen duten enpresen instruktoreak, espezialitatearen, prestakuntzaren eta esperientziaren gaineko baldintzak bete ote diren egiaztatze aldera. Informazio horren ordez, prestakuntza-zentroko zuzendariak eta enpresaren ordezkariak sinatutako aitorpena aurkeztu ahalko da, eta, bertan, jarduera hasi baino lehen behar den kualifikazioa duten langileak jarriko dituztela adieraziko da. Egoera hori jarduera hasi baino lehen egiaztatu beharko da, Prestakuntza eta Ikaskuntza Zuzendaritzako pertsona titularrak eskatuta.

5. artikulua.– Prestakuntza-zentroen eta enpresen arteko hitzarmenen formalizazioa.

1.– Lanbide-heziketako prestakuntza-ziklo bat ikasten duten pertsonentzako ikas-ekinezko erregimeneko lanbide-prestakuntza dualeko esparruan garatzen diren programei dagokionez, programa horiek garatzeko ikas-ekinezko erregimeneko lanbide-heziketa duala Euskal Autonomia Erkidegoan ezartzen duen ekainaren 2ko 83/2015 Dekretuan ezarritako baldintzak bete beharko dira.

2.– Agindu honen 4.3 artikuluan adierazitakoaren arabera Lanbide Heziketako tituludunentzat edo enpresek proposatutako profesionalentzat aurreikusitako modalitateari dagokionez, enpresa laguntzailearen jarduerarekin batera ikas-ekinezko erregimenean burutzen bada, enpresa laguntzaile bakoitzarekin programak garatzeko sinatzen den akordioa lanbide-heziketako ikaste-txearen eta parte hartzen duen enpresaren arteko hitzarmen batean jaso behar da, ekainaren 2ko 83/2015 Dekretuaren 7. artikuluan adierazten diren ezaugarri eta konpetentziekin. Kasu horretan, izaera orokorrarekin, ekoizpen-sareak proposatutako programa hauen izaera zeinen berezia den kontuan izanik, prestakuntza-zentroan emango diren ikaskuntza-orduak gehienez ere programa-rako ezarritako iraupen osoaren % 40 izango dira.

3.– Aseguruak eta bestelakoak finantzatzeko eta kontratatzeko hartutako betebeharrei buruzko alderdiak berriaz islatu beharko dira sinatutako hitzarmenean, artikulua honetan ezarritakoaren arabera.

4.– Agiri horretan berriaz adieraziko da koordinatzailearen nortasuna, agindu honen 3.2 artikuluan jasotakoa.

6. artikulua.– Enpresa partaideen eskakizunak eta betebeharrak.

1.– Edozein modalitatetan parte hartzen duten enpresek bete egin beharko dituzte ikas-ekinezko erregimeneko lanbide-heziketa duala Euskal Autonomia Erkidegoan ezartzen duen ekainaren 2ko 83/2015 Dekretuan jasotako eskakizunak eta betebeharrak. Zehazki, agindu honen 4.3 artikuluan aipatu modalitateetarako, lantokiren bat izan beharko dute Euskal Autonomia Erkidegoan.

2.– Enpresa partaideek prestakuntza teoriko eta praktikoa eman beharko diote programan parte hartzen duen pertsona bakoitzari, prebentzioaren gainean, enpresan sartzen diren unean bertan, Lan-arriskuen prebentzioari buruzko azaroaren 8ko 31/1995 Legean eta berau garatzen duten eta aplikagarriak diren gainerako arauetan adierazitako baldintzetan.

7. artikulua.– Irakasleen eskakizunak.

Irakasle eta instruktoreei eskatuko zaizkien baldintzak lanbide-espezializazioko programetako bakoitzean adierazitakoak izango dira.

Salbuespen-kasuetan, hezkuntzaz kanpoko administrazioek egiaztatu behar duten prestakuntza- edo gaikuntza-motaren bat beharrezkotzat duten espezializazio-programetan, egiaztapen hori edukitzea ezinbestekoa izango da eskolak ematen dituzten irakasleentzat.

8. artikulua.– Ikasleek enpresan dauden bitartean duten egoera eta kostuen finantzaketa.

Lanbide-heziketako ikastetxea eta enpresa txandakatuta garatzen diren espezializazio-programetan, honako ikasle hauek parte hartu ahal izango dute:

a) Espezializazio-programa prestakuntza osagarri gisa garatzen duten ikasleak, hezkuntza-sistemako lanbide-heziketa dualeko ziklo bat egiten ari diren bitartean. Bekaduna izango da, eta enpresak ordainduko ditu bekari dagozkion kostuak eta erakunde bekadun gisa dagozkion Gizarte Segurantzako kostuak, bai eta enpresako prestakuntzaren kostua ere.

b) Ikasle tituludunak. Bekaduna izango da, eta enpresak ordainduko ditu bekari eta Gizarte Segurantzari dagozkien eta bekadun gisa dagozkion kostuak, bai eta enpresako prestakuntzaren kostua ere.

c) Enpresa laguntzaileko profesionalak. Lan-harremana izango dute enpresarekin, eta prestakuntzaren kostua enpresak ordainduko du.

9. artikulua.– Programen aseguruak.

1.– Beken bidez finantzatutako programen kasuan, urriaren 24ko 1493/2011 Errege Dekretuan ezarritako betebeharrak bete beharko dira (1493/2011 Errege Dekretua, urriaren 24koa, Gizarte Segurantza eguneratzeko, egokitzeko eta modernizatzeko abuztuaren 1eko 27/2011 Legearen hirugarren xedapen gehigarria garatzeko, prestakuntza-programetan parte hartzen duten pertsonak Gizarte Segurantzako Erregimen Orokorrean sartzeko baldintzak eta betebeharrak arautzen dituena).

2.– Era berean, agindu honen 4. artikuluko 3. paragrafoan jasotako salbuespenezko eskaintzaren kasuan, lanbide-heziketako zentroak istripu-poliza bat izan beharko du, heriotzaren eta ezintasunen estaldurak eta arrisku horregatik osasun-laguntza bermatzeko, bai eta erantzukizun zibileko poliza bat ere, ikasleek programaren esparruan egiten duten jarduerari estaldura emateko.

10. artikulua.– Programazioak.

1.– Lanbide-heziketako programa bakoitza emateko baimena duen zentroak programa hori garatzeko programazioa egin beharko du, eta, edonola ere, programa bakoitza emateko modua, egitura eta baldintzen definizioa zaindu beharko du. Programazio horretan, prestakuntza-eremuetako edukien garapena ezarri beharko da, eskuratu beharreko kompetentziekin lotuta. Era berean, edukiak garatzean egin beharreko ikaskuntza-jarduera gakoak adierazi beharko dira, lanbide-heziketako zentroan garatuko direnak eta enpresaren testuinguruan garatuko direnak zehaztuta.

2.– Programazioan, zentroaren prestakuntzan esku hartuko duten irakasleez gain, enpresaren aldetik prestakuntza-erantzukizunak hartuko dituzten langileak edo instruktoreak adierazi beharko dira. Programazio horretan ezarriko dira, halaber, zentroaren eskutik koordinatzaile funtzioa garatzen duen pertsonaren eta enpresak izendatzen duen instruktorearen arteko koordinaziorako alderdiak.

11. artikulua.– Ebaluazioak egiteko eta ziurtagiriak emateko prozesua.

1.– Programaren programazioan, ikasleek egiten duten ikaskuntzaren emaitzak ebaluatzeko prozesua ezarri beharko da.

