

BESTELAKO XEDAPENAK

HEZKUNTZA, HIZKUNTZA POLITIKA ETA KULTURA SAILA

3566

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.

ZIOEN AZALPENA

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 ikuskapena eragotzi gabe ere.

Lanbide-heziketari eta kualifikazioei buruzko ekainaren 19ko 5/2002 Lege Organikoaren helburua, zehazki, honakoa da: lanbide-prestakuntza, kualifikazio eta akreditazioen sistema integrala antolatzea, prestakuntza-modalitate desberdinen bidez gizartearen eta ekonomikoaren eskariei eraginkortasunez eta gardentasunez erantzuteko. Halaber, legearen araber, funts publikoekin babestutako prestakuntza-eskaintzak bizi osoko prestakuntza sustatu behar du, eta itxaropen eta egoera pertsonal eta profesional desberdinetara egokitu behar da.

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 eredu atzean utzi eta «arlo profesionalera» bideratutako eredu berri bat hartzea. Paradigma aldaketa horrek pertsona du ardatz, pertsonen gaitasun tekniko, pertsonal eta sozialak eskuratzeko eta finkatzea sustatzen baitu. Hartara, bermatzen da pertsona horiek zenbait arlotarako balioko dutela eta funtzionalitate handiagoa izango dutela.

Ekoizpen-sarearen benetako beharrezko beharrezko egokienak diren kualifikazioak ezartzeak aukera emango du, batetik, lanbide-heziketa ikasten duten pertsonen prestakuntza enpresen beharrezko geroz eta espezializatuagoetara egokitzeko, eta, bestetik, langileen kualifikazioa hobetzeko, enplegua sortzen duten ekoizpen-sektoreek eskatzen dituzten eskumenak emango baitizkiete.

Lanbide-heziketa hobetzeko, eraginkortasunari dagokionez, eskaintza espezializatu eta lan-merkatuaren beharrezko beharrezko gehiago egokitutako planifikazioa egin behar da, batez ere sortzen ari diren, enplegu gehien eragiten duten eta Euskal Autonomia Erkidegoko ekonomiaren etorkizunerako estrategikoak izango diren sektore eta lanpostuetan.

Testuinguru horretan, lanbide-prestakuntza egungo eta etorkizuneko lanpostuek eskatzen dituzten kualifikazioei erantzuna eman behar dieten tresnak errazteko funtsezko elementu gisa ulertzen da.

Ekonomiarako esanguratsuak diren ekoizpen-sektoreetatik datorren eskari ugari dagoenez, pertsonen enplegagarritasuna 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 ziurtagiri ere, indarreko araudi-esparruan duten balioa egiaztatzeko.

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

Azaldutakoagatik,

EBAZTEN DUT:

1. artikulua.– Xedea.

1.– Agindu honen xedea da Euskal Autonomia Erkidegoaren esparruan Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen otsailaren 26ko 32/2008 Dekretuko 12.ter artikuluan jasotako lanbide-espezializazioko programak baimendu eta emateko baldintza orokorrak ezartzea (dekretu hori otsailaren 2ko 14/2016 Dekretuaren bidez aldatu zen).

2.– Era berean, otsailaren 26ko 32/2008 Dekretuko 12.ter artikuluan ezarritakoari jarraituz, lanbide-espezializazioko zazpi programen egitura eta haiek irakasteko baldintzak ezartzen dira, zeinak eranskinetan jaso baitira.

I. eranskina: Ekoizpen-bitartekoen kudeaketa automatizazio altuko industrian.

II. eranskina: Trokelen diseinua eta fabrikazioa, xafla metalikozko piezak eskuratzeko.

III. eranskina: Abiadura altuko eta errendimendu altuko material berezien mekanizazio aurreratua.

IV. eranskina: Diseinu eta fabrikazio-prozesuan dagoen produktu baten bizitza-zikloa.

V. eranskina: Forjaketa-prozesuen diseinua eta ekoizpena.

VI. eranskina: Drone bidezko eragiketak, lurraldeak, eraikuntzak eta azpiegiturak aztertzeke.

VII. eranskina: Energia elektrikoa banatzen duten instalazioen eragiketak eta mantentze integrala.

2. artikulua.– Programen helburuak.

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 enplegarritasuna hobetzeko aukera emango dute, bai eta tituludunen eta profesional kualifikatuen enplegarritasuna 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 eskaintza, betiere zentro horiek baimen egokia badute eta programara lotutako prestakuntza-zikloren bat edo batzuk ematen ari badira, dagokion curriculumeko a) atalean adierazitakoaren arabera.

2.– Bi urtetik gorako iraupena duten ikas-ekinezko araubideko lanbide-prestakuntza dualeko planetako prestakuntza osagarri gisa jasotako lanbide-espezializazioko programen kasuan, Lanbide Heziketako Sailburuordetzak plan 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 aldeztu 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 azalduko 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 aitortpena 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 betebeharrak buruzko alderdiak berariaz islatu beharko dira sinatutako hitzarmenean, artikulua honetan ezarritakoaren arabera.

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

6. artikulua.– Enpresa partaideen eskakizunak eta betebeharrak.

1.– Edozein modalitateetan 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 sartzeko 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.– Programen finantzaketa.

Agindu honen 4.2 artikuluan jasotakoaren arabera garatzen diren programak Ikas-ekinezko erregimeneko lanbide-heziketa duala Euskal Autonomia Erkidegoan ezartzen duen ekainaren 2ko 83/2015 Dekretuan ezarritakoaren arabera finantzatzeko dira.

8. artikulua.– Programen aseguruak.

1.– Beken bidez finantzatzeko programen kasuan, urriaren 24ko 1493/2011 Errege Dekretuan ezarritako betebeharrak bete beharko dira (1493/2011 Errege Dekretua, urriaren 24koa, Gizarte Segurantzaren eguneratzeko, egokitzeko eta modernizatzeko abuztuaren 1eko 27/2011 Legearen hirugarren xedapen gehigarria garatzeko, prestakuntza-programetan parte hartzen duten pertso-

nak Gizarte Segurantzako Erregimen Orokorrean sartzeko baldintzak eta betebeharrak arautzen dituena).

2.– Era berean, agindu honen 4.3 artikuluan aurreikusitako salbuesenezko eskaintzaren kasuan, lanbide-heziketako zentroaren betebeharra izango da istripuetarako aseguru-poliza bat eta erantzukizun zibileko beste bat kontratatzea, ikasleentzat, programaren esparruan enpresan jarduten dutenerako.

9. 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.

10. 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, gogio, 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 bada, gogio, 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.– Lanbide Heziketako Sailburuordetzak programaren ziurtagiria emango die programan ebaluazio positiboa lortu duten pertsonari, 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.

LEHENENGO XEDAPEN GEHIGARRIA.– 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, egiaztagiri hori edukitzea ezinbestekoa izango da eskolak ematen dituzten irakasleentzat.

BIGARREN XEDAPEN GEHIGARRIA.– Programak eskaintzeko 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 XEDAPENETATIK LEHENENGOA.– Indarrean jartzea.

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

AZKEN XEDAPENETATIK BIGARRENA.– Errekurtsoak.

Agindu honen kontra aukerako berraztertze-errekurtsoa jar daiteke, Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kulturako sailburuari zuzenduta; horretarako, hilabeteko epea egongo da. Bestela, administrazioarekiko auzi-errekurtsoa jar daiteke Euskal Autonomia Erkidegoko Justizia Auzitegi Nagusian, Administrazioarekiko Auzietarako Salan, bi hilabeteko epean. Bi kasuetan, errekurtsoak aurkezteko epea agindu hau Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkarian argitaratu eta hurrengo egunean hasiko da.

Vitoria-Gasteiz, 2016ko uztailaren 27a.

Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kulturako sailburua,
CRISTINA URIARTE TOLEDO.

I. ERANSKINA, 2016KO UZTAILAREN 27KO AGINDUARENA

PROGRAMA: EKOIZPEN-BITARTEKOEN KUDEAKETA, AUTOMATIZAZIO ALTUKO INDUSTRIAN

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK

Izena: EKOIZPEN-BITARTEKOEN KUDEAKETA AUTOMATIZAZIO ALTUKO INDUSTRIAN.

Kodea: EP001.

Iraupena: 700 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA

Konpetentzia orokorra:

Industriaren sektorean automatizazio altuko ekoizpen-sistemetan erabiltzen diren bitartekoak kudeatzea, eta, horretarako, ekoizpeneko eta mantentzeko zeregin desberdinak egitea, enpresaren berezko estandar metodologikoei jarraikiz. Ekintza guztiak sektoreak eskatzen dituen kalitatearekin eta zehaztapenarekin gauzatuko dira, enpresak azkenean ezarri ahal dituen ekoizpen-kudeaketako sistemarik aurreratueneko tresnak identifikatu eta aplikatuko dira, eta lan- eta ingurumen-arloko arriskuak prebenitzeko arauak eta planak bete beharko dira une oro.

Lanbide-eremua:

Figura profesional honek automatizazio altuko industriaren sektorean egiten du lan, kateko ekoizpen-sistemen bidez. Sektore honetan bereziki garrantzitsuak dira programatu daitezkeen automatak, industria-robotak, ikuspen artifizialeko sistemak, industria-komunikazioak, informazio eta komunikazioko teknologiak, teknologia horien guztien integrazioak eta horien etengabeko berritzeak. Beste sektore batzuen artean, bilakaera da automobilen edo automobil-osagarrien industrian antzeman daitekeena. Eremu horretan, izan ere, teknologia horiek guztiak normaltasunez integratuta daude, baina automatizazio altuko bestelako industria-enpresetan ere aplikatu daitezke.

Piramidean automatizazio-maila altuenetakoa duten enpresetara zuzentzen da. Enpresa horietan, fabrikazioa eta mantentzea kudeatzeko tresna integralak erabiltzen dira, eta baliabideak modu sistematikoan planifikatzen dira.

Beren jarduerak baldintza horietan gauzatzen dituzten pertsonak une oro martxan jartzen diren kalitate-tresnei buruzko ezagutzak eduki behar dituzte, eta, horretarako, sentsibilizazio eta prestakuntza egokia eduki behar dute. Halaber, garrantzitsua izango da produktuaren kalitate-parametroak egiaztatzeko berariazko neurketa-sistemak erabiltzen jakitea, fabrikazioko une desberdinetan. Helburua akatsik ez izatea eta lehen mailako kalitatea lortzea da.

Antolaketa-sistema estandarizatua aplikatu nahi du, honako hauek helburu: kalitatea lortzea; kostuak ahalik eta gehien murriztea; bezeroaren beharrezanetara egokitutako entrega egitea, non segurtasuna une oro bermatuta egongo den; eta, hori guztia, enpresako kideen aldetik ahalik eta motibazio altuena izanik, hau da, Lan-eremua behar bezalako txukuntasunez eta garbitasunez eduki du.lantegi lerdnaren» ereduari jarraikiz. Ezagutza teknikoak bereziki garrantzitsuak dira halako industrietan. Hainbeste aldatzen den inguru honetan, gainera, ezagutza horiek etengabe eguneratzea ezinbestekoa da. Gaur balio duenak, bihar, beharbada, ez du balioko, edo zaharkituta geratu daiteke. Azken finean, enpresako kide guztien aldetik ikuspegi berritzailea behar da, aldaketetara egokituko dena.