2.– Programaren hasieran, ebaluazio-prozesuaren ezaugarrien berri eman beharko zaie ikasleei, bai eta kalifikazio-irizpideen berri ere.

3.– Programaren egutegian proportzionalki tartekatutako bi unetan gutxienez egin beharko dira programako ikasle bakoitzaren bilakaeraren jarraipena ebaluatzeko bilerak. Ikasleei agiri bidez emango zaie lortu dituzten emaitza partzialen, beren ikaskuntzen bilakaeraren, eta, hala bada-gokio, beharrezko diren errefortzu-jardueren berri. Jarduera horiek, edonola ere, programazioren esparruan planifikatuko dira.

4.– Eremu zehatz bakoitzaren eta programa osoaren balorazioa egitea, bestalde, programa ematen esku hartzen duten irakasleen ardura izango da. Enpresaren testuinguruan partzialki edo osorik garatzen diren eremu horietan, zentroko irakasle bat egongo da izendatuta, eta hark partekatuko du instruktorearekin programan parte hartu duen pertsona bakoitzak lortutako bilakaeraren balorazioa, edo, hala badagokio, balorazioa berarekin harremanetan egingo du.

5.– Programan parte hartzen duten pertsonen ikaskuntzaren gaineko balorazioa programaren amaierako ebaluazio zehatzeko bilera batean jaso beharko da eta akta batean dokumentatu. Akta prozesuan esku hartu duten irakasleek sinatuko dute. Akta horren kopia bat Lanbide Heziketako Sailburuordetzari bidaliko dio zentroko zuzendariak, dagozkion ziurtagiriak eman ditzan.

6.– Euskal Autonomia Erkidegoko lanbide-espezializazioko programei buruzko prestakuntzak ez du emango ez titulu edo ziurtagiri akademikorik, ez lanbide-ziurtagirik edo ziurtagiri partzial metagarririk, harik eta kompetentziak Lanbide Kualifikazioen Katalogo Nazionalean sartzen diren arte. Lanbide Heziketako Sailburuordetzak programaren ziurtagiria emango die programan ebaluazio positiboa lortu duten pertsoneri, Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen otsailaren 26ko 32/2008 Dekretuko (Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen Dekretua aldatzeko otsailaren 2ko 14/2016 Dekretuaren bidez aldatutako) 12.ter artikuluan ezarritakoaren arabera.

XEDAPEN GEHIGARRIA.– Programen eskaintzarako hizkuntzak.

Lanbide Heziketako Sailburuordetzak lanbide-espezializazioko programak Euskal Autonomia Erkidegoko bi hizkuntza ofizialetan eta atzerriko beste hizkuntza batzuetan nahiz eredu mistoan emateko aukera sustatuko du, eskaintza apurka-apurka egokituz.

AZKEN XEDAPENA.– Indarrean jartzea.

Agindu hau Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkarian argitaratu eta hurrengo egunetik aurrera jarriko da indarrean.

Vitoria-Gasteiz, 2023ko urtarrilaren 13a.

Hezkuntzako sailburua,
JOKIN BILDARRATZ SORRON.

II. ERANSKINA, 2023KO URTARRILAREN 13KO AGINDUARENA

INDUSTRIAREN ERALDAKETA DIGITALEKO ESPEZIALIZAZIO-PROGRAMA

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK.

Izena: Industriaren Eraldaketa Digitala.

Kodea: EP031.

Iraupena: 700 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA.

Gaitasun orokorra:

Industrian zerbitzu digitalak ezartzearekin lotutako gailuak, arkitekturak, plataformak eta zerbitzuak instalatzea, konfiguratzeko eta mantentzea, teknologia eta garapen-ingurune espezifikoak erabilita, eta datuak modu seguruan eskuratzea, konektagarritasuna eta datuen analisia bermatuta, ezarritako lege- eta industria-estandarren arabera.

Lanbide-eremua:

Lanbide-irudi honek edozein tamainatako entitate publiko edo pribatuetan egiten du lan, besteren kontura zein norberaren kontura, industriako zerbitzu digitalak garatzearen, konfiguratzeko eta mantentzearen arloan.

Zeregin eta lanpostu adierazgarrienak:

- IIoT arkitektoa (Gauzen Internet Industrialia).
- IIoT programatzailea.
- IIoT Hardware/Firmware integratzailea.
- Konektibitatean eta industria-sare seguruetan aditua.
- Aplikazio bertikaletan aditua.
- UX/UI diseinatzailea.

Esku-hartze profesionalerako kompetentzia teknikoak, pertsonalak eta sozialak:

a) Eraldaketa digitalaren joerak eta artearen egoera aztertzea, ezarpen-mailak identifikatuta eta kasu errealak aztertuta.

b) Industria digitalean konektatutako gailuak instalatzea eta konfiguratzeko, sistema osoaren segurtasuna bermatuko duten tresnak eta protokoloak erabilita.

c) IIoT gailuetarako komunikazio-sareak ezartzea eta optimizatzea, teknologiarik egokiena hautatuta.

d) Industriarako Python lengoaiako programak garatzea eta ezartzea, datuen osotasuna eta konsistentzia mantentzea ahalbidetzen duten prozedura espezifikoak erabilita.

e) Plataformak, datu-baseak eta aplikazioak nahiz interfazeak diseinatzea eta hedatzea IloTen, erabakiak hartzeko datuak prozesatzeko teknikak baliatuta.

f) Zibersegurtasuneko planak diseinatzea eta ezartzea, babes-teknikak erabiliz, identifikatutako ahulezia eta mehatxu motaren arabera.

g) Ahuleziak aztertzea eta kudeatzea, gainbegiratze-tresnak eta analisi-prozedurak erabilia.

h) Industria-ingurune digitalizatueta datuak eskuratzeko, mantentzeko eta prozesatzeko sistematik mantentzea, funtzionaltasuna eta segurtasuna bermatuta.

i) Egoerak, arazoak eta askotariko gertakariak konpontzea, ekimenez eta autonomiaz dagokion eskumen-eremuan, eta sormenez, berrikuntzaz eta hobetzeko gogoz norberaren eta lantaldearen zereginetan.

j) Lantaldeak arduraz antolatu eta koordinatzea, haien garapena gainbegiratur, harreman onak izanez, lidergoa hartuz, eta lantaldean sortzen diren gatazkak konpontzeko aterabideak proposatur.

k) Berdinekin, nagusiekin, eta ardurapeko pertsonekin komunikatzea, komunikatzeko bide eraginkorrak erabiliz, informazio edo ezagutza egokiak helaraziz eta lan-eremuan esku hartzen duten pertsonen autonomia eta eskumena zainduz.

l) Lanpostuarekin lotutako lanbide-jardueretan, kalitatea kudeatzeko prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» aplikatzea eta berrikustea.

c) PRESTAKUNTZA.

Ikaskuntza-eremuak	Ordu-esleipena
1. Industriaren eraldaketa digitalaren oinarriak	50 ordu
2. Konektibitateko gailuak eta arkitektura industria digitalean	150 ordu
3. Industriadako sistemak programatzea Python lengoian	170 ordu
4. Datuak biltegitratzeko eta prozesatzeko sistemak, Big Data eta IoT Industrialak (IIoT)	200 ordu
5. Zibersegurtasuna industria-inguruneetan	130 ordu
Orduak guztira	700 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK:

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak).

Pertsona horren ardura da industrian zerbitzu digitalak ezartzearekin lotutako gailuak, arkitekturek, plataformak eta zerbitzuak instalatzea, konfiguratzea eta mantentzea.

1. eremuarekin lotuta: INDUSTRIAREN ERALDAKETA DIGITALAREN OINARRIAK.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Eraldaketa digitala definitzea, prozesu industrialen funtsezko elementu gisa.

Balorazio-irizpideak:

a) Eraldaketa digitalaren definizioak bereganatu ditu.

b) Industriaren eraldaketa digitalarekin lotutako kontzeptuak azaldu ditu.

c) Industriaren eraldaketa digitalarekin lotutako teknologiak zerrendatu ditu.

d) Industriaren eraldaketa digitalarekin lotutako teknologiak sailkatu ditu.

Ezagutzak:

Eraldaketa digitalaren kontzeptua.

- Eraldaketa digitalaren ereduak.
- Eraldaketa digitalaren ezaugarriak.
- Laugarren Industria Iraultzaren eredia.
- Digitalizazioa industrian ezartzea: IIOT.

2.– Industriaren eraldaketa digitalak duen eragin ekonomikoa ebaluatzea, eta hura aplikatzearen abantaila eta desabantailekin lotzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Industriaren eraldaketa digitalak duen garrantziaz jabetu da.
- b) Industriaren eraldaketa digitalaren ondorio ekonomikoak aztertu ditu.
- c) Industriaren eraldaketa digitala gauzatzeko oztopo nagusiak identifikatu ditu.
- d) Industriaren eraldaketa digitalak berekin dakartzan arriskuak eta mehatxuak identifikatu ditu.
- e) Industriaren eraldaketa digitalak dituen inplikazio etikoak eta humanistak baloratu ditu.

Ezagutzak:

Eraldaketa digitalaren eragina.

- Industriaren eraldaketa digitalaren norainokoa.
- Digitalizazioaren onurak eta ibilbide-orria.
- Industriaren digitalizazioko oztopoak eta arriskuak.
- Eragina merkatuan eta industria-enpresetan.
- Digitalizazioak pertsonengan duen eragina.

3.– Industria-sistema digitalizatuen arkitektura ezagutzea, sistema horren geruzak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Industria-sistema digitalizatuko arkitekturaren kontzeptua definitu du.
- b) Aplikatu daitezkeen arkitektura-ereduak aztertu ditu.
- c) ISO/OSI ereduaren eta TCP/IP ereduaren geruza bakoitzaren funtzioak identifikatu ditu.
- d) ISO/OSI ereduaren eta TCP/IP ereduaren geruzen funtzionaltasunak lotu ditu.
- e) Industria-sistema digitalizatuaren osagaiak lotu ditu geruza bakoitzarekin.

Ezagutzak:

Industriaren eraldaketa digitala ahalbidetzen duten sistemak eta plataformak.

- Industria-sistema digitalizatuaren arkitektura.
- OSI eta TCP/IP ereduaren arkitektura IT/OT inguruneetan.
- Datuak kudeatzeko plataformak: IOT, Cloud Computing, Big Data, adimen artifiziala.
- Beste teknologia gaitzaile batzuk: RV/RA...

4.– Eraldaketa digitalaren joerak aztertzea, eta industrian dituen ezarpen-mailak identifikatzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Industria-sistema digitalizatuen oinarri den teknologiaren bilakaera azkarraz eta etengabeaz jabetu da.
- b) Negozio-ereduen, gaitasunen eta profilen etengabeko bilakaeraren beharra testuinguruan kokatu du.
- c) Digitalizazioaren esparruko joera teknologiko nagusiak eta haien baliozkotasun-maila aztertu ditu.
- d) Digitalizazioaren esparruko negozio-joera nagusiak aztertu ditu.
- e) Industriaren eraldaketa digitalarekin lotutako gaitasun eta profil profesionalak ezagutu ditu.

Ezagutzak:

Eraldaketa digitalaren joerak.

- Industriaren eraldaketa digitalaren gobernuak.
- Industria digitalizatuaren artearen egoera: bilakaera eta etorkizuna.
- Industria digitalean eskatzen diren gaitasun eta profil profesionalak.
- Industria digitaleko negozio-ereduak.

5.– Eraldaketa digitalaren egoeraren artea aztertzea zenbait industria-sektoretan, kasu errealetatik abiatuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Digitaliza daitezkeen industria-sektoreak sailkatu ditu.
- b) Sektore bakoitzaren barruan, gaiarekin lotutako kasu errealak identifikatu ditu.
- c) Aplikazio-testuinguruak eta aztertutako erabilera-kasuak deskribatu ditu.
- d) Merkatuko hornitzaileak erlazionatu ditu haiek eskaintzen dituzten teknologiekin eta irtenbideekin.

Ezagutzak:

Kasu-azterketa.

- Industria-sektoreen digitalizazioa: ekoizpena, merkataritza...

- Bezeroekiko eta hornitzaileekiko harremana.
- Abantailak eta onurak.

2. eremuarekin lotuta: KONEKTIBITATEKO GAILUAK ETA ARKITEKTURA INDUSTRIA DIGITALEAN.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Industria-inguruneko sentsore motak eta datuak eskuratzeko sistemak sailkatzea, haien ezaugarriak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Industria-datuak neurtzeko eta eskuratzeko sistemak aztertu ditu, eta elkarren artean alde-ratu ditu.
- b) Sentsore motak eta industria-datuak eskuratzeko sistemak sailkatu ditu, zenbait irizpideren arabera.
- c) Sentsore motak eta industria-datuak eskuratzeko sistemak deskribatu ditu, eta haien ezaugarri garrantzitsuenak azaldu ditu.
- d) Neurketak egiteko merkatuan dauden soluzioak identifikatu ditu, eta sektoreko fabrikatzaileekin erlazionatu ditu.

Ezagutzak:

Sentsore adimendunak eta datuak eskuratzeko sistemak.

– Magnitudeak neurtzea: sentsore motak eta teknologia aplikagarriak.

- Giroskopioak eta azelerometroak.
- Termistoreak eta sentsore infragorriak.
- Sentsore fotoelektrikoak eta ultrasonikoak.
- Likido eta gasen presio-sentsoreak.
- Mugimendu- eta hurbiltasun-sentsoreak.
- Sentsore optikoak.
- Uraren kalitatea neurtzeko sentsoreak.

– A/D bihurketa.

– Sentsoreak eta sistema txertatuak.

- Sentsore adimendun baten definizioa eta arkitektura.
- Sistema txertatuen ezaugarriak: abantailak eta desabantailak.
- Aplikazioak.

2.– Prozesatzeko gailuen eta mikrokontrolagailuen funtzionaltasuna identifikatzea, eta haien funtsezko kontzeptuak deskribatzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Prozesatzeko gailu bat deskribatu du eta haren funtsezko kontzeptuak definitu ditu.
- b) Sare industrial digitalizatu bateko prozesatzeko gailuak aztertu ditu, eta haien eskakizunak eta mugak identifikatu ditu.
- c) Mikroprozesadoreen eta mikrokontrolagailuen arkitektura aztertu du, eta bloke funtzionalak ezarri ditu.
- d) Merkatuko mikroprozesadoreen eta mikrokontrolagailuen soluzioak berrikusi ditu, eta sare industrialetan dituzten aplikazioekin erlazionatu ditu.
- e) Edge-computing kontzeptua definitu du, hura sare industrial baten osagaiekin lotuta.

Ezagutzak:

Prozesatzeko gailuak eta mikrokontrolagailuak.

– Industria-inguruneen sentzorizazioa.

- Teknologien sailkapena: lizentziamendua, aplikazioa...
- Industria-inguruneetako sentzorizazioan aplika daitezkeen hari gabeko teknologiak.
 - Irismen luzea: LORA, Sigfox, NB-IOT...
 - Irismen laburra: Bluetooth, Wifi, Zigbee, RFID...