Esku-hartze profesionalerako kompetentzia profesional tekniko, pertsonal eta sozialak:

a) Ekoizpen- eta mantentze-lanak egitea, automatizazio altuko industria-enpresak estandarizatutako dokumentazioaren arabera (oinarrizko fabrikazio- edo/eta ekoizpen-teknikak, lan estandarreko orriak, eta abar).

b) Lantegi lerdan batean hauteman daitezkeen oinarrizko ezaugarriak identifikatzea, eta, horretarako, automatizazio altuko industriaren berezko kalitate-tresnak aplikatzea, diziplina bakoitzerako hertsiki teknikoak diren ezagutzekin integratuta, LEAN Management metodologian oinarrituta.

c) Enpresak garatzen duen kalitate-sistematik sortutako agiriak era egokian interpretatzea.

d) PLC programazioko, industria-robotetako, ikuspen artifizialeko kameretako irudien prozesamenduko eta industria-komunikazio bereziki konplexuetako aplikazioak diseinatu, gauzatu eta mantentzea; horretarako, horiek guztiak automatizazio altuko industrian aplika daitezkeen kalitate-kudeaketako sistemen barruan jakinarazi eta integratzea, kudeaketa-sistema horretarako egokiak diren tresna informatikoen bidez datuak jaso eta ustiatu ahal izateko.

e) Automatizazio altuko industriarako bereziki egindako tresnak, gailuak eta neurketa-sistemak konfiguratu eta egokitzea; hala, horiek modu integralean aktibatuta, fabrikazio-katearen barruan funtsezkoak diren elementuen egoera egokia egiaztatu ahalko da, baztertutako produktuak, alferrik galduak, edo beharrezkoak ez diren ekoizpen-etenak prebenitzeko, hau da, azken finean, produktuen eta prozesuen sendotasuna eta bezeroari begirako orientazioa lortzeko.

f) Lan-inguru garbi eta antolatua edukitzea, lan-jarduera modu egokian garatzen laguntzen duena, 5s-en metodologia aplikatuta.

g) Laneko egoera berrietara egokitzea, egunean izanda lanbide-ingurunearen gaineko ezagutza zientifikoak, teknikoak eta teknologikoak; prestakuntza eta dauden baliabideak bizialdi osoko ikaskuntzan kudeatuta; eta informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabilita.

h) Egoerak, arazoak eta gorabeherak ekimenez eta autonomiaz konpontzea beren eskumen-eremuan, sormena, berrikuntza eta hobekuntza-espirtua oinarri hartuta, bai eremu pertsonalean, bai taldeko kideei dagokienez, gorabehera horiei erantzuna emango dieten arazoak konpontzeko metodologiak aplikatuta, une jakin batean ager daitezkeen arazo horiek teknikoak, antolakuntza-arlokoak nahiz harreman-mailakoak izanda ere, eta, horretarako, konponketa-prozesua sistematizatzea, adostutako ekintzak aplikatzea, ekintzen eraginaren jarraipena egitea, eta behar bezala dokumentatzea.

i) Lan-taldeak arduraz antolatu eta koordinatzea eta horietan parte hartzea, eta, horretarako, haien garapena ikuskatzea, beharrezkoa denean, harreman arinak izanez, lidergotza hartuz eta sortzen diren talde-gatazketarako konponbideak ekarriz.

j) Parekoekin, nagusiekin, bezeroekin eta bere ardurapeko pertsonekin komunikatzea, komunikazio-bide eraginkorrak erabiliz, komunikazioa egitaratuz, eraginkorra izan dadin, informazioa edo ezagupen egokiak emanez, bertikalki eta horizontalki, eta komunikazio-prozesu honetan esku hartzen duten pertsonen autonomia eta eskumenak errespetatuz.

k) Inguru seguruak sortzen ditu bere lanaren eta ekipoaren garapenean, lan-arriskuen prebentziorako eta ingurumen-babeserako prozedurak ikuskatuz eta aplikatuz, araudian eta enpresaren helburuetan ezarritakoaren arabera.

l) Produkzioko edo zerbitzugintzako prozesuetan bildutako lanbide-jardueretan, kalitatea kudeatzeko prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» gainbegiratzea eta aplikatzea.

m) Dagokion lanbide-jardueraren ondoriozko eskubideak baliatzea eta betebeharrak betetzea, indarrean dagoen legerian ezarritakoaren arabera, eta bizitza ekonomikoan, sozialean eta kulturean aktiboki parte hartuz.

c) PRESTAKUNTZA

IKASKUNTZA-EREMUAK	Ordu-esleipena
1.– Automatizazio altuko aplikazioak diseinatzea	150 ordu
2.– Automatizazio altuko aplikazioak instalatu, egokitu eta egiaztatzea	180 ordu
3.– Ekoizpen-bitartekoak antolatzen diren sistemak, automatizazio altuko industrian	220 ordu
4.– Hobekuntza-proposamenaren proiektua (HPP)	150 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak)

Pertsona honek beregain hartzen du industria-sektorearen barruan automatizazio altuko ekoizpen-sistemetan erabiltzen diren bitartekoen kudeaketaren gaineko erantzukizuna, enpresaren berezko estandar metodologikoen arabera. Horren barruan, lortzen diren emaitzak ebaluatzen ditu, gauzatzen dituen zereginetan agertzen diren arazoak eta gorabeherak konpontzen ditu, batzuetan aurre hartu ahal baitaie, irtenbideak sortzen ditu, eta hobetzeko informazioa eta proposamenak ematen ditu.

1. eremuarekin lotuta: AUTOMATIZAZIO ALTUKO APLIKAZIOAK DISEINATZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Automatizazio altuko aplikazioak diseinatzeko zehaztasun teknikoak interpretatzen ditu, integratu beharreko sistemak identifikatuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Zehaztasun teknikoaren koadernoetan, automatizazio-sistemen ezaugarriak identifikatu ditu.
- b) Automatizazio-sistema desberdinek zein lan-baldintzekin jardungo duten identifikatu du.
- c) Automatizazio-sistemen bidez kontrolatutako edo/eta neurtutako parametroak identifikatu ditu, ondoren kudeaketa-tresna informatikoekin lotuko direnak.
- d) Automatizazio altuko aplikazioak zein ekoizpen-bitartekoarekin lotuta egongo diren identifikatu du.

2.– Automatizazio altuko aplikazioan integratu beharreko sistemen ezaugarriak aztertzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Automatizazio altuko proiektuaren parte izango den sistema bakoitzaren ezaugarriak aztertu ditu.

b) Integratu beharreko sistemetako bakoitzarentzat egokiena den fluido-mota (elektrikoa, pneumatikoa, hidraulikoa) aukeratu du.

c) Aplikazioko osagai elektroniko komunikagarri desberdinen artean interkonektatzeko aukera ematen duten komunikazio-sistemak (eremu-busak) identifikatu ditu.

d) Hardwarearen eta softwarearen bateragarritasunak aztertu ditu, aplikazioan integratu beharreko automatizazio-sistema desberdinen artean.

e) Automatizazio-sistemako fabrikazio-kostuak identifikatu ditu.

f) Automatizazio-sistemako kostu energetikoak identifikatu ditu.

g) Aplikazioan integratu beharreko sistemetako bakoitzaren eraginkortasun energetikoa hobetzeko ekintzak deskribatu ditu.

h) Aplikazioan integratu beharreko sistemetako bakoitzean gauzatu behar diren mantentze-ekintzak zehaztu ditu.

3.– Integratu beharreko sistemen osagaiak aukeratzeko, eta inguruaren ezaugarrietara egokitu, horien eta multzoaren eskalagarritasunaren arteko bateragarritasuna bilatuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Aplikazioan erabili beharreko elementu mekanikoak, pneumatikoak, hidraulikoak, elektrikoak, elektronikoak, hardwarekoak eta softwarekoak aukeratu ditu.

b) Beren ezaugarrien eta erabilera egokiaren arabera normalizatutako elementuak aukeratu ditu.

c) Sistema bakoitzaren kontsumo energetikoak kalkulatu ditu.

d) Ondoren kudeaketa informatikoko sistema altuagoek tratatuko dituzten datuak hartzeko sistemak aukeratu ditu.

e) Aldizka laginetan banatuko diren aldaerak aukeratu ditu, ondoren ustiatzeko, eta, horretarako, maila altuagoko kudeaketa-sistemekin lotu ditu.

f) Programazio sistematizatuko metodologia bat aukeratu du, automatizazio-gailuetako programa desberdinak (PLC, robotak, erregulatzailak) interpretatu eta ustiatzeko aukera emango duena, modu errazagoan eta azkarragoan, mantentze-lanetako teknikarien eta automatisten eskutik.

g) Fabrikazio- eta mantentze-lanen kostuak optimizatu ditu, bai eta automatizazio altuko ekoizpen-sistemen kontsumo energetikoak ere.

h) Etorkizuneko garrantziak hedatu edo aldatzeko aukera aztertu du, sistema modular eta eskalagarriak erabilia.

i) Industria-robotek egin beharreko aplikaziorako erreminta egokienak aukeratu ditu.

4.– Automatizazio altuko aplikazioa osatzen duten sistemak integratzen ditu, era berean horietako bakoitzerako diseinu-softwareko tresna egokiak integratuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Hainbat sistema programagarri programatu ditu (PLC, aldagailuak, HMI, industria-robotak, ikuspen artifizialeko sistemak, erregulatzailak, eta abar), lehenetasunez sistemak integratzeko software-tresnen bidez.

b) Automatizazio-aplikazioa diseinatu du, etorkizunean handitzeak edo/eta aldaketak modu azkarrago eta errazagoan aplikatu ahal izateko.

c) Automatizazio-aplikazioaren parte diren gailuak programatu ditu, diseinu-metodologia sistematizatuen bidez.

d) Era egokian ezarri ditu aplikazioan integratutako sistema elektriko, pneumatiko eta hidraulikoen osagaien dimentsioak, kostuak optimizatuz eta eraginkortasun energetikoa ahalik eta gehien hedatuz.

e) Maila altuagoko kudeaketa-softwarek informatikoki tratatuko dituzten aldaerak zehaztu ditu.

f) Automatizazio altuko aplikazioaren ondoriozko dokumentazio teknikoa kudeatu du, bai paperekoa, bai euskarri informatikokoa, formatu normalizatuak erabilia.

5.– Diseinu-proiektuak egiaztatu eta baliozkotzeko teknikak aplikatzen ditu, proiektuek ondo funtzionatzen dutela eta automatizazio altuko industria-bitartekoak kudeatzeko beharrianetara egokitzen direla bermatzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) Automatizazio altuko aplikazioen diseinua egiaztatzeko prozedurak deskribatu ditu.

b) PLC, robot, HMI eta bestelako gailuen programazioa simulatu du, tresna egokien bidez, programan baliozkotu ahal izateko.

c) Sistema mekatronikoen konfigurazioa simulatu du, software egokiaren bidez, posible izan den guztietan, diseinuak baliozkotzeko.

d) Zehaztasun teknikoak diseinatutako elementuen kalitatearekin lotu ditu.

e) Hala badagokio, arazoak eta akatsak antzeman ditu, eta horien arrazoiak zehaztu eta irtenbideak proposatu ditu.

f) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak bete ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (150 ordu)

Automatizazio altuko ekoizpen-sistemak diseinatzeko dokumentazio teknikoa

- Behe-tentsioko elektroteknikari buruzko araudia.
- Bateragarritasun elektromagnetikoari buruzko araudia.
- IEC 61131 arauen multzoa, PLCen eremuan estandarizatzeko.
- Automatizazio-sistemen karga-koadernoak.

- Pneumatika, hidraulika, PLC, maiztasun-aldagailu, ikuspen artifizialeko sistema, industria-robot, industria-komunikazio, industria-kontrolatzaile, neurketa eta egiaztapen elektronikoen sistema, sistema mekaniko, eta zirkuitu elektriko eta elektronikoko osagaien eskuliburu teknikoak.

Automatizazio altuko ekoizpen-sistemen ezaugarriak

- Automatizazio altuko ekoizpen-sistemen konfigurazioa.
- Fluido-motak.
- Programatu daitezkeen sekuentzia-sistemak.
- Industria-komunikazioen sistemak.
- Fabrikazio-kostuak.
- Eraginkortasun energetikoa, fluido-sistema desberdinetan.
- Automatizazio altuko ekoizpen-sistemen mantentzea.
- Automatizazio alturako osagaien aukeraketa.

Automatizazio altuko ekoizpen-sistemen osagaiak

- Sistema mekanikoak.
- Sistema elektrikoak, pneumatikoak eta hidraulikoak.
- Potentzia-elektronika.
- Industria-antolamendua.
- Industria-informatika.
- PLCen oinarritutako sistema programagarriak.
- Industria-robotak.
- Robotetarako erremintak.
- Ikuspen artifizialeko sistema.
- Sistemak integratzeko ingeniari-tresnak.

Automatizazio altuko ekoizpen-sistemen diseinua eta integrazioa

- Automatizazio altuko aplikazioak diseinatzean kontuan hartu beharreko araudia eta faktoreak.
- Programazio egituratuko metodoak.
- Datuen kudeaketa eremu mailan, tresna informatikoen bidez.
- MES fabrikazioaren kontrol integralerako sistemak.
- Enpresako baliabideak planifikatzeko sistemak (ERP).

- Automatizaziorako sistemak integratzeko tresnen erabilera.
- Plano eta marrazkien prestaketa.
- Dokumentazio teknikoaren kudeaketa.

Automatizazio altuko ekoizpen-sistemen aplikazioen diseinua egiaztatu eta baliozkotzea

• Hutsegite eta Ondorioen Azterketa Modala, automatizazio altuko sistemetako aplikazioen diseinura aplikatua.

- Sistema mekatronikoak simulatzeko tresnak.
- Kontrol-gailuetan programatu daitezkeen sistemak simulatzeko tresnak.
- Segurtasunari eta ingurumenari buruzko arauak betetzen ote diren egiaztatzea.