– Sare industrialetan informazioa prozesatzea: mikroprozesadoreak eta mikrokontrolagailuak.

- Arkitektura eta funtzionaltasuna.
- Konfigurazioa eta programazioa.
 - Adibidez: Raspberry eta Arduino.
 - Sentsore adimendunak sortzea.
 - Edge Computing: funtzionaltasuna eta arkitektura.

3.– Sistemaren komunikazio-arkitektura aztertzea, eta haren osagaien funtzionaltasuna eta funtzionamendu-printzipioak identifikatzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Industria-sistema digitalizatuen komunikazio-geruza osatzen duten osagaiak identifikatu ditu, eta OSI mailekin erlazionatu ditu.
- b) Datuak bidaltzeko eta jasotzeko komunikazioaren jarraibideak interpretatu ditu, eta industria-sarearen diseinuari aplikatu dizkio.
- c) Kable bidezko komunikazioen eskakizunak zehaztu ditu, eta haien euskarri diren elementuak identifikatu ditu.
- d) Bitarteko gidatuen bidezko komunikaziorako tresnak zerrendatu ditu, eta dauden soluzioak aztertu ditu.
- e) Gidatu gabeko bitartekoen bidezko komunikazio-sistemen funtzionamendu-printzipioak ezarri ditu, eta haien eskakizunak eta ezaugarriak definitu ditu.

f) Elementu erradiatzaileen eragiketa-modua eta ezaugarriak aztertu ditu, eta haien funtsezko parametroak identifikatu ditu.

g) Gidatu gabeko bitartekoen bidezko komunikazioa ahalbidetzen duten elementuak sailkatu ditu, eta haien ezaugarri nagusiak identifikatu ditu.

Ezagutzak:

Industria-sistemaren komunikazio-arkitektura.

– OSI eredua eta sistemaren mailak.

– Sare industrial digitalizatuaren mailak: eremua, kontrola, gainbegiratzea, kudeaketa.

– IoT industrialaren mailak: gailuak, sarea, zerbitzuak, edukiak.

4.– Komunikazio-sistemaren ezaugarriak ezartzea, industria-prozesuen eta -inguruneen berriazko eskakizunak kontuan hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Prozesu eta ingurune industrial digitalizatueta ekipamenduen eragiketa-ezaugarri zehatzak aztertu ditu, eta haien funtzionamendu-baldintzak ikertu ditu.

b) Prozesu eta ingurune industrial digitalizatueta komunikazioen arkitektura funtzionala aztertu du, eta haien funtzionamendu-blokeak definitu ditu.

c) Prozesu industrialetako automatizazioaren printzipioak berrikusi ditu, eta funtsezko kontzeptuak azaldu ditu.

d) Prozesu industrialetan dauden sistema automatizatuaren osagaiak definitu ditu, eta haien ezaugarriak eta funtzioak zehaztu ditu.

e) Industria-prozesu bateko sistemen arteko komunikazioen egitura aztertu du, eta erabilitako protokoloak azaldu ditu.

f) Datuak biltzeko tresnak eta teknologiak aplikatu ditu, eskura dauden soluzioak erabilia.

g) Datuak aztertzeko sistema egokiak inplementatu ditu, hainbat soluzio erabilia.

h) Multzoaren elkarrengarritasuna ziurtatzeko beharrezko komunikazio-gailuak zehaztu ditu, sistemaren eskakizunak ezarrita.

Ezagutzak:

Komunikazio-sistema.

– LPWAN sareak.

– Komunikazio-protokoloak:

• Industria-sareak: Modbus, Profibus, profinet, Ethernet...

• IOT sareak integratzea: LORA, Zigbee, Sigfox, NB-IOT, Bluetooth, Wifi...

– Datuak hartzeko sistemak.

• Eskura dauden soluzioak: Lora server (Chirpstack), TTN.

5.– Energiatzeko sistema diseinatzea, aplikazioaren beharren azterketatik abiatuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Sentsoreak eta prozesatze-moduluak elikatze eta energia biltegitzeko sistemak aztertu ditu, eta haien mugak eta erabilerak azaldu ditu.
- b) Sentsoreen eta prozesatze-moduluaren energia-kontsumoko eskakizunak ezaugarritu ditu, eta haien autonomia ebaluatu du.
- c) Sentsoreak eta prozesatze-moduluak energiaren hornitzeko teknikak sailkatu ditu ezaugarri nagusien arabera.
- d) Sentsoreak eta prozesatze-moduluak energiaren hornitzeko sistema hautatu du, haien beharren arabera.
- e) Energy Harvesting soluzioak sailkatu ditu, eta industria-sareetan dituzten erabilerekin erlazionatu ditu.

Ezagutzak:

Energiatzeko sistemak.

– Informazioa prozesatzeko eta transmititzeko energia-eskakizunak.

- Energia sortzeko sistemak (Energy Harvesting).

- Fotovoltaikoak.
- Piezoelektrokoak.
- Termoelektrokoak.
- Elektromagnetikoak.

– Energia biltegitzeko sistemak.

- Pilak eta bateriak: Teknologia, energia- eta potentzia-dentsitatea, iraupena.

3. eremuarekin lotuta: INDUSTRIARAKO SISTEMAK PROGRAMATZE PYTHON LENGOAIAZ.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Informatika-programa baten egitura ezagutzea, eta Python lengoaiaren berezko elementuak identifikatzea eta erlazionatzea.

Balorazio-irizpideak:

Informatika-programa baten egitura osatzen duten blokeak identifikatu ditu.

- a) Aplikazioak garatzeko proiektuak sortu ditu.
- b) Garapen-ingurune integratuak erabili ditu.
- c) Dauden aldagai motak eta bakoitzaren erabilgarritasun espezifikoak identifikatu ditu.
- d) Programa baten kodea aldatu du aldagaiak sortzeko eta erabiltzeko.
- e) Konstanteak eta literalak sortu eta erabili ditu.

- f) Lengoaiaren eragileak sailkatu eta ezagutu, eta adierazpenetan erabili ditu.
- g) Mota-bihurketa esplizitu eta inplizituen funtzionamendua egiaztatu du.
- h) Kodean iruzkinak sartu ditu.

Ezagutzak:

Python lengoian idatzitako informatika-programa baten elementuak identifikatzea.

- Egitura eta oinarrizko blokeak.
- Garapen-ingurune integratuak erabiltzea.
- Aldagaiak.
- Datu motak.
- Literalak.
- Konstanteak.
- Eragileak eta adierazpenak.
- Mota-bihurketak.
- Oharrak.

2.– Programa sinpleak garatzea Python lengoian, eta objektuei orientatutako programazioaren oinarriak ezagutzea eta aplikatzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Objektuei orientatutako programazioaren oinarriak identifikatu ditu.
- b) Programa sinpleak idatzi ditu.
- c) Objektuak instantziatu ditu klase aurredefinituak abiapuntutzat hartuta.
- d) Objektuen propietateak eta metodoak erabili ditu.
- e) Metodo estatikoetarako deiak idatzi ditu.
- f) Parametroak erabili ditu metodoetarako deian.
- g) Objektu-liburutegiak gehitu eta erabili ditu.
- h) Eraikitzaileak erabili ditu.
- i) Garapen-ingurune integratua erabili du programa sinpleak sortzeko eta konpilatzeko.

Ezagutzak:

Python lengoiaiko objektuak erabiltzea.