2. eremuarekin lotuta: AUTOMATIZAZIO ALTUKO APLIKAZIOAK INSTALATU, EGOKITU ETA EGIAZTATZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Automatizazio altuko ekoizpen-sistemetan muntaketa-eragiketak egitea, beharrezko diren ekipo eta bitartekoekin, dokumentazio eta zehaztasun teknikoak oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Martxan jarri beharreko automatizazio altuko aplikazioa zerrendatu du, bere xedera bideratua.
- b) Muntaketa-eragiketarako piezak manipulatzeko bitarteko egokiak aukeratu ditu, horien forma, pisua eta dimentsioak kontuan hartuta.
- c) Enpresaren muntaketa- eta instalazio-estandarrek aplikatu ditu, lan estandarreko orrien arabera.
- d) Zirkuitu elektriko, pneumatiko eta hidraulikoak, eta industria-komunikazioak eta komunikazio informatikoen sistema lotuak konektatu ditu, proiektuaren planoei jarraikiz.
- e) Automatizazio altuko proiektuaren dokumentaziorako eskariak aplikatu ditu.
- f) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatu ditu piezak eta tresnak manipulatzeko.

2.– Aplikazioko osagaiak egokitu eta prest jartzeko eragiketak egiten ditu, diseinuaren zehaztapenen arabera.

Balorazio-irizpideak:

- a) Hardwarearen eta softwarearen osagaiak balio egokietara egokitu ditu, automatizazio altuko proiektuaren eskakizunak betetzeko.
- b) Aplikazioaren osagaiak manipulatzeko bitarteko egokiak identifikatu ditu.
- c) Aplikazioaren osagaiak ondo funtzionatzen duten egiaztatu du, egokitu eta prest jartzeko eragiketen aurretik.

d) Egokitu eta prest jartzeko eragiketak egin ditu, enpresaren lan estandarreko orduen irizpideei jarraikiz.

e) Aplikazioaren osagaiak egokitzean, lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatu ditu.

3.– Aplikazioak ondo funtzionatzen duen eta sistemako osagaien funtzionaltasuna egokia den egiaztatzeke teknikak aplikatzen ditu, diseinuaren eskakizunen arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Aplikazioaren parte den sistemetako bakoitzak ondo funtzionatzen duela egiaztatu du, berezita, diseinuaren eskakizunen arabera.

b) Aplikazio osoak ondo funtzionatzen duela egiaztatu du, modu bateratu eta integratuan, diseinuaren eskakizunen arabera.

c) Etorkizunean egon daitezkeen gorabehera edo/eta funtzionamendu okerrak aztertu ditu, eta horiek saihesteko edo/eta aurreikusteko neurriak ezarri ditu.

d) Antzemandako akatsak zuzentzeko ekintzak ezarri ditu.

e) Aurreko horren guztiaren ondorioz, hobekuntza-proposamenak egin ditu, etorkizunean automatizazio altuko aplikazioak diseinatzeke.

f) Automatizazio altuko aplikazioen barruan integratutako sistemetako bakoitzerako neurketa-gailu egokiak erabili ditu.

g) Automatizazio altuko aplikazioak egiaztatzean, lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatu ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (180 ordu)

Automatizazio altuko industriako ekoizpen-sistemetako muntaketa-eragiketak

- Muntatzeko prozedurak.
- Muntatze-prozedurako tresnak eta erremintak.
- Muntatze-prozesuan erabili beharreko dokumentazio teknikoa.
- Laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentzioari buruzko arauak betetzea.

Automatizazio altuko industriako ekoizpen-sistemetako egokitzapen-eragiketak

- Programatu daitezkeen gailuetan parametroak egokitzeko prozedurak.
- Elementu mekanikoetan parametroak egokitzeko prozedurak.
- Sistema pneumatiko eta hidraulikoetan parametroak egokitzeko prozedurak.
- Sistema robotizatuetan parametroak egokitzeko prozedurak.
- Egokitzeko eta prest jartzeko prozesuetan erabilitako tresnak eta erremintak.
- Egokitzeko eta prest jartzeko fasean funtsezkoak diren parametroen monitorizazioa.

- Laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentzioari buruzko arauak betetzea.

Automatizazio altuko industriako ekoizpen-sistemetak egiaztapen-eragiketak

- Instalazio-saiakuntzak, hutsik eta kargatuta.
- Egon daitezkeen talka mekanikoen azterketa.
- Fluido-sistemen ihesak egiaztatzeko lanak.
- Sekuentzia-sistemen funtzionamenduaren akatsak egiaztatzeko lanak.
- Programatu daitezkeen gailuen online diagnostikorako tresnak egiaztatzeko lanak.
- Automatizazio altuko aplikazioetako akatsen arrazoiak.
- Diseinua hobetzeko proposamenen eta akatsen zuzenketa.

3. eremuarekin lotuta: EKOIZPEN-BITARTEKOAK ANTOLATZEKO SISTEMAK, AUTOMATIZAZIO ALTUKO INDUSTRIAN

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Ekoizpen-bitartekoak kudeatzeko teknikak identifikatzen ditu, automatizazio altuko industrian.

Balorazio-irizpideak:

a) Lantegi lerdan baten funtsezko ezaugarriak identifikatu ditu, «LEAN Management» eredu estandarrean oinarrituta.

b) Balio-luxuaren maparen kontzeptua identifikatu du.

c) Automatizazio altuko industrian, kalitatea hobetzeko tresna gisa 5s-en metodologia aplikatzeko beharrezakoa identifikatu du.

d) Automatizazio altuko industrian, ekoizpen-metodoak deskribatuko dituen metodologia estandarizatua edukitzeko beharrezakoa aitortu du.

e) «Just in Time» printzipioaren eta logistika lerdanaren oinarriak identifikatu ditu.

f) «Shop Floor Management» prozesuaren elementuak identifikatu ditu.

g) Ukipen-erritmoko ekoizpena, fluxu-ekoizpena eta «Pull» ekoizpena bezalako kontzeptuak identifikatu ditu.

h) Kalitatea kontrolatzeko zirkuluak identifikatu ditu.

i) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak identifikatu ditu.

2.– Ekoizpen- eta mantentze-eragiketak egiten ditu automatizazio altuko fabrikazio-industrian, teknika estandarizatuak aplikatuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Kateko fabrikaziorako zereginak egin ditu, lan estandarreko orriak aplikatuta (orriotan eragiketa bakoitzean aplikatu beharreko teknikak deskribatzen dira).

b) Ekoizpen- edo/eta mantentze-lanak gauzatzeko bitarteko egokiak aukeratu ditu, lan estandarraren orriak kontuan hartuta.

c) Ekoizpena osorik mantentzen dela lortzeko teknikak garatu ditu.

d) Ekoizpen-prozesuan xahutzeak ezabatzeko teknikak aplikatu ditu.

e) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatu ditu piezak eta tresnak manipulatzeko.

3.– Automatizazio altuko industrian egindako instalazioak edo/eta produktuak egiaztatzeko eragiketak egiten ditu, teknika estandarizatuak aplikatuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Instalazioak edo/eta produktuak egiaztatzeko zereginak gauzatu ditu, lan estandarreko orriak aplikatuta (orriotan eragiketa bakoitzean aplikatu beharreko teknikak deskribatzen dira).

b) Instalazioak edo/eta produktuak egiaztatzeko bitarteko egokiak aukeratu ditu, lan estandarraren orriak kontuan hartuta.

c) Arazoak edo akatsak antzeman direnean, horien arazoak zehaztu eta irtenbideak proposatu ditu.

d) Produktu baten fabrikazio-prozesu osoan, bere fase desberdinetan, egin diren egiaztapen guztiak dokumentatu ditu.

e) Neurketa eta egiaztapeneko sistema desberdinak kalibratu ditu, lan estandarraren orriari jarraikiz, eta, edonola ere, fabrikatzailearen gomendioak betez.

f) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatu ditu amaitutako produktuak edo/eta instalazioak egiaztatzean.

4.– Talde-laneko dinamikak aplikatzen ditu, automatizazio altuko industrian langileen proaktibotasun, inplikazio eta motibazio altuagoa lortzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) Langileen artean komunikazio egituratuko teknikak aplikatu ditu, bai maila horizontalean, bai bertikalean.

b) Motibazio komun bat duten lan-taldeak sortu ditu.

c) Arazoak taldean konpontzeko teknikak aplikatu ditu.

d) Arazoak konpontzeko teknika egituratuak aplikatu ditu, automatizazio altuko ekoizpen-sistemen berezkoak.

e) Lan-taldeak garatutako jarduera dokumentatu du.

f) Lan-taldearen jarduera beste lan-taldeei jakinarazi die (txanda-aldaketak).

g) Plantilla malguko lan-sistemetak teknikak aplikatu ditu.

h) Taldeko hainbat kideren prestakuntza edo/eta kualifikazioa hobetzeko beharrianak eta horien mailak hobetzeko ekintzak aplikatzeko beharrianak antzeman ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (220 ordu)

Ekoizpen-bitartekoak kudeatzeko teknikak, automatizazio altuko industrian

- Kalitatezko eta etengabeko hobekuntzako tresnak.
- «LEAN Management».
- VSM balioko fluxu-mapa.
- «Just in time», «just in process».
- Estandarizazioa.
- Lerroen oreka.
- «Shop floor management».
- Ukipen-erritmoko ekoizpena, fluxu-ekoizpena eta «Pull» ekoizpena.
- 5s-en metodologia.

Ekoizpen- edo/eta mantentze-eragiketak, teknika estandarizatuen arabera

- Muntatze estandarizatuko prozesuak.
- Ekoizpen- eta mantentze-lanetarako lan estandarren orriak.
- Ekoizpenaren mantentze-lan osoa.
- Xahutzeen ezabatzea.
- Laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentzioari buruzko arauak betetzea.

Instalazioak edo/eta produktuak egiaztatzeko eragiketak, teknika estandarizatuen arabera

- Saiakuntzak instalazioetan eta fabrikatutako produktuetan.
- Egiaztatze-teknikak.
- Instalazioak edo/eta produktuak egiaztatzeko antolamendua.
- Instalazioak edo/eta produktuak egiaztatzeko lan estandarren orriak.
- Instalazioen edo/eta produktuen akatsen arrazoiak.
- Diseinua hobetzeko proposamenen eta akatsen zuzenketa.

Talde-lanerako dinamikak

- Komunikazio egituratua.
- Gatazkak konpontzeko teknikak.
- Lan-talde baten barruko rola.

- Taldearen motibazioa.
- Arazoen ebazpena.
- Plantilla malguko lan-sistemak.
- Lan-talde baten barruan agiriak estandarizatzeko lanak.

4. eremuarekin lotuta: HOBEKUNTZA-PROPOSAMENAREN PROIEKTUA (HPP)

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

1.– Produkzio-sektorearen beharrak identifikatzen ditu, eta behar horiek ase ditzaketen eredu-zko proiektuekin lotzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Sektorako enpresak antolamendu-ezaugarrien arabera eta eskaintzen duten produktuaren edo zerbitzuaren arabera sailkatu ditu.

b) Eredu-zko enpresak ezaugarritu ditu, eta, horretarako, sail bakoitzaren funtzioak eta antolamendu-egitura eman ditu aditzera.

c) Enpresei gehien eskatzen zaizkien beharrak identifikatu ditu.

d) Sektoran aurreikus daitezkeen negozio-aukerak baloratu ditu.

e) Aurreikusten diren eskaerei erantzuteko behar den proiektu mota identifikatu du.

f) Proiektuak izan behar dituen berariazko ezaugarriak zehaztu ditu.

g) Zerga-betebeharrak, lanekoak eta arriskuen prebentziokoak, eta horiek aplikatzeko baldintzak zehaztu ditu.

h) Proposatzen diren produkzio edo zerbitzuko teknologia berriak txertatzeko jaso daitezkeen laguntzak edo diru-laguntzak identifikatu ditu.

i) Proiektua lantzeko jarraitu beharreko lan-gidoia landu du.

2.– Egindako hobekuntza-proposamena (HPP) abiapuntutzat hartuta, industriaren eremuan negozio-proiektua sortzen du eta haren bideragarritasuna aztertu.

Balorazio-irizpideak:

a) Negozio-ideiak sortzeko prozesu bat garatu du.

b) Hautatutako negozio-ideiaren inguruko merkatu-azterketa egin du, eta azterketa horren ondorioak atera ditu.

c) Negozio-proposamenaren balio berritzaileak azaldu ditu.

d) Negozio-proiekturako marketing-plana egin du.

e) Negozio-proiektuaren bideragarritasun ekonomikoaren eta finantzarioaren azterketa egin du.

f) Industria-eremuan proiektu bat abian jartzeko negozio-plana garatu du.

3.– Tituluan adierazitako eskumenekin lotutako proiektuak diseinatzen ditu, eta horiek osatzen dituzten faseak barnean hartu eta garatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Proiektuan jorratuko diren alderdiei buruzko informazioa bildu du.
- b) Bideragarritasun teknikoari buruzko azterlana egin du.
- c) Proiektua osatzen duten faseak edo zatiak eta horien edukia identifikatu ditu.
- d) Lortu nahi diren helburuak ezarri ditu eta horien irismena identifikatu du.
- e) Egiteko beharrezkoak diren baliabide naturalak eta pertsonalak aurreikusi ditu.
- f) Dagokion aurrekontu ekonomikoa egin du.
- g) Abian jartzeko finantzaketa-beharrak identifikatu ditu.
- h) Diseinatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.
- i) Proiektuaren kalitatea ziurtatzeko kontrolatu beharreko alderdiak identifikatu ditu.

4.– Proiektuaren gauzatzea planifikatzen du, eta esku-hartze plana eta dagokion dokumentazioa zehazten du.

Balorazio-irizpideak:

- a) Jarduerak sekuentziatu ditu, eta garapen-beharren arabera antolatu ditu.
- b) Jarduera bakoitzerako beharrezko baliabideak eta logistika finkatu ditu.
- c) Jarduerak gauzatzeko baimenen beharrak identifikatu ditu.
- d) Jarduerak gauzatzeko edo jarduteko prozedurak finkatu ditu.
- e) Abiaraztearen berezko arriskuak identifikatu ditu, eta arriskuei aurrea hartzeko plana eta beharrezko bitartekoak eta ekipoak definitu ditu.
- f) Baliabide materialak eta giza baliabideak eta gauzatze-denborak esleitzeko plangintza egin du.
- g) Ezartzearen baldintzei erantzuten dien balorazio ekonomikoa egin du.
- h) Gauzatzeko beharrezko dokumentazioa zehaztu eta prestatu du.

5.– Proiektua gauzatzean, jarraipena eta kontrola egiteko prozedurak definitzen ditu, eta erabilitako aldagaiak eta tresnak hautatu izana justifikatzen du.

Balorazio-irizpideak:

- a) Jarduerak edo esku-hartzeak ebaluatzeko prozedura definitu du.
- b) Ebaluazioa egiteko kalitate-adierazleak definitu ditu.
- c) Jarduerak egitean sor daitezkeen gorabeherak eta izan daitezkeen konponbidea ebaluatzeko eta horiek erregistratzeko prozedura definitu du.

d) Baliabideetan eta jardueretan izan daitezkeen aldaketak kudeatzeko prozedura definitu du, horiek erregistratzeko sistema barne.

e) Jarduerak eta proiektua ebaluatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.

f) Erabiltzaileei edo bezeroei buruzko ebaluazioan parte hartzeko prozedura ezarri du, eta berriazko dokumentuak prestatu ditu.

g) Hala badagokio, proiekturako baldintzen orria beteko dela ziurtatzeko sistema bat ezarri du.

6.– Proiektua aurkeztu eta defendatzen du, eta proiektua lantzean eta heziketa-zikloko ikaskuntza-prozesua garatzean eskuratutako konpetentzia teknikoak eta pertsonalak eraginkortasunez erabiltzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Proiektuari buruzko memoria-dokumentua egin du.

b) Informazioaren eta komunikazioaren teknologia berriak erabiliko dituen aurkezpena prestatu du.

c) Proiektuaren azalpena egin du. Bertan, haren helburuak eta eduki nagusiak deskribatu ditu eta jasotako ekintza-proposamenen hautaketa justifikatu du.

d) Azalpenean komunikazio-estilo egokia erabili du eta, ondorioz, azalpen antolatua, argia, atsegina eta eraginkorra lortu du.

e) Proiektua defendatu du, eta talde ebaluatzaileak haren inguruan egindako galderari arrazoiak emanez erantzun die.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK

- Automatizazioko eta robotika industrialeko goi-mailako teknikaria.
- Mekatronika industrialeko goi-mailako teknikaria.
- Mantentze elektronikoko goi-mailako teknikaria.
- Automobilgintzako goi-mailako teknikaria.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK

Industriaren sektoretik datorren eskaria; zehazki, automatizazio altuko prozesuak dituzten industria-enpresen eskutik.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK

1. atala.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, espezializazio profesionaleko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Lanbide-heziketa zentroko irakasleek jarraian adierazten diren espezialitateetarako baten baterako baldintza-arauak izan beharko dituzte:

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
1.– Automatizazio altuko aplikazioak diseinatzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema elektronikoak ● Ibilgailuen mantentze-lanen prozesuak eta antolamendua ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak ● Sistema elektroteknikoak eta automatikoak
2.– Automatizazio altuko aplikazioak instalatu, egokitu eta egiaztatzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema elektronikoak ● Ibilgailuen mantentze-lanen prozesuak eta antolamendua ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak ● Sistema elektroteknikoak eta automatikoak
3.– Ekoizpen-bitartekoak antolatzeko sistemak, automatizazio altuko industrian	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema elektronikoak ● Ibilgailuen mantentze-lanen prozesuak eta antolamendua ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak ● Sistema elektroteknikoak eta automatikoak
4.– Hobekuntza-proposamenaren proiektua (HPP)	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema elektronikoak ● Ibilgailuen mantentze-lanen prozesuak eta antolamendua ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak ● Sistema elektroteknikoak eta automatikoak

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

Lanbide-zentroko irakasleek programako prestakuntza-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako baldintzak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko atalean irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen espezialitateetakoren batean irakasteko.

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

Prestakuntzan parte hartzen duen enpresak (edo enpresek) jarritako langile instruktoreei dagokienez, programaren profilarekin lotutako jardueretan gutxienez 3 urteko lan-esperientzia eduki beharko dute, edo programaren irakaskuntzaren emaitzekin lotuta gutxienez 5 urteko prestakuntza dutela egiaztatu beharko dute.

II. ERANSKINA, 2016KO UZTAILAREN 27KO AGINDUARENA

PROGRAMA: TROKELEN DISEINUA ETA FABRIKAZIOA, XAFLA METALIKOZKO PIEZAK
ESKURATZEKO

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK

Izena: TROKELEN DISEINUA ETA FABRIKAZIOA, XAFLA METALIKOZKO PIEZAK
ESKURATZEKO.

Kodea: EP002.

Iraupena: 800 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA

Konpetentzia orokorra:

Trokelak diseinatu eta horien osagaiak fabrikatzea, automobilgintzaren sektorerako pieza metalikoak egiteko, beren funtzionaltasuna mantendu, egokitu eta egiaztatzeko lanak gauzatuz, beren ekoizpen automatizatua sektoreak eskatzen dituen kalitatearekin eta zehaztasunarekin antolatuz, trokelen prebentziozko eta zuzenketazko mantentze-lanak eginez, eta enpresako lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumenari buruzko arauak eta planak betez.

Lanbide-eremua:

Figura profesional honek metalak eraldatzen dituzten industriren sektorean egiten du lan, automobilgintzarako produktuen estanzioaren eta trokelgintzaren sektorearekin lotuta.

Profil honen alderdi garrantzitsu bat enpresaren balio-kateko esku-hartzea izango da, hornitzaileekin eta bezeroekin lotutako alderdiak jorratuko dituen, beren ikuspegi teknologiko, harremanezko eta ekonomiko guztietan.

Ekoizpenaren kudeaketa sustatu egingo litzateke erabakiak hartzea eta kontrola ezartzea errazten duten aplikazio informatikoak garatuz gero, ekoizpen-indize altua mantentzeko. Ondorioz, figura profesional honek kudeaketa-softwarearen irtenbideak egokitzearekin lotutako gaitasunak behar ditu, batez ere enpresa txikian.

Antolakuntza-mailako egiturak erabaki deszentralizatueta, talde-lanean eta beste sail batzuen aurretik esleitutako funtzioen (besteak beste, kalitatea, logistika, mantentzea, eta ekoizpena) esleipenean konfiguratu ohi dira.

Trokelak fabrikatzeko prozesuetan automatizaziorako joera dago, eta, horrek balio anitzeko konpetentzia teknikoak edukitzea eskatzen du. Ekoizpenean, malgutasuna une oro bermatu beharko da, merkatuaren eskakizunetara egokitzeko. Hala, profesional horrek fabrikazio-sistemen prestaketarekin lotutako gaitasunak eduki beharko ditu, esaterako PLC eta robotak programatzeko teknologiak menperatu beharko ditu, bai eta teknologia pneumatiko, hidrauliko eta elektrikoak nahiz horien konbinazioak kontrolatu ere.

Hauek dira zeregin eta lanpostu aipagarrienak:

- CAD teknikaria.
- Matriseak garatzeko teknikaria.
- Erremintak garatzeko teknikaria.

- Xafla prozesatzeko trokelen delineatzaile proiektugilea.
- Xafla prozesatzeko trokelen muntatzaile doitzalea.
- Trokelen fabrikazioaren arduraduna
- Metalen matritzegile moldegileak.
- Metalak lantzeko CNC duten makina-erreminten prestatzaile doitzaleak.

Konpetentzia profesionalak: Esku-hartze profesionalerako konpetentzia tekniko, pertsonal eta sozialak:

a) Estantazio bidez metalezko txapak eskuratzeko trokel-mota desberdinen ezaugarriak aztertzea.

b) Azken pieza lortzeko metodoaren plana egitea, piezaren datuak, ekoizpen-datuak eta bezeroaren eskakizunak kontuan hartuta.

c) Trokelaren sistema eta osagaien dimentsioak ezartzea, beharrezko kalkuluak eginda.

d) CAD tresnen bidez diseinatzea, trokela erosi eta fabrikatzeko beharrezko informazio teknikoa emanda.

e) Trokel baten fabrikazioa planifikatzea, jardueren sekuentziak ezarriz eta jarduerak deskribatuz, kronograma bat finkatuz eta kostuen aurrekontua prestatuz.

f) Proiektuaren garapena egiaztatzea, proiektuaren zehaztasunak, eta, beraz, produktuaren kalitatea betetzen direla bermatuz, lan-arrikuaren prebentzioari eta ingurumenaren babesari buruzko arauak betez.

g) Trokelaren osagaiak eta azpi-multzoak fabrikatu, egokitu, muntatu eta mihizatzea, zehaztasun eta eskakizun funtzionalak jarraituz.

h) Trokelaren funtzionamendua egiaztatzea, froga operatiboetan, eta sistema automatizatuen funtzionamendua eta trokeleko osagaien mugimendu zinematikoak egiaztatzea, hutsuneak aztertuz eta zuzenketa-neurriak ezarriz.

i) Azken txapa-pieza egiaztatu eta kontrolatzea, bezeroaren zehaztasunak betetzeko beharrezko zuzenketa ezarriz.

j) Laneko egoera berrietara egokitzea, egunean izanda lanbide-ingurunearen gaineko ezagutza zientifikoak, teknikoak eta teknologikoak, prestakuntza eta dauden baliabideak bizialdi osoko ikaskuntzan kudeatuta, eta informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabilita.

k) Egoerak, arazoak eta gorabeherak ekimenez eta autonomiaz konpontzea, bere eskumenaren barruan, sormena, berrikuntza eta hobetzeko espiritua baliatuz, bai lan pertsonalean, bai taldeko kideei dagokienez.

l) Lan-taldeak arduraz antolatu eta koordinatzea, haien garapena ikuskatuz, harreman arinak izanez, lidergotza hartuz, eta sortzen diren talde-gatazketarako konponbideak ezarriz.

m) Parekoekin, nagusiekin, bezeroekin eta bere ardurapeko pertsonekin komunikatzea, komunikazio-bide eraginkorrak erabiliz, informazio edo ezagutza egokiak helaraziz, eta beren lan-eremuan esku hartzen duten pertsonen autonomia eta konpetentzia errespetatuz.

n) Norberaren eta lantaldearen lan-garapenean ingurune seguruak sortzea, laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentziorako prozedurak gainbegiratzuz eta aplikatuz, betiere enpresaren arautegian eta helburuetan ezarritakoarekin bat etorritz.

o) Produkzioko edo zerbitzugintzako prozesuetan bildutako lanbide-jardueretan, kalitatea kudeatzeko prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» gainbegiratzea eta aplikatzea.

p) Dagokion jardueraren ondoriozko eskubideak baliatzea eta betebeharrak betetzea, indarrean dagoen legerian ezarritakoaren arabera, eta bizitza ekonomikoan, sozialean eta kulturean aktiboki parte hartuz.

c) PRESTAKUNTZA

IKASKUNTZA-EREMUAK	Ordu-esleipena
1.– Xafla metalikozko piezak lortzeko trokelak diseinatzea	250 ordu
2.– Trokeleko osagaiak planifikatu eta fabrikatzea	180 ordu
3.– Trokelak muntatu, egokitu, prest jarri eta mantentzea	180 ordu
4.– Trokeleko osagaiak egiaztatu eta txapazko piezaren kalitatea kontrolatzea	70 ordu
5.– Trokelak diseinatzeko proiektua	120 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK:

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak)

Pertsona honek trokelak diseinatu eta horien ekoizpena planifikatu eta antolatzeko erantzukizuna hartzen du beregain, eta, horren barruan, trokelen funtzionamendua egiaztatuko du, irtenbideak eta hobekuntzak pentsatu eta proposatuko ditu, eta bere nahiz taldeko kideen emaitzak eta lanak ikuskatuko ditu.