- Objektuen ezaugarriak.
- Objektuen instantziak egitea.
- Metodoak erabiltzea.

- Propietateak erabiltzea.
- Metodo estatikoak erabiltzea.
- Parametro eta balio itzuliak.
- Objektu-liburutegiak.
- Eraikitzaileak.
- Objektuak suntsitzea eta memoria askatzea.

3.– Kodea garatzea Python lengoaian, lengoia kontrolatzeko egiturak aztertuta eta erabilia.

Balorazio-irizpideak:

- a) Hautespren-egiturak erabiltzen dituen kodea idatzi eta probatu du.
- b) Errepikatze-egiturak erabili ditu.
- c) Jauzi-sententzien aukerak ezagutu ditu.
- d) Kodea idatzi du, salbuespenen kontrola erabiliz.
- e) Programa exekutagarriak sortu ditu, hainbat kontrol-egitura erabiliz.
- f) Programak probatu eta araztu ditu.
- g) Kodean iruzkinak sartu ditu eta dokumentatu ditu.

Ezagutzak:

Python lengoaiaren berezko kontrol-egiturak erabiltzea.

- Hautespren-egiturak.
- Errepikatze-egiturak.
- Jauzi-egiturak.
- Salbuespen-kontrola.
- Probatzea eta araztea.

4.– Programak garatzea Python lengoaian, klaseak erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Klase baten sintaxia, egitura eta osagai tipikoak ezagutu ditu.
- b) Klaseak zehaztu ditu.
- c) Propietateak eta metodoak definitu ditu.
- d) Eraikitzaileak sortu ditu.
- e) Lehenago sortutako klaseetako objektuak instantziatu eta erabiliko dituzten programak garatu ditu.
- f) Klaseen ikuspena eta haietako kideena kontrolatzeko mekanismoak erabili ditu.
- g) Klase heredatuak definitu eta erabili ditu.

- h) Metodo estatikoak sortu eta erabili ditu.
- i) Interfazeak definitu eta erabili ditu.
- j) Klase-multzoak eta liburutegiak sortu eta erabili ditu.

Ezagutzak:

Klaseak garatzea Python lengoaian.

- Klasearen kontzeptua.
- Klase baten egitura eta kideak.
- Atributuak sortzea.
- Metodoak sortzea.
- Eraikitzaileak sortzea.
- Kapsulatzea eta ikuspena.
- Klaseak eta objektuak erabiltzea.
- Klase heredatuak erabiltzea.
- Klaseak paketatzea.

5.– Informazioaren sarrerako eta irteerako eragiketak egitea, eta, eginkizun horretan, Python lengoaiaren prozedura espezifikoak eta klase-liburutegiak erabiltzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Kantsola erabili du informazioaren sarrerako eta irteerako eragiketak egiteko.
- b) Formatuak aplikatu ditu informazioaren bistaratzean.
- c) Lengoiaren eta lotutako liburutegien sarrerako/irteerako aukerak ezagutu ditu.
- d) Fitxategiak erabili ditu informazioa biltegitzeko eta berreskuratzeke.
- e) Fitxategietako edukia atzitzeko hainbat metodo erabiltzen dituzten programak sortu ditu.
- f) Garapen-ingurunearen tresnak erabili ditu erabiltzaile-interfaze.
- g) Grafiko sinpleak sortzeko.
- h) Gertaera-kontrolatzaileak programatu ditu.
- i) Informazioa sartzeko eta irteteko interfaze grafikoak erabiltzen dituzten programak idatzi ditu.

Ezagutzak:

Informazioa irakurtzea eta idaztea Python lengoia erabiliz.

- Fluxuaren kontzeptua.
- Fluxu motak. Byte-fluxuak eta karaktere-fluxuak.
- Sarrera teklatutik.
- Pantailara irtetea.
- Informazioa fitxategietan biltegitzeko aplikazioak.

- Datu-fitxategiak. Erregistroak.
- Fitxategiak irekitzea eta ixtea. Atzitze moduak.
- Informazioa fitxategietan idaztea eta irakurtzea.
- Objektuak fitxategietan biltegitratzea. Iraunkortasuna. Serializazioa.
- Fitxategien sistemak erabiltzea.
- Fitxategiak eta direktorioak sortzea eta ezabatzea.

6.– Informazioa prozesatzeko programak garatzea Python lengoaian, eta, eginkizun horretan, datu mota aurreratuak erabiltzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Datu mota aurreratuekin erlazionatutako klase-liburutegiak ezagutu ditu.
- b) Eskura dauden datu-bildumetako bakoitzaren ezaugarriak eta abantailak ezagutu ditu.
- c) «Array» elementuak erabiltzen dituzten programak idatzi ditu.
- d) Zerrendak erabili ditu informazioa biltegitratzeko eta prozesatzeko.
- e) Zerrendetako elementuak jorratzeko iteratzaileak erabili ditu.
- f) Klase eta metodo generikoak sortu ditu.
- g) Testu-kateetan patroiak bilatzeko adierazpen erregularrak erabili ditu.
- h) XML dokumentuen tratamenduarekin lotzen diren klaseak identifikatu ditu.
- i) XML dokumentuen gainean manipulazioak egiten dituzten programak egin ditu.

Ezagutzak:

Biltegitratzeko egiturak erabiltzea Python lengoaian.

- Egiturak.
- Array-ak sortzea.
- Hasieraketa.
- Array dimentsioaniztunak.
- Karaktere-kateak.
- Zerrendak.

7.– Programak garatzea Python lengoaian, eta, horretarako, objektuei orientatutako lengoaien eta programazio-ingurunearen ezaugarri aurreratuak aplikatzea.

Balorazio-irizpideak:

- a) Herentziaren, superklasearen eta azpiklasearen kontzeptuak identifikatu ditu.
- b) Klase eta metodoen herentzia blokeatzeko eta behartzeko aldatzaileak erabili ditu.
- c) Eraikitzaileek herentzian duten eragina ezagutu du.

- d) Superklasearen metodoen inplementazioa gainidazten duten klase heredatuak sortu ditu.
- e) Klase-hierarkiak diseinatu eta aplikatu ditu.
- f) Klase-hierarkiak probatu eta araztu ditu.
- g) Klase-hierarkiak inplementatzen eta erabiltzen dituzten programak egin ditu.
- h) Kodean iruzkinak sartu ditu eta dokumentatu ditu.

Ezagutzak:

Klaseen erabilera aurreratua Python lengoaian.

- Klase-konposizioa.
- Herentzia.
- Superklaseak eta azpiklaseak.
- Metodoen gainidazketa.
- Eraikitzaileak eta herentzia.
- Superklasearen metodoetarako sarbidea.

8.– Datu-base erlazionaletan biltegitratutako informazioa kudeatzea, datuen osotasuna eta kon-sistentzia mantenduz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Datu-base erlazionalak kudeatzeko sistemetara sartzeko metodoak eta ezaugarriak iden-tifikatu ditu.
- b) Datu-baseekiko konexioak programatu ditu.
- c) Datu-baseetan informazioa biltegitratzeko kodea idatzi du.
- d) Datu-baseetan biltegitratutako informazioa berreskuratzeke eta erakusteko programak sortu ditu.
- e) Biltegitratutako informazioa ezabatu eta aldatu du.
- f) Datu-baseen gaineko kontsultak exekutatzeko dituzten aplikazioak sortu ditu.
- g) Datu-base erlazionaletan agertzen den informazioa kudeatu ahal izateko aplikazioak sortu ditu.

Jakintzak:

Datu-base erlazionalak Python lengoaiaren bidez kudeatzea.

- Konexioak ezartzea.
- Informazioa berreskuratzea.
- Morroiak erabiltzea.
- Informazioa manipulatzeko.
- Datu-basea eguneratzeko mekanismoak.
- Datu-baseetan kontsultak egitea.

4. eremuarekin lotuta: DATUAK BILTEGIRATZEKO ETA PROZESATZEKO SISTEMAK, BIG DATA ETA IOT INDUSTRIALA (IIOT).

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Datuak biltegiratzeko, bistaratzeko, kudeatzeko eta prozesatzeko plataformak eta aplikazioak identifikatzea, eta IIoT sistemetan erabiltzen diren merkatuko soluzioak aztertzea.

Balorazio-irizpideak:

a) Biltegiratze-sistemak identifikatu ditu, eta datu-base erlazionalen eta ez-erlazionalen oinarriak bereizi ditu.

b) Datu-base moten arteko desberdintasunak ezagutu ditu, industria-prozesuan duten funtzionaltasunaren arabera, mota bakoitzaren erabilgarritasuna, kostua, gaitasunak eta mugak kontuan hartuta.

c) Plataforma digitalen egitura aztertu du, eta egitura hori IIoT industria-inguruneekin erlazionatu du.

d) Informazioa trukatzeko protokoloak alderatu ditu, eta datuak eskuratzeko eta Big Data tratamendurako soluzioak aztertu ditu.

e) Plataforma digitalizatuen backend-a garatzeko eta datu ohikoenak grafikoki bistaratzeko beharrezkoak diren prozesatze-tresnak aztertu ditu.

Ezagutzak:

Industriaren eraldaketa digitalaren funtsezko kontzeptuak: Big Data, Adimen Artifiziala, Machine Learning, Business Intelligence.

– Kontzeptua eta norainokoa.

– Ezaugarri nagusiak, abantailak eta mugak (eskalagarritasuna, datuen bolumena, elkarreragingarritasuna, latentzia...).

– Erabilera-kasuak.

– Datu-baseak kudeatzeko plataformak: PostgreSQL.

– Bistaratze-plataforma: Grafana.

– IA eta ML sistemak: Python programazioa eta IA/ML liburutegiak (Jupyter).

2.– Datuak biltegiratzeko, bistaratzeko, kudeatzeko eta prozesatzeko plataformak eta aplikazioak diseinatzea, tresna eta protokolo egokienak erabilita.

Balorazio-irizpideak:

a) Lengoaiak erabili ditu datu-baseekin lan egiteko, eta oinarrizko eragiketak egin ditu.

b) Informazioa trukatzeko protokoloak aplikatu ditu.

c) Plataformak datuak eskuratzeko gailuekin konektatzeko funtsezko puntuak zehaztu ditu.

d) Plataforma digitalizatuen backend-a garatzeko eta datu ohikoenak grafikoki bistaratzeko beharrezkoak diren prozesatze-tresnak erabili ditu.

e) Plataforma desberdinen artean datuak transferitzeko aukerak erabili ditu, gehien erabiltzen diren teknikak aztertu ondoren.

f) Plataformaren interfazea diseinatzeko irtenbideak ezarri ditu, horretarako erabiltzen diren tresnak aztertu ondoren.

Ezagutzak:

IIoT sistemetan datuak kudeatzeko plataformak.

- Bistaratze-plataformen oinarrizko kontzeptuak.
- Bistaratze-plataformak instalatzea eta konfiguratzeko.
- Bistaratze-plataforma kudeatzea.
- Bistaratze-panelak pertsonalizatzea.
- Beste komunikazio-teknologia batzuekin integratzea.
- Alertak sortzea.
- Informazioa enkriptatzea.
- PostgreSQL kudeatzea: erabiltzaileak, datu-baseak...
- SQL eta PostgreSQL Query instrukzioak.
- Python eta Postgresql programazioa.
- Scripten bidez datuak kudeatzea.

3.– Aplikazioak biltegitzeko ostatatze-sistemak aztertzea, eta IIoT sistema motak alderatzea.

Balorazio-irizpideak:

a) Plataformaren eskakizunak ezarri ditu, zerbitzarien ezaugarri teknikoak zehaztuta.

b) Tokiko edo hodeiko ostatua hautatzeko irizpideak ezarri ditu, eta erabakitzeko funtsezko parametroak definitu ditu.

c) Plataformaren ostatatze-sistema aztertu du, haren erredundantzia eta eskuragarritasuna kontuan izanda.

d) Plataforma zerbitzarietan inplementatzeko sistema hautatu du, hodeian biltegitzeko sistemak barne, eta balizko irtenbide teknikoak alderatu ditu.

Ezagutzak:

Datuak biltegitzeko ostatatze-sistemak (Spark, Hadoop).

- Sistemaren arkitektura.
- Hedapen-tipologia.
- Instalazioa eta konfigurazioa.
- Datuak biltegitzeko sistema.
- Datuen formatuak eta egiturak (Dataset, Dataframe...).
- Zereginen kudeaketa (oinarrizko zereginak, paraleloan prozesatzea, eraldaketak, konpresioa...).

4.– Datuen prozesatzearen bidez datuak biltzeko eta, ondoren, lortutako emaitzak ikertzeko aplikazio teknologikoak aztertzea.

Balorazio-irizpideak:

a) Informazioa lortzeko modua ezarri du (mota, formatua, helburua), behatutako industria-sistematik hartutako datuak aztertuz.

b) Datuak prozesatzeko teknika ohikoenak aztertu eta erabili ditu, eta behatutako industria-sistematik lortutako datuak iragazi ditu.

c) Business Intelligence (BI) kontzeptua eta haren norainokoa definitu ditu.

d) Biren teknika nagusiak aplikatu ditu, industriaren eraldaketa digitalean integratutako tresnarik ohikoenak erabilita.

e) Big Data eta Adimen Artifiziala kontzeptuak aztertu ditu, eta haien ezaugarriak eta erabilerakasu garrantzitsuenak definitu ditu.

f) Datuen analisi eta prozesatze masiboaren abantailak eta eragozpenak aztertu ditu, eta IIoT industria-inguruneen beharrak ikertu ditu.

g) Machine Learning prozesuen funtsezko oinarriak definitu ditu, eta haien erabilerak dituen mugak eta hobetzeko alderdiak aztertu ditu.

h) Ingurune industrialetan dauden gailu digitalen eta Machine Learning aplikazioen arteko elkarreragingarritasuna aztertu du.

Ezagutzak:

Datuak biltzeko eta aztertzeko aplikazioak.

– Datuak programazio-lengoiaren bidez iragaztea (Python).

– Data Science-ra zuzendutako Python liburutegiak.

– Konexio-protokoloak: MQTT, Coap...

– Eragiketarik ohikoenak.

– Datu-fluxuen garapena eta monitorizazioa.

– Beste plataforma batzuekin integratzea (Hadoop...).

– Sistemaren segurtasuna.

5.– Plataforma eta datuak aztertzeko metodoak garatzea, sistema osoaren segurtasuna kontuan hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Plataforma kokatzeko irtenbiderik egokiena ezarri du, sistemaren eskakizun teknikoetan eta segurtasunekoetan oinarrituta.

b) Datuak biltegitratzeko plataformaren eta datuak eskuratzeko gailuen arteko komunikazio-sistema ezarri du, haren erabilgarritasuna eta osotasuna kontuan hartuta.