1. eremuarekin lotuta: TXAPA METALIKOZKO PIEZAK LORTZEKO TROKELAK DISEINATZEA ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Trokelen ezaugarriak aztertzen ditu, horien forma, dimentsioak eta eraikuntza-irtenbideak zehazteko.

Balorazio-irizpideak:

a) Trokelen motak, ezaugarriak eta eraikuntza-zatiak identifikatu ditu, metalezko txapa konformatzeko.

b) Txapa metalikoaren estanzazioan erabilitako prentsen motak eta ezaugarriak identifikatu ditu.

c) Metalezko txapa konformatzeko eragiketak aztertu ditu.

d) Irtenbide teknikoak aztertzearen aldeko interesa adierazi du, agertzen diren arazoan aurrean, eta, baita prozesua hobetzeko elementu gisa ere.

Metalezko pieza baten eraldaketa osorik aztertzen du, bideragarria den eta egingarria den ikusiz.

Balorazio-irizpideak:

a) Konformatu beharreko piezaren ezaugarriak identifikatu ditu, bere ezaugarri fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak aztertuta.

b) Pieza lortzeko ekoizpenaren ezaugarriak aurreikusi ditu, prentsaren datuei, kalitateari, zikloei eta abarri jarraikiz.

c) Metodo-planoa edo banda aztertu du, azken pieza lortzeko fase desberdinei jarraikiz, materialaren kontsumoa, faseak, bideragarritasuna eta abar kontuan hartuta.

d) Txaparen deformazioaren jarrera birtuala aztertu du, arrisku-gune posibleak identifikatu eta horien arabera jardunez.

e) CAD sistemako piezaren abiapuntuko geometria garatu du, trokela diseinatzeko.

f) Kontrol-jarraibideak, aurrerapenaren une garrantzitsuak, aldaketen kudeaketa eta abar ezarri ditu.

Trokelaren osagaien dimentsioak ezartzeko beharrezko diren kalkuluak egiten ditu, piezaren eta trokelaren datu teknikoak oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Trokelaren osagaietan metalezko txapa konformatzeko prozesuan zehar egin behar diren ahaleginak identifikatu eta kalkulatu ditu.

b) Trokelaren osagaien dimentsioak ezarri ditu, haren diseinuan, trokelgintzan erabiltzen diren formulak, taulak eta arauak aplikatuta.

c) Higatu edo/eta hautsi daitezkeen elementuak identifikatu ditu, eta bizitza areagotzeko edo azkar aldatzeko prebentzio-neurriak zehaztu ditu.

d) Lubrikazioa behar duten trokeleko elementuen materialak deskribatu ditu, beren bateragarritasun fisikoa edo kimikoa kontuan hartuta.

e) Elementu normalizatuak aukeratu ditu, egindako eskaeren eta fabrikatzaileak emandako ezaugarrien arabera.

f) Tresnak kalkulatu ditu, pertsonen, ekipoen, instalazioen eta ingurumenaren segurtasunari buruzko indarreko araudia betez.

CAD aplikazio informatikoen laguntzarekin, trokelak diseinatzen ditu, ondoren fabrikatzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) Trokelak diseinatzeko 3Dko irudikapen grafikoko arauak identifikatu ditu.

b) Trokelak diseinatzeko karga-koadernoan eskatzen diren zehaztasun teknikoak bete ditu.

c) Diseinuan, laginketarako piezak lortzeko baldintzak kontuan hartu ditu.

d) Trokelaren eraikuntza-irtenbidea proposatu du, behar bezala justifikatuta, fabrikazioaren bideragarritasunaren eta errentagarritasunaren nahiz zehaztasun teknikoen ikuspegitik.

e) Materialak eta tratamenduak identifikatu ditu, teknika- eta ekoizpen-alderdien arabera, trokeleko osagai bakoitzerako.

f) Eraikuntzako elementu normalizatuak aukeratu ditu, zehaztasun teknikoen arabera, trokelak diseinatzeko orduan.

g) Diseinuarekin lotutako informazioa kudeatu du, modu antolatu eta garbian, ondoren sarean kudeatzeko.

h) Trokelak diseinatzeko orduan beharrezko diren elementuak hartu ditu kontuan, ondoren segurtasun-arauen arabera garraiatu eta manipulatzeko.

i) Jardueraren garapenean zehar planteatutako arazoak ondo konpondu ditu.

Trokela erosi, fabrikatu eta muntatzeko beharrezko den dokumentazio teknikoa prestatzen du.

Balorazio-irizpideak:

a) Trokelgintzan erabilitako materialak eta tratamendurik ohikoenak identifikatu ditu, ekoizpenaren eta alderdi teknikoen arabera.

b) Trokeleko elementuak erosteko materialen zerrenda zehaztu du.

c) Trokeleko elementuak fabrikatu eta muntatzeko beharrezko den dokumentazioa prestatu du.

d) Eraikuntza-elementuen 2Dko merkaturatzeak egin ditu, elementuok fabrikatzeko.

e) Dokumentazio teknikoa modu antolatu eta garbian kudeatu du, ondoren hodeian euskarri digitalean kudeatzeko.

f) Irtenbide teknikoak aztertzearen aldeko interesa adierazi du, agertzen diren arazoen aurrean, eta, baita prozesua hobetzeko elementu gisa ere.

Trokelen diseinua egiaztatzeko teknikak aplikatzen ditu, produktuaren kalitatea bermatu eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzen direla ziurtatzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) 3Dko diseinua aztertu eta egiaztatu du, trokelaren fabrikazioan zehar edo/eta ekoizpen-fasean zehar dauden arazoak antzemateko.

b) Trokelen diseinua egiaztatzeko prozedurak deskribatu ditu.

c) Diseinuaren Hutsegite eta Ondorioen Azterketa Modala zehaztu du.

d) Diseinuaren irtenbide teknikoak zerrendatu ditu, zehaztasun teknikoetan ezarritako eskakizunekin.

e) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak bete ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (250 ordu)

Trokelen eta estanpazio-prentsen ezaugarriak

- Trokel-motak. Metalezko txapa konformatzeko trokelen ezaugarriak eta deskribapena.
- Prentsa-motak. Metalezko txapa estanpatzeko prentsen ezaugarriak eta deskribapena.
- Estanpazio-prozesua. Txaparen konformazioa, hotzean eta beroan. Eragiketak.

Metalezko txapa eraldatzeko metodo-planoa egitea.

- Automobilgintzan gehien erabilitako produktuak, sailkapena eta materialak.
- Estanpazio-piezen materialen ezaugarriak zehaztea.
- Ingeniaritzako karga-koadernoan deskribatutako eskakizun teknikoak aztertzea.
- Prozesuaren azterketa egitea. Banda/Plan Metodoa aztertzea.
- Enbutizioaren simulazioa, FEM bidez. Emaitzak ebaluatzea.
- Diseinurako CAD bidez piezaren geometria sortzea. Aldaketen prozedura, definizio numerikoa (DN).

Tresnak kalkulatu eta dimentsioak ezartzea

- Txaparen konformazioaren indarrak kalkulatzeko (enbutizio-indarrak, mozketa, tolesdura, erauzketa...).
- Trokelaren elementu zehatzen dimentsioak ezartzea, eskaeren arabera.
- Trokeleko osagaien tratamenduak eta materialak aukeratzea, eskatzen diren prestazioen arabera. Alderdi tribologikoak.
- Trokelaren elementu normalizatuak aukeratzea, trokela eraikitzeke egindako kalkuluen arabera.

- Segurtasunaren, lan-arriskuen prebentzioaren, eta ingurumen-babesaren gaineko araudia.

Trokelak diseinatzea, ordenagailuaren laguntzaz

- Trokelak diseinatzeko CAD irudikapen grafikoaren arauak.
- Kanpoko eta barruko trokel-eraikuntzako arauak interpretatzea. Diseinuaren karga-koadernoak.
- Harea-fundizioko ereduak eraikitzeke arauak interpretatzea. Fabrikazioa.
- Trokelaren osagaien dimentsioak eta formak ezartzea, eskakizunen arabera.
- Trokelaren osagaien materialak eta tratamenduak zehaztea.
- Ordenagailuz lagundutako ingeniaritza (CAE).
- Dokumentuen kudeaketa. Aldaketak. Diseinuen garbiketa. Itzulpenak.

- Eraikuntzako elementu normalizatuak. Alderdi teknikoak. Diseinuen parametroak ezartzea.
- Segurtasunaren eta ingurumenaren gaineko araudiak.

Dokumentazio teknikoa prestatzea

- Material-zerrendak egitea. Aldaketak. Hiztegi teknikoak.
- 2Dko leherketak, eskema automatizatuak, eskema zinematikoak eta aldaketak prestatzea.
- 2D eta 3Dko irudikapen grafikoko arauak. 2D eta 3Dko merkaturatzea.
- Dokumentuen kudeaketa. CAD sistemen arteko itzulpena.

Trokeleko tresnen diseinua egiaztatzea

- Trokelaren barruko eta kanpoko 3Dko interferentziak aztertzea.
- Merkaturatzeen aurretik diseinua berrikustea (Check List).
- Diseinuaren Akats eta Ondorioen Azterketa Modala aplikatuz diseinatutako tresnen azterketa: txapa- eta estanzazio-prozesuetako tresnetan eta eskuratutako produktuetan egoten diren ohiko akats eta hutsuneak.
- Segurtasunari eta ingurumenari buruzko arauak betetzen ote diren egiaztatzea.

2. eremuarekin lotuta: TROKELEKO OSAGIAK PLANIFIKATU ETA FABRIKATZEA ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Trokelak ekoizteko programazioan erabilitako dokumentazioa kudeatzen du, informazioa prozesatu eta ekoizten duen plan bat aplikatuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Trokel baten fabrikazioa planifikatzeko beharrezko diren agiriak identifikatu ditu.
- b) Proiektuak kudeatzeko teknikak deskribatu ditu.
- c) Ekoizpen-plana egin du.
- d) Lanak betetzeko orduan autonomia eta ekimena erakutsi ditu.

Trokela fabrikatzeko programak simulatzen ditu, instalazioen ekoizpen-gaitasunak, beren egokitzapen posibleak eta hornitze-beharrizanak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Programa informatikoak erabiliz, trokelaren ekoizpena programatu eta kontrolatzeko agiriak interpretatu ditu.
- b) Programa informatikoak erabiliz, trokelaren ekoizpen-planaren simulazioa gauzatu du.
- c) Erosketa- eta fabrikazio-aginduak igorri ditu.
- d) Trokelaren kostua kalkulatu du.

e) Ordena eta zorrotasuna zaindu ditu lana planifikatzeko orduan.

f) Elkarriketarako konpromisoa erakutsi du giza harremanetan.

Ekoizpena kontrolatzen du, kontrolerako teknikak trokela ekoizteko eskakizunekin lotuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Trokelen ekoizpen-programetan desbideratzeak eragiten dituzten arrazoiak identifikatu ditu.

b) Trokela ekoizteko prozesuaren adierazleak kalkulatu ditu (ekoizpena, errendimendua, eta abar).

c) Hutsuneen kasuan, irtenbideak proposatu ditu, eta trokela ekoizteko programa egokitu egin du.

d) Trokelen fabrikazioaren gaineko jarraipenerako eta kontrolerako txostenak interpretatu eta prestatu ditu.

e) Dagokion mailan, erabakiak hartzeko eta erabakien erantzukizuna hartzeko prestutasuna erakutsi du.

f) Lanak betetzeko orduan autonomia eta ekimena erakutsi ditu.

g) Agertzen diren arazoen aurrean irtenbide teknikoak aztertzeke interesa adierazi du.

Kontrol numerikorako programak (CNC) eta ordenagailuz lagundutako programazioa (CAM) prestatzen ditu, lan-prozesuaren zehaztasunak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Inguru egokia konfiguratu du, erabiliko den makinaren arabera.

b) Mekanizazio-estrategia desberdinak deskribatu ditu.

c) Tresnak zehaztu eta datu teknologikoak sartu ditu.

d) Kontrol numerikoko programazioko hizkuntzak identifikatu ditu.

e) Programa egin du, erabilitako kontrol numerikoko programazioaren esku-liburuko zehaztasunei jarraikiz.

f) Programa egiaztatu du, ordenagailuan mekanizazioa simulatuz.

g) Simulazioan antzemandako akatsak zuzendu ditu.

h) CAM programaren post-prozesamendu fasea gauzatu du, erabiliko den kontrol numerikorako.

i) Jarrera arduratsua eta prozesua hobetzeko interesa erakutsi du.

Trokelen osagaien txirbil-harroketazko mekanizaziorako makinak eta tresnak prestatzen ditu, beharrezko diren ekipo eta bitartekoak erabiliz, dokumentazio eta zehaztasun teknikoak oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Trokela mekanizazio-motaren (ortogonal, azalekoa, muntaketakoa...) arabera fabrikatzeko prozesua aztertu du.

- b) Fabrikazioko makinak eta sistemen funtzioak, tresnak eta osagarriak deskribatu ditu.
- c) Piezak eusteko tresnak eta euskarriak hautatu eta muntatu ditu, eragiketaren ezaugarrien arabera.
- d) Makinan, mekanizazio-prozesuaren parametroak sartu eta egokitu ditu.
- e) Kontrol numerikoaren programa kargatu du.
- f) Tresna-tauletan balioak sartu ditu.
- g) Pieza erreminten gainean muntatu du, erdiratuz eta behar den zehaztasunez lerrokatuz.
- h) Erreferentziak era egokian hartu ditu, prozesuaren zehaztapenen arabera.
- i) Neurketa edo egiaztapeneko tresnak aukeratu ditu, egin beharreko eragiketaren arabera.
- j) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumenaren babesari buruz eskatzen diren arauak aplikatu ditu.
- k) Lan-gunea ordena- eta garbiketa-maila egokian zaindu du.
- l) Jardueraren garapenean zehar planteatutako arazoak ondo konpondu ditu.

Trokelen osagaien txirbil-harroketazko mekanizaziorako makinak eta tresnak erabiltzen ditu, prozesuaren zehaztasunak betez eta eskatzen den kalitatea lortuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Txirbilaren eraketaren fenomenoak deskribatu du, erabilitako material desberdinetan, bai eta horiek sortzen dituzten arazoak ere.
- b) Tresnen higadura-fenomenoa deskribatu du, motak eta muga toleragarriak adierazita.
- c) Prozesua betetzeko beharrezko den teknika operatiboa aplikatu du.
- d) Pieza mekanizatuen eta muntatuen ezaugarriak egiaztatu ditu.
- e) Amarratze- eta lerrokadura-akatsak dituzten piezen azken itxurako hutsunerik ohikoenak zerrendatu ditu.
- f) Hutsune horiek tresnen, mozketako baldintza edo parametroen, makinaren edo materialen ondoriozkoak ote diren bereizi du.
- g) Prozesuaren desbideratzeak zuzendu ditu, tresnaren edo makinaren gainean jardunez.
- h) Lan-eremua behar bezalako txukuntasunez eta garbitasunez eduki du.
- i) Metodikoki eta azkar jardun du egoera gatazkatsuetan.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (180 ordu)

Dokumentazioa eta ekoizpen-plana

- Ibilbide-orriak.
- Materialen zerrenda.

- Lan-fitxak.
- Jarraibide-orria.
- Fabrikazio-planoak.
- Prozesuaren diagramak.
- GANTT metodoa.
- ROY metodoa.
- Gutxieneko kostuaren metodoa.
- Bide kritikoa.
- Proyect ekoizpena antolatu eta kontrolatzen laguntzeko programa informatikoak.

Trokel baten ekoizpenaren planifikazio eta programazioaren simulazioa

- Trokel baten fabrikazioa programatzeko lan-egutegia ezartzea.
- Trokel bat programatzean egin beharreko zereginak eta horien iraupenak zehaztea.
- Trokel bat fabrikatzeko zereginak taldetan antolatzea.
- Trokel bat fabrikatzeko zereginak programatzea.
- Trokel bat fabrikatzeko une garrantzitsuak eta epemugak ezartzea.
- Trokel bat fabrikatzeko beharrezko diren giza baliabideak, bitarteko materialak eta lan-bitartekoak.
- Fabrikaziorako erosketak-aginduak zehaztea.
- Trokel bat fabrikatzearen kostuak.
- Fabrikazioaren benetako jarraipena, egindako aurreikuspenarekin alderatuta.
- Planifikazioa egokitzea, akatsak agertzen direnean.
- Trokel bat planifikatzeari buruzko dokumentazioa sortzea.

Trokel baten ekoizpenaren gaineko jarraipena egin eta prozesua kontrolatzea

- Fabrikazioaren benetako jarraipena, egindako aurreikuspenarekin alderatuta.
- Planifikazioa egokitzea, akatsak agertzen direnean.
- Trokel bat planifikatzeari buruzko dokumentazioa sortzea.

CNC eta CAM programazioa

- CNC-ISO programazioa.
- CAM tresnak maneiatzea.

- Prozesua interpretatu eta zereginak planifikatzea.
- Mekanizazio-estrategiak eta ibilbideak definitzea.
- CNCrako post-prozesagailuak.
- CNC programak makinara transferitzea.

Makina-tresna, erremintak eta tresnak prestatzea

- Mekanizaziorako piezak, tresnak, erremintak eta osagarriak muntatzea.
- Tornuak, fresatzeko makinak, zulagailuak, zuzentzaileak, elektroerosio-makinak eta abar prestatzea.
- Tresnen erreferentziak hartzea.
- Amarratze-sistemak. Amarratze-tresnak eta piezak muntatu, lerrokatu eta erdiratzea. Harriak eustea. Hoztea. Elektroerosioan erabilitako dielektrikoak.
- Zuzentzailearen osagaiak eta ekintzak. Harriak orekatzea.
- Egiztatzeko eta neurtzeko tresnak, egiaztatu beharreko neurrien edo itxuraren arabera.

Mekanizazio-eragiketak

- Tresna-makinak martxan jartzea, txirbil-harroketa eta urradura bidez.
- Trokelen osagaien mekanizazioan erabiltzen diren sarrera edo hari bidezko elektroerosio-makinen funtzionamenduari buruzko printzipioak.
- Mozketa eta zuzenketako tresnak. Harriak. Mozketako hautaketa eta faktoreak.
- Mozketa-parametroak: mozketa-abiadura, aurrerapena eta sakonera.
- Elektroerosioko parametro teknologikoak. Erregulazioa.
- Txirbil-harroketa, urradura edo elektroerosioaren teknika operatiboak.
- Mekanizazio-gunetik hondakinak presio edo aspirazio bidez ebakutzeko.
- Hondakinen tratamendua.
- Elikatzeko eta haria sartzeko sistemak / Elektrodoak eusteko sistemak.
- Piezen egiaztapena.
- Lan-arriskuen prebentziorako eta ingurumena babesteko arauak, txirbil-harroketa, urradura eta elektroerosio bidezko makina-tresnen erabileran.

3. eremuarekin lotuta: TROKELAK MUNTATU, EGOKITU, PREST JARRI ETA MANTENTZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Trokela muntatzeko eragiketak egiten ditu, beharrezko diren bitarteko eta tresnak erabiliz, dokumentazio eta zehaztasun teknikoetan oinarrituta.

Balorazio-irizpideak:

a) Tresnak erabili ditu, eta trokelak muntatzeko prozedurak aztertu ditu.

b) Piezak manipulatzeko bitartekoak identifikatu ditu, horien forma, pisua eta dimentsioak kontuan hartuta.

c) Trokel baten osagaiak mihiztatu ditu, erdiratuz eta lerrokatuz, eta muntaketa-prozesuan zehar egon daitezkeen egoera desberdinetara egokituz.

d) Trokela muntatu du, zirkuitu hidrauliko eta pneumatikoak eta funtzionamendu-parametroak egokituz, diseinuaren zehaztasunen arabera.

e) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak aplikatu ditu.

Trokelaren osagaiak egokitzeko eragiketak egiten ditu, diseinuaren zehaztasunen arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Trokelak egokitu eta bukatzeko eskuzko prozesuak ulertu eta aplikatu ditu.

b) Trokeleko zati desberdinak egokitzeko beharrezko diren tresnak eta bitartekoak zuzen eta autonomiaz erabili ditu.

c) Piezak manipulatzen eta tresnak erabiltzeko orduan, lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak ulertu eta barneratu ditu.

d) Trokelaren zati desberdinak muntatu eta egokitzeko orduan, lan-taldeetan era aktiboan parte hartu du.

Trokelaren osagaiak eta sistemak prest jarri eta egiaztatzeko teknikak aplikatzen ditu, diseinuaren eskakizunen arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Prentsa-motak aukeratu ditu, erabil daitezkeen trokeletarako.

b) Prentsako trokelak muntatu eta arautzeko prozedurak aztertu ditu (ibilbidea, presioa, besteak beste), eta funtzionamendu mekaniko egokia dutela egiaztatu du.

c) Eskuratutako piezak egiaztatu ditu, agertzen diren akatsak horien kausa posibleekin lotuta.

d) Sistema mekaniko, hidrauliko eta pneumatikoetako pieza edo elementuak ordezkatu ditu.

e) Antzemandako akatsak zuzentzeko ekintzak ezarri ditu.

f) Funtzionamendua hobetzeko proposamen sortzaileak egin ditu.

g) Seguratasuneko, lan-arriskuen prebentzioko eta ingurumen-babeseko arauak aplikatu ditu, prentsetako trokelaren muntaketan eta funtzionamenduan.

Trokelak eta elementu osagarriak mantendu eta konpontzeko lanak antolatu eta gauzatu ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Ekoizpen-sistema batean dauden mantentze-mota desberdinak ulertu ditu (zuzenketa, prebentzioa eta aurreikuspena).

b) Era aktiboan parte hartu du mantentze-lanetarako dagoen dokumentazio teknikoa aztertzeko orduan.

c) Trokel bat osatzen duten sistema elektriko, hidrauliko, pneumatiko eta mekanikoak egiaztatu eta mantendu ditu.

d) Trokelaren osagaien kate zinematikoaren mugimenduak egiaztatu ditu.

e) Higatu eta hondatu daitezkeen elementuak berrikusi eta konpondu ditu, egon daitezkeen arazoen arrazoiak eta irtenbideak ulertu eta ezagutzuz.

f) Trokelaren segurtasun, ordena, garbiketa eta kontrolerako arauak aplikatu eta barneratu ditu.

Metalezko txaparen eragiketa-piezak aztertzen ditu, kalitatea eta zehaztasun teknikoak betetzen direla bermatuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Metalezko txaparen ekoizpenean dauden fase desberdinak ulertu ditu.

b) Piezak trokelatze-prozesuan jasaten duen eraldaketa egiaztatu du.

c) Estantazioan agertzen diren hutsuneak aztertu ditu eta horien arrazoi posibleekin lotu, akatsok zuzentzeko ekintza posibleak ekimenez zehaztuz.

d) Azken produktua lortzeko piezaren eraldaketa aztertzean era aktiboan parte hartu du, lanaren garapenean inguru seguruak sortuz.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (180 ordu)

Enbutitzeko, mozteko eta tolesteko trokelak muntatzea

- Muntaketa-prozesuetan modu aktiboan parte hartzea.
- Enbutitzeko, mozteko eta konformatzeko trokelaren muntaketarako eskuzko eta mekanizazio bidezko eragiketak.

- Trokelaren osagaiak identifikatzea.

- Muntatze-tresnak eta horien aplikazioa.

- Piezak manipulatzeko bitartekoak.

- Sistema hidraulikoak eta pneumatikoak muntatzea.

- Muntaketa-teknikak aitortu eta baloratzea.

- Lan-arriskuen prebentziorako arauetako konpromisoa.

Enbutitzeko, mozteko eta tolesteko trokelak egokitzea

- Trokelak, tresnak eta trokelgintzako elementuak.

- Trokelaren egokitzapen eta akaberako prozesuak eta teknikak.

- Egokitzapen-tresnak erabiltzea.

- Trokelak egokitzeko eskuzko eta mekanizazio bidezko eragiketak.
- Formak, dimentsioak eta akaberak.
- Piezak manipulatzeko bitartekoak.
- Prozesuaren faseetan ordena eta garbitasuna baloratzea.
- Lan-arriskuen prebentziorako eta ingurumen-babeserako arauen gaineko kontzientzia hartzea.
- Helburuak lortzeko orduan, talde-lanaren abantailak eta desabantailak baloratzea.