- c) Datuak biltegitratzeko plataformaren eta industria-prozesuaren datuak eskuratzeko gailuen arteko komunikazioa segurua dela egiaztatu du.
- d) Industria-sistematik ateratako datuak biltegitratzeko sistema aztertu du, eta haren osotasuna egiaztatu du.
- e) Biltegitratutako datuetatik abiatuta, grafikoak egin ditu sistemaren eskakizunei jarraituz.
- f) Biltegitratutako datuak tresna egokiek inportatu dituzten informazioa lortzeko, sistemaren segurtasun-eskakizunei jarraituz.
- g) Datuak beste plataforma batzuetara esportatu eta beste plataforma batzuetatik inportatu ditu, eta haiekin bateragarriak direla egiaztatu du.

Ezagutzak:

Plataformaren babesa.

- Datuen osotasuna, konfidentzialtasuna eta eskuragarritasuna.
- Datuen erredundantzia.
- Datuak enkriptatzea.
- Aplikazioen arteko komunikazio seguruak.
- Kode segurua garatzea.
- Erabiltzaileak eta rolak kudeatzea.

5. eremuarekin lotuta: ZIBERSEGURTASUNA INDUSTRIA-INGURUNEETAN.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Informazioaren Teknologien (IT) eta Eragiketaren Teknologien (OT) konbergentziarako aldaketak zehaztea, zibersegurtasun-eskakizunak kontuan hartuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Industriaren eraldaketa digitaleko prozesuak ezaugarritu ditu.
- b) IT eta OT teknologien kontzeptuak aztertu eta bereizi ditu.
- c) IT eta OT inguruneen zibersegurtasun-beharrak hauteman ditu.

Ezagutzak:

IT eta OT inguruneen ezaugarriak.

- IT eta OT inguruneen definizioa.
- IT/OT konbergentziarako beharrezkoak diren aldaketak.

2.– Industria-instalazioak kontrolatzeko sistemetan arrisku teknologikoko egoerak ebaluatzea, aitortutako metodologiak aplikatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Industria-instalazio bat osatzen duten aktibo motak definitu ditu.

- b) Aktiboentzako mehatxu motak ezaugarritu ditu.
- c) Kontrol industrialeko sistemek dituzten ahulezia ezagunei buruzko datu interesgarriak identifikatu ditu.
- d) Diagnostikatzeko tresnak alderatu ditu.
- e) Egiaztagirien eta sarbidea kontrolatzeko bitartekoen segurtasuna identifikatu eta ebaluatu du.
- f) Gailuen eta sistemen konfigurazioa egiaztatzeke ekintzak automatizatu ditu.
- g) Industria-instalazio baten kontrol-sistemekin lotutako arriskuen zerrenda egin eta ordenatu du.

Ezagutzak:

Arrisku-egoerak eta -profilak IIoT sistemetan.

- Kontrol industrialeko sistema motak.
- Arriskuak ebaluatzeko arauak aplikatzea.
- Arriskuak eta arrisku motak.
- Egiaztagiri motak.
- Ahulezia eta esposizio arruntak –CVE– identifikatzea.
- Kontrol industrialeko sistemen ahulezia ezagunei buruzko informazioa bilatzea.
- Diagnostikatzeko tresnak erabiltzea.

3.– Kontrol industrialeko sistemak konfiguratzeko, egon daitezkeen arrisku-egoerak minimizatzeke.

Balorazio-irizpideak:

- a) Kontrol industrialeko sistemak eguneratzeko eta adabakiak jartzeko segurtasun-eskakizunak identifikatu ditu.
- b) PCetan oinarritutako kontrol industrialeko sistemen antibirusa kudeatzeko segurtasun-eskakizunak identifikatu ditu.
- c) Kontrol industrialeko sistemen konfigurazioen segurtasun-kopietarako eta informaziorako segurtasun-eskakizunak identifikatu ditu.
- d) Kontrol industrialeko sistemak konfiguratu eta parametrizatu ditu, ezarritako babes-eskakizunen arabera.
- e) Kontrol industrialeko sistemak konfiguratu eta parametrizatu ditu, ezarritako auditoritza-kontrolen arabera.

Ezagutzak:

Babes-neurriak.

- Segurtasun-politikak.
 - Pertsonak, ekipamenduak eta sistemak identifikatzea.
 - Rolak eta baimenak kudeatzea.
 - Segurtasun fisikoa eta sarbideen kontrola.

- Zonakatzea eta segmentazioa.
- Segurtasun-tresnak: segurtasun-kopiak, erregistro-artxiboak, eguneratzeen kudeaketa, sarbide-kontrola, aktiboen eta komunikazioen identifikazioa...
- Egiaztagiriak eta sarbide-kontrola.
- Industria-komunikazioko protokolo ziberseguruak.
- Kontrolatzeko eta gainbegiratzeko gailuak.

4.– IIoT gailuen kalteberatasunari aurre egiteko beharrezkoak diren segurtasun-mekanismoak ezartzea, ekipoak babesteko beharrak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) IIoT datuak atzitzeko eta prozesatzeko gailuak babesteko beharra aztertu du, datuen eta haien osagaien kalteberatasunak ikertuta.
- b) Babes-soluzioak berrikusi ditu (sarbidea, enkriptatzea...).
- c) Proiektu funtzionaltarako babes-bitarteko egokienak definitu ditu.

Ezagutzak:

Gailuen segurtasuna kontrol industrialeko sistemetan.

- Industria-automatizazioaren mailak.
- Industria-sare baten gailu motak.
- Segurtasun-politikak.
 - Pertsonak, gailuak eta sistemak identifikatzea.
 - Erabiltzaileen funtzioak eta baimenak kudeatzea.
 - Gutxieneko eraso-azalera.
- Gailuak kontrolatzea eta gainbegiratzea.
 - Segurtasun-kopiak.
 - Erregistro-artxiboak (logak).
 - Eguneratzeak eta Firmwarea kudeatzea.
 - Sarbide-kontrola: pasahitzak, kontrol biometrika...
 - Aktiboak identifikatzea.
 - Komunikazioak identifikatzea.
 - Sinadura digitalak.

5.– IIoT gailuen eta haien arteko komunikazioetarako segurtasun-sistemak ezartzea, komunikazio-kanalak babesteko beharrak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) IoT sareetan ezarritako komunikazio-kanalak babesteko beharra aztertu du, sareen eta haien osagaien kalteberatasunak ikertuta.
- b) Babes-irtenbideak berrikusi ditu (hauekin lotutako mehatxuen aurka: nortasuna, sarbidea, bidean atzematea, tartean sartzea eta deuseztatzea), bai fisikoak, bai logikoak.
- c) Proiektu funtzionaltarako babes-bitarteko egokienak definitu ditu.

Ezagutzak:

Komunikazio seguruak sare industrialetan.

- Zonakatzea (kontrol-sarea, gainbegiratze-sarea, sare korporatiboa...)
 - DMZ
- Sare industrialetako ohiko topologiak.
 - Protokolo seguruak eta ez-seguruak.
- Bideratzea sare industrialetan.
 - Bideratze-taulak.
- Hari gabeko teknologiak.
 - Teknologia motak: WIMAX, LORA, IWLAN, Bluetooth, WirelessHart...
 - Roaminga.
 - Hari gabeko segurtasuna (TKIP eta WPA2).
 - Enkriptatzea.
- Segmentazioa.
 - VLAN switching-a.
 - Zelula segmentatzea suebaki industrialen bidez.
 - IT/OT segmentazioa: hurrengo belaunaldiko suebakiak.
 - Konexio erredundanteak bulegotika-sareekin VRRP bidez.
- Sarbideen kontrola.
 - Radius zerbitzariak.
 - Proxy zerbitzaria.
- Urrutiko sarbide seguruak: VPN, IPsec.
 - Gako publiko/pribatuko sistemak (PKI).
- Sare pribatu industrialak kanpora konektatzea: NAT.
- Eratzun-topologiak HRP, PRP eta HSR erabilita.
- Legacy saretarako konexioak RIP bidez.