Trokelak prest jartzea

- Prentsa trokelen arabera aukeratzea.
- Prentsako trokelak muntatu eta erregulatzeko prozedurak (ibilbidea, presioak...).
- Saiakuntzak, hutsean eta kargatuta.
- Trokelaren funtzionamendua.
- Trokelatze-prozesu desberdinetan piezak eskuratzea.
- Piezak eskuratzeko prozesuetako bakoitzean egon daitezkeen akatsak egiaztatzea.
- Akatsak zuzendu eta funtzionamendua hobetzeko proposamenak egitea.
- Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzea.
- Lanarekiko konpromisoa.

Enbutitzeko, mozteko eta tolesteko trokelak mantentzea.

- Mantentze-motak (zuzenketa, prebentzioa eta aurreikuspena).
- Trokelak mantendu eta garbitzea.
- Trokelaren osagaiak eta sistemak konpontzea, eta horien funtzionaltasuna egiaztatzea.
- Trokelaren kate zinematikoak eta zirkuitu hidrauliko eta pneumatikoak egiaztatu eta egokitzea.
- Arrazoi posibleen kausak eta irtenbideak ezartzea.
- Lanak egiteko orduan, ordenaren, garbiketaren, segurtasunaren eta metodoaren garrantzia baloratzea.
- Eragiketa-piezak aztertzea.
- Txapa konformatzeko eragiketak.
- Trokelatzearen ondorengo azalaren aitorpena.
- Geometria eta itxura.

- Txapa-emaitzak interpretatzea (akabera, forma, akatsak, kausak, irtenbideak).
- Proposatutako jardueretan bete-betean parte hartzea.

4. eremuarekin lotuta: TROKELEKO OSAGIAK EGIAZTATU ETA TXAPAZKO PIEZAREN KALITATEA KONTROLATZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Egiaztapen eta kontrolerako teknikak aplikatzen ditu, zehaztasun teknikoak betetzen direla bermatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Pieza egiaztatzeke ingurumen- eta garbiketa-baldintzak ezarri ditu.
- b) Egiaztapen-ekipoak eta -tresnak kontrolatu beharreko elementu eta ezaugarriekin lotu ditu.
- c) Egiaztatzeke makina eta tresnen kalibraketa egiaztatu du.
- d) Trokel baten osagai eta tresna desberdinak egiaztatu ditu, bai eta txapazko pieza ere.
- e) Eskuratutako datuak erregistratu ditu, eta dagozkien txostenak egin ditu.
- f) Lan-arriskuen prebentziorako eta ingurumen-babeserako arauak jarraitu ditu.

Trokelak egiaztatzeke teknikak aplikatzen ditu, produktuaren kalitatea bermatzeko eta lan-arriskuen prebentziorako eta ingurumen-babeserako arauak bete direla egiaztatzeke.

Balorazio-irizpideak:

- a) Trokelak egiaztatzeke prozedurak deskribatu ditu, bezeroaren eskakizunen arabera.
- b) Produktuak jasan beharko dituen zerbitzu-baldintzak erreproduzitzeko saiakuntzak egin ditu.
- c) Hutsegite eta Ondorioen Azterketa Modala azaldu du, trokelen fabrikazio-prozesura aplikatuta.
- d) Zehaztasun teknikoak elementu normalizatuen, muntaketen eta mekanizazioen kalitateekin lotu ditu.
- e) Lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak bete ditu.
- f) Antzemandako arazoen gaineko irtenbideak proposatu ditu.

Kalibraketa eta egokitzapeneko eragiketak egiten ditu, eta egiaztatze- tresna eta -ekipoen kalibraketa-ziurtagiriak interpretatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Kalibraketa-plan bat osatzen duten elementuak deskribatu ditu.
- b) Kalibraketa-prozedurak deskribatu ditu.
- c) Kalibraketa egin du, patroiak era egokian aukeratuz.
- d) Ziurgabetasuna kalkulatu du.

e) Tresna onartzeko edo ez onartzeko aukera ezarri du, onarpen eta bazterketako irizpideen arabera.

f) Kalibraketaren txostena/ziurtagiria egin du.

g) Kalibraketa-ziurtagiriak interpretatu ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (70 ordu)

Kalitatea egiaztatu eta kontrolatzea

- Piezak egokitzea, egiaztatzeke.
- Egiaztatzeke eta kontrolatzeke tresnak, ekipoak eta makinak.
- Trokeleko osagaiak egiaztatzeke prozedurak.
- Kontrol-maketak.
- Txapazko piezak egiaztatzea, koordenatu, puntu, 3Dko scanner eta fotogrametria bidezko neurketa-makinan.

- Lodierak egiaztatzea.

- Trokelen saiakuntza suntsitzaileak eta ez-suntsitzaileak.

- Egiaztapen-txostenak.

- Laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentzioari buruzko arauak betetzea.

Tresnen diseinua egiaztatzea

- Trokelak berrikustea (Check List), homologaziorako.

- Prozesuko Akats eta Ondorioen Azterketa Modala aplikatuz fabrikatutako prozesuaren azterketa: txapa- eta estanzio-prozesuetako tresnetan eta eskuratutako produktuetan egoten diren ohiko akats eta hutsuneak.

- Segurtasuneko eta ingurumeneko arauak egiaztatzea.

Kontrol-tresnak eta -ekipoak kalibratzea

- Kalibraketa-plana.

- Barreiadura eta trazabilitatea.

- Neurketaren ziurgabetasuna.

- Onartzeko eta baztertzeko irizpideak.

- Tolerantziaren, onartzeko eta baztertzeko irizpideen eta ziurgabetasunaren zerrenda.

- Egiaztatzeke tresnen kalibraketa.

- Kalibraketa-ziurtagiriak.

5. eremuarekin lotuta: TROKELAK DISEINATZEKO PROIEKTUA (120 ordu)

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Produkzio-sektorearen beharrak identifikatzen ditu, eta behar horiek ase ditzaketen ereduak proiektuekin lotzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Sektorako enpresak antolamendu-ezaugarrien arabera eta eskaintzen duten produktuaren edo zerbitzuaren arabera sailkatu ditu.

b) Ereduzko enpresak ezaugarritu ditu, eta, horretarako, sail bakoitzaren funtzioak eta antolamendu-egitura eman ditu aditzera.

c) Enpresei gehien eskatzen zaizkien beharrak identifikatu ditu.

d) Sektoran aurreikus daitezkeen negozio-aukerak baloratu ditu.

e) Aurreikusten diren eskaerei erantzuteko behar den proiektu mota identifikatu du.

f) Proiektuak izan behar dituen berriazko ezaugarriak zehaztu ditu.

g) Zerga-betebeharrak, lanekoak eta arriskuen prebentziokoak, eta horiek aplikatzeko baldintzak zehaztu ditu.

h) Proposatzen diren produkzio edo zerbitzuko teknologia berriak txertatzeko jaso daitezkeen laguntzak edo diru-laguntzak identifikatu ditu.

i) Proiektua lantzeko jarraitu beharreko lan-gidoia landu du.

Tituluan adierazitako eskumenekin lotutako proiektuak diseinatzen ditu, hura osatzen duten faseak sartuz eta garatuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Proiektuan jorratuko diren alderdiei buruzko informazioa bildu du.

b) Bideragarritasun teknikoari buruzko azterlana egin du.

c) Proiektua osatzen duten faseak edo zatiak eta haien edukia identifikatu ditu.

d) Lortu nahi diren helburuak ezarri ditu eta horien irismena identifikatu du.

e) Egiteko beharrezkoak diren baliabide naturalak eta pertsonalak aurreikusi ditu.

f) Dagokion aurrekontu ekonomikoa egin du.

g) Abian jartzeko finantzaketa-beharrak identifikatu ditu.

h) Diseinatzeke beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.

i) Proiektuaren kalitatea ziurtatzeko kontrolatu beharreko alderdiak identifikatu ditu.

Proiektuaren gauzatzea planifikatzen du, eta esku hartzeko plana eta dagokion dokumentazioa zehazten du.

Balorazio-irizpideak:

a) Jarduerak sekuentziatu ditu, eta garapen-beharren arabera antolatu ditu.

b) Jarduera bakoitzerako beharrezko baliabideak eta logistika finkatu ditu.

c) Jarduerak gauzatzeko baimenen beharrak identifikatu ditu.

d) Jarduerak gauzatzeko edo jarduteko prozedurak finkatu ditu.

e) Abiaraztearen berezko arriskuak identifikatu ditu, eta arriskuei aurrea hartzeko plana eta beharrezko bitartekoak eta ekipoak definitu ditu.

f) Baliabide materialak eta giza baliabideak eta gauzatze-denborak esleitzeko plangintza egin du.

g) Ezartzearen baldintzei erantzuten dien balorazio ekonomikoa egin du.

h) Gauzatzeko beharrezko dokumentazioa zehaztu eta prestatu du.

Proiektua gauzatzean, jarraipena eta kontrola egiteko prozedurak definitzen ditu, eta erabilitako aldagaiak eta tresnak hautatu izana justifikatzen du.

Balorazio-irizpideak:

a) Jarduerak edo esku-hartzeak ebaluatzeko prozedura definitu du.

b) Ebaluazioa egiteko kalitate-adierazleak definitu ditu.

c) Jarduerak egitean sor daitezkeen gorabeherak eta izan daitekeen konponbidea ebaluatzeko eta horiek erregistratzeko prozedura definitu du.

d) Baliabideetan eta jardueretan izan daitezkeen aldaketak kudeatzeko prozedura definitu du, horiek erregistratzeko sistema barne.

e) Jarduerak eta proiektua ebaluatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.

f) Erabiltzaileen edo bezeroen ebaluazioan parte hartzeko prozedura ezarri du, eta agiri zehatzak egin ditu.

g) Hala badagokio, proiekturako baldintzen orria beteko dela ziurtatzeko sistema bat ezarri du.

Proiektua aurkeztu eta defendatzen du, proiektua egitean eta prestakuntza-zikloko ikaskuntza-prozesuan zehar eskuratu diren gaitasun tekniko eta pertsonalak eraginkortasunez erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

a) Proiektuari buruzko memoria-dokumentua egin du.

b) Informazioaren eta komunikazioaren teknologia berriak erabiliko dituen aurkezpena prestatu du.

c) Proiektuaren azalpena egin du. Bertan, haren helburuak eta eduki nagusiak deskribatu ditu eta jasotako ekintza-proposamenen hautaketa justifikatu du.

d) Azalpenean komunikazio-estilo egokia erabili du eta, ondorioz, azalpen antolatua, argia, atsegina eta eraginkorra lortu du.

e) Proiektua defendatu du, eta arrazoituta erantzun die epaimahai ebaluatzaileak planteatzen dituen galderi.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK

- Fabrikazio mekanikoaren diseinuko goi-mailako teknikaria.
- Ekoizpenaren programazioko goi-mailako teknikaria.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK

Industriaren sektoretik datorren eskaria; zehazki, automobilgintzaren sektorerako osagai metalikoak diseinatu, garatu eta fabrikatzeko prozesu automatizatuen industria-entresen eskutik.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK

1. atala.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, espezializazio profesionaleko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Lanbide-heziketa zentroko irakasleek jarraian adierazten diren espezialitateetarako baten baterako baldintza-arauak izan beharko dituzte:

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
1.– Xafla metalikozko piezak lortzeko trokelak diseinatzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
2.– Trokeleko osagaiak planifikatu eta fabrikatzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
3.– Trokelak muntatu, egokitu, prest jarri eta mantentzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
4.– Trokeleko osagaiak egiaztatu eta txapazko piezaren kalitatea kontrolatzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
5.– Trokelak diseinatzeko proiektua	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak

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

Lanbide-zentroko irakasleek programako prestakuntza-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako baldintzak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko atalean irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen espezialitateetakoren batean irakasteko.

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

Prestakuntzan parte hartzen duen enpresak (edo enpresek) jarritako langile instruktoreei dagokienez, programaren profilarekin lotutako jardueretan gutxienez 3 urteko lan-esperientzia eduki beharko dute, edo programaren irakaskuntzaren emaitzekin lotuta gutxienez 5 urteko prestakuntza dutela egiaztatu beharko dute.

III. ERANSKINA, 2016KO UZTAILAREN 27KO AGINDUARENA

PROGRAMA: ABIADURA ALTUKO ETA ERRENDIMENDU ALTUKO MATERIAL BEREZIEN
MEKANIZAZIO AURRERATUA

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK

Izena: ABIADURA ALTUKO ETA ERRENDIMENDU ALTUKO MATERIAL BEREZIEN
MEKANIZAZIO AURRERATUA

Kodea: EP003.

Iraupena: 800 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA

Konpetentzia orokorra:

Geometria bereziko piezak eskuratzea, gaur egun sortzen ari diren sektoreetan (aeronautika, espaziala, biomedikuntza, eolika...) erantzukizun handia dutenak eta material bereziz eginak, goi-mailako teknologiaren bidez, abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazioan oinarrituta, fabrikatutako produktuak eta mekanizazioko eragiketa-prozesuak planifikatuz eta kontrolatuz, fabrikazio-planoak prozesuaren beharizanetara egokituz, erremintak diseinatuz, makinak prestatuz, ekipoen lehen-mailako mantentze-lanez eta mekatronikaz arduratuz, kalitate-irizpideak lortuz, enpresako lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko planak betez, eta indarreko araudi aplikagarria aplikatuz.

Lanbide- eta jarduera-eremua:

Figura profesional honek gaur egun sortzen ari diren sektoreetan egiten du lan, besteak beste aeronautikan, espazialean, biomedikuntzan edo eolikoan, bai eta beren jarduera geometria konplexuak eta material bereziak dituzten piezak mekanizatzen bideratu duten enpresetan ere, industriaren sektorean balio teknologiko altua izanik, enpresa lehiakorragoa bihurtu ahala.

Sortzen ari diren sektore horiek oso kritikoak dira dimentsio, azalera eta geometriko tolerantziei dagokienez, eta, beraz, figura profesional honen prestakuntza beharizan horiekin bat etorri behar da. Enpresa horien ondoriozko prestakuntza-beharizana da, hain zuzen ere, espezializazio hau sortzea indartu duena.

Piezen geometrien konplexutasunaren ondorioz, figura profesional honek 3 ardatzeko, 3+2 ardatzeko eta 5 ardatzeko mekanizazioan egiten du lan, horrek berekin dakarren konplexutasunarekin.

Beraz, figura profesional honek makina horien mekatronika ezagutzea ezinbestekoa da, abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazioan egon daitezkeen akatsen arrazoiak zehazteko orduan.

Fabrikazio-prozesuan oinarritutako ibilbidea sortzeko -mekanizazio-ibilbidearen programazio legez ezaguna-, goi-mailako CAM softwarea erabiltzen da. Faserik garrantzitsuenetakoa dela esan genezake, figura profesional hori baita piezaren amarratzean erabili beharreko erremintak zehaztu, mekanizatu beharreko materialaren arabera egokiak diren tresnak aukeratu, eta mekanizazioa egokia izan dadin estrategiak zehaztu behar dituenak, ahalik eta azkarren, hala xede-enpresen kalitatea eta lehiakortasuna erraztuz. Mekanizazio-denboraren kudeaketa izan behar da landu beharreko puntuetako bat. Figura profesional honek ezagutu eta mekanizatu behar dituen materialak bereziak dira, gaur egun sortzen ari diren enpresetan piezak konformatzeko erabiltzen direnak.

Material horien metalografia ezagutu behar du figura profesional honek, mekanizatu beharreko materialetako bakoitzeko egituraren aurrean tresnen jarrera zehazteko.

Pieza baten ibilbide-orriko beste fase garrantzitsuetako bat bost ardatzeko kalitate-kontrola da, metrologia espaziala izenez ezaguna, sektore horietan ez baita aski hiru dimentsioko kalitate-kontrola. Horixe izango da piezaren azken urratsa, bezeroari helarazi baino lehen, berau igorri eta lekualdatu beharra kontuan hartu gabe. Pieza horien konplexutasunaren eta erantzukizunaren ondorioz, fase horrek berebiziko garrantzia du.

Era berean, hainbat alderdi hartu beharko ditu kontuan, esate baterako, materialaren trazabilitatearen garrantzia, NADCAP araudi aeronautikoa, agirien kudeaketa, hizkuntza tekniko aeronautikoa..., guztiak ere funtsezkoak baitira sortzen ari diren sektoreetako enpresetan lan egiteko orduan.

Lursaileko datuak hartzeko prozesuek aurrekaririk gabeko iraultza jasan dute azken urteetan. Datuak hautaz eta puntualki jasotzetik, datu ugari hartzera eta ondoren informatikoki aztertzerara pasa gara. Laginketa topografikoaren ordean, inguru digitaleko «eredu birtuala» gailentzen ari da. Eskala-kontzeptua desagertzen ari da, eta, gainera, oraintsu agertu da drone bidez aireko ikuspegitik datuak eskuratzeko aukera, lehen operadore aeronautiko konbentzionaletan soilik egin zitekeena. Halaber, sentso desberdinak miniaturizatzeak, ikuspegi elektromagnetikoaren tarte zabal bat kontuan hartuz, parametro eta aldagai berriak ematen dizkio neurketaren kontzeptu klasikoari.

Konpetentzia profesionalak: Esku-hartze profesionalerako konpetentzia tekniko, pertsonal eta sozialak:

a) Pieza konplexuaren informazio teknikoa interpretatzea, abiadura altuko edo errendimendu altuko mekanizazioarako, fabrikazioaren planoaren/solidoaren interpretazioa oinarri hartuta.

b) Piezaren geometria solidoak diseinuzko aplikazio informatikoekin egokitzea, ondoren abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatzeak, erabilitako makina eta amarratze-erreminten eta eskuragarri dauden tresnen arkitekturaren arabera, indarreko araudiari jarraikiz.

c) Piezaren amarratze-erremintak zehaztu eta haren dimentsioak ezartzea, abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatzeak, kontuan hartuta horien konplexutasuna eta ezarritako mekanizazio-prozesua, materia-mota bakoitza dinamizatzean sor daitezkeen arazoei aurre eginez.

d) Piezaren mekanizazioa gehien egokitzen den makina aukeratzea, abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatu behar diren formen eta materialaren arabera, eta prozesuan zehar erabili beharreko tresna eta erreminten ezaugarri jarraikiz.

e) Abiadura altuko edo errendimendu altuko mekanizazioa planifikatzea, piezaren geometriara ondoan egokitzen diren mekanizazio-tresnak, erremintak, estrategiak, eta prozesu-parametroak ezarri, fabrikazioa bideragarria dela bermatzeko, piezarekin lotuta dagoen eta sortzen ari den sektoreak eskatzen duen kalitatearekin, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betez.

f) Piezak CAM bidez mekanizatzeak programak sortzea, ezarritako prozesua oinarri hartuta, piezari dagokion eta sortzen ari den sektoreak eskatzen dituen kalitate-irizpideei jarraikiz, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betez.

g) Mekanizazioa simulatzea, aplikazio informatiko zehatzekin, interferentziak eta hutseko lekualdaketa antzemateko, eskatutako kalitatearekin eta agertzen diren gorabeherak ebatziz.

h) Tresna-makina prestatu eta bere mekatronika pieza konplexuaren abiadura altuko edo errendimendu altuko mekanizazioa egokitzea, prozesuaren zehaztasunak betetz, piezari dagokion eta sortzen ari den sektoreak eskatzen duen kalitatearekin, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetz.

i) Mekanizatzeko osagarriak edo gailuak muntatzea, fabrikazio-ordenaren arabera, piezari dagokion eta sortzen ari den sektoreak eskatzen duen kalitatearekin, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetz.

j) Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatzea, piezaren geometria eskuratzeko, prozesuaren zehaztasunen arabera, piezari dagokion eta sortzen ari den sektoreak eskatzen duen kalitatearekin, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetz.

k) Piezak egiaztatzea, mekanizazioa baliozkotzeko, bai makinaren barruan, bai kanpoan, piezari dagokion eta sortzen ari den sektoreak eskatzen duen kalitatearekin, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetz.

l) Lan-inguru garbi eta antolatua edukitzea, lan-jarduera modu egokian garatzen laguntzen duena, 5s-en metodologia aplikatuta.

m) Mekanizazioan zehar material desberdinek duten jarrera aztertzea, beren barne-egitura, azaleko gogortasuna, makinagarritasuna, tresnen higadura eta abar sakonduz.

n) Laneko egoera berrietara egokitzea, egunean izanda lanbide-ingurunearen gaineko ezagutza zientifikoak, teknikoak eta teknologikoak; prestakuntza eta dauden baliabideak bizialdi osoko ikaskuntzan kudeatuta, eta informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabilita.

o) Egoerak, arazoak eta gorabeherak ekimenez eta autonomiaz konpontzea, bere eskumenaren barruan, sormena, berrikuntza eta hobetzeko espiritua baliatuz, bai lan pertsonalean, bai taldeko kideei dagokienez.

p) Lantaldeak arduraz antolatu eta koordinatzea; horretarako, haien garapena gainbegiratuko da, harreman onak ezarriko dira, lidergoa hartuko da, eta lantaldean sortzen diren gatazkak konpontzeko aterabideak proposatuko dira.

q) Parekoekin, nagusiekin, bezeroekin eta bere ardurapeko pertsonekin komunikatzea, komunikazio-bide eraginkorrak erabiliz, informazio edo ezagutza egokiak helaraziz, eta beren lan-eremuan esku hartzen duten pertsonen autonomia eta gaitasuna errespetatuz.

r) Norberaren eta lantaldearen lan-garapenean ingurune seguruak sortzea, laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentziorako prozedurak gainbegiratzuz eta aplikatuz, betiere enpresaren arautegian eta helburuetan ezarritakoarekin bat etorriz.

s) Produkzioko edo zerbitzugintzako prozesuetan bildutako lanbide-jardueretan, kalitatea kudeatzeko prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» gainbegiratzea eta aplikatzea.

t) Nork bere eskubideak baliatzea eta lanbide-jardueraren ondoriozko betebeharrak betetzea, indarrean dagoen araudiak ezarritakoaren arabera, eta, horretarako, bizitza ekonomikoan, sozialean eta kulturean parte-hartze aktiboa izatea.

c) PRESTAKUNTZA

IKASKUNTZA-EREMUAK	Ordu-esleipena
1.– Plano eta solido konplexuak abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizaziorako egokitzea	90 ordu
2.– Sortzen ari diren sektoreetan erabilitako material bereziak	70 ordu
3.– Abiadura altuan eta errendimendu altuan, material bereziko figura konplexuen mekanizazioa planifikatzea.	210 ordu
4.– Abiadura altuan eta errendimendu altuan, material bereziko figura konplexuak mekanizatzea.	180 ordu
5.– Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezak egiaztatzea.	130 ordu
6.– Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio-proiektua	120 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK:

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak)

Pertsona honek mekanizazioko eragiketa-prozesuak planifikatu, garatu eta kontrolatzeko erantzukizuna dauka, material berezietan eta abiadura altuko mekanizazio-teknologiekin egindako geometria konplexuko piezak eskuratzeko, lan pertsonalaren helburuak, teknikak eta emaitzak ikuskatuz eta piezan aurkitutako akatsen gaineko irtenbideak proposatuz.

1. eremuarekin lotuta: PLANO ETA SOLIDO KONPLEXUAK ABIADURA ALTUKO ETA ERRENDIMENDU ALTUKO MEKANIZAZIORAKO EGOKITZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Informazio teknikoa aztertzen du, fabrikazio-planoaren interpretazioa oinarri hartuta, mekanizatu beharreko produktuak zehazten dituzten datuak eskuratzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) Abiadura altuko edo errendimendu altuko fabrikazioan aplikatu beharreko sinbologia tekniko normalizatua interpretatu du.

b) Konformatu beharreko piezaren materialak, lortu beharreko akaberak eta eduki beharreko tratamendu termikoak identifikatu dira.

c) Azken piezaren forma geometrikoa zehaztu du.

d) Abiapuntuko pieza landugabearen dimentsioak eta formak zehaztu dira.

e) Lortu beharreko piezaren dimentsio-, geometria- eta azalera-tolerantziak identifikatu dira.

Piezaren geometriak egokitzen ditu, eta planoak sortu, ondoren abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatzeke, 3Dan ordenagailuz lagundutako diseinu-aplikazio informatikoen bidez, makinaren arkitekturaren eta tresnen irisgarritasunaren arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) CAD aplikaziora egokitutako truke-formatuan mekanizatu beharreko piezaren solidoa inportatu du.

b) Erreferentziazko posizionamendu-guneak ezarri dira, pieza konplexuaren geometriaren arabera.

c) Pieza konplexuaren diseinuan aldaketak gauzatu dira, piezaren bateraezintasun geometrikoen arabera makinarekiko mekanizazioa errazteko.

d) Amarratzean pieza konplexua deformatu ez dadin ahaleginak diseinatu dira.

e) 3Dan marraztu dira mekanizaziorako azalera lagungarriak.

f) Abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatzeko azken solidoa diseinatu du.

g) Diseinu berrira egokitutako fabrikazio-planoa sortu du, irudikapen grafikoko arauen