- OPC UA komunikazioak babestea.
- Beharrezkoak ez diren sare-protokoloak ezabatzea (ICMP...).

6.– IIoT plataformak eta haien biltegitze- eta ostatatze-sistemak kalteberak izan ez daitezen sistemak ezartzea, babes-teknika ohikoenak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Datuak ostatatzeko sistemen balizko ahulezia nagusiak berrikusi ditu, motaren arabera.
- b) Datuak ostatatzeko sistemen segurtasun-mehatxu motak aztertu ditu.
- c) Datuak ostatatzeko sistemak babesteko teknikak aztertu ditu, kalteberatasun motaren eta mehatxu motaren arabera.
- d) Datuak ostatatzeko sistemak babesteko merkatuan dauden irtenbideak berrikusi ditu.
- e) Datuak ostatatzeko sistemen segurtasunaren aurkako eraso baten ondoren aplikatu beharreko neurriak eta teknikak aztertu ditu.
- f) Datuak ostatatzeko sistemen babeserako eta segurtasunerako teknikak integratu ditu datuak eskuratu eta komunikatzeko sistemak babesteko teknikekin.

Ezagutzak:

Datuak kudeatzeko plataformaren zerbitzariak babestea.

- Informazioaren konfidentzialtasuna, osotasuna eta eskuragarritasuna.
 - Datuak kudeatzeko sistemen kalteberatasunak.
- Sarbide-egiaztagiriak kudeatzea.
 - Kontu pribilegiatuak kudeatzea.
 - RADIUS eta TACACS protokoloak, KERBEROS zerbitzua.
- Zerbitzariak eta zerbitzuak modu seguruan konfiguratzea.
 - DMZko zerbitzarietarako sarbide segurua.
 - Bastioi-suebakia.
 - UTM.
 - Proxy zerbitzariak eta sarbide-kontrola.
 - Zerbitzua ukatzeko erasoetatik babestea.
 - Cloud inguruneen segurtasuna. CASB soluzioak.
- Aplikazioen inplementazioa.
 - Informazioa enkriptatze bidez babestea.
 - Ziurtagiri eta sinadura digitalak, datuen benetakotasuna eta osotasuna bermatzeko.
 - Komunikazio-protokolo seguruak (MQTT...).

- Birusen eta sarrera bidegabeen aurkako prebentzio- eta babes-sistemak (antibirusa, HIDS...).
- Eguneratzeak eta adabaki automatikoak konfiguratzea.
- Segurtasun-kopien sistemak.

7.– Kontrol industrialeko sistemetan anomaliak hautematea, monitorizazio-tresnak eta analisi-prozedurak erabilia.

Balorazio-irizpideak:

- a) Segurtasun-gertaerak monitorizatzeko tresnak identifikatu eta ezaugarritu ditu.
- b) Kontrol industrialeko sistema konektatuak automatikoki aurkitzeko monitorizazio-tresnak konfiguratu ditu.
- c) Monitorizazio-tresnei buruzko jardun-arauak definitu ditu monitorizatu beharreko gertaerak ezartzeko.
- d) Segurtasun-gertaeren kudeatzaile baten (Security Information and Event Management, SIEM) portaeraren funtsezko printzipioak identifikatu ditu.
- e) Portaera susmagarriak hauteman ditu.
- f) Aurkitutako anomaliak dokumentatu ditu.

Ezagutzak:

Anomaliak hautematea.

- Kontrol industrialeko sistemak monitorizatzea.
- Aktiboak aurkitzeko tresnak.
- Segurtasun-gertaerak monitorizatzeko tresnak.
 - Arrotzak detektatzeko sistemak (IDS).
 - Sarrera bidegabeak prebenitzeko sistemak (IPS).
- Zibersegurtasun-txostenetarako informazio garrantzitsua.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK:

- Sareko informatika-sistemen administrazioko goi-mailako teknikaria
- Plataforma anitzeko aplikazioak garatzeko goi-mailako teknikaria
- Web-aplikazioen garapeneko goi-mailako teknikaria
- Automatizazioko eta robotika industrialeko goi-mailako teknikaria
- Telekomunikazio- eta informatika-sistemetako goi-mailako teknikaria

Era berean, salbuespen gisa, eta Lanbide Heziketako Sailburuordetzaren baimenarekin, 3 urtetik gorako esperientzia duten profesionalek ere parte hartu ahal izango dute espezializazio-programa hauetan; horretarako, enpresa laguntzaileek langile horien hautagaitza proposatu beharko dute.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK.

Deskribatutako profesionalak industriaren sektorean egingo dute lan; zerbitzu digitalak garatzearen, konfiguratzearren eta mantentzearen arloan.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK:

1. apartatua.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, lanbide-espezializazioko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Prestakuntza-zentroko irakasleek araututako baldintzak bete beharko dituzte jarraian adierazten diren espezialitateetan:

Ikaskuntza-eremuak	Irakasleen espezialitateak
1. Industriaren eraldaketa digitalaren oinarriak	Bigarren Hezkuntzako irakaslea <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak • Sistema elektronikoak • Informatika Lanbide Heziketako irakasle teknikoa <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak • Ekipo elektronikoak • Sistema eta aplikazio informatikoak
2. Konektibitateko gailuak eta arkitektura industria digitalean	Bigarren Hezkuntzako irakaslea <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak • Sistema elektronikoak • Informatika Lanbide Heziketako irakasle teknikoa <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak • Ekipo elektronikoak • Sistema eta aplikazio informatikoak
3. Industriarako sistemak programatzea Python lengoaian	Bigarren Hezkuntzako irakaslea <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak • Sistema elektronikoak • Informatika Lanbide Heziketako irakasle teknikoa <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak • Ekipo elektronikoak • Sistema eta aplikazio informatikoak
4. Datuak biltegitratzeko eta prozesatzeko sistemak, Big Data eta IoT Industrialia (IIoT)	Bigarren Hezkuntzako irakaslea <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak • Sistema elektronikoak • Informatika Lanbide Heziketako irakasle teknikoa <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak • Ekipo elektronikoak • Sistema eta aplikazio informatikoak
5. Zibersegurtasuna industria-inguruneetan	Bigarren Hezkuntzako irakaslea <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak • Sistema elektronikoak • Informatika Lanbide Heziketako irakasle teknikoa <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak • Ekipo elektronikoak • Sistema eta aplikazio informatikoak

2. apartatua.– Programa osatzen duten ikaskuntza-eremuak emateko beharrezko titulazioak, hezkuntzakoaz bestelako administrazioetako titulartasun pribatuko nahiz publikoko ikastetxeentzat.

Prestakuntza-zentroko irakasleek programako heziketa-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako baldintzak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko apartatuan irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen espezialitatearen batean irakasteko.

3. apartatua.– Enpresak jarritako langile instruktoreen esperientzia- eta prestakuntza-baldintzak.

Prestakuntzan parte hartzen duten enpresen bidez lortutako irakasleek gutxienez 3 urteko esperientzia izango dute programaren profilarekin loturiko ekintzetan, edo, bestela, gutxienez 5 urteko prestakuntza egiaztatuko dute programaren ikaskuntza-emaitzekin lotuta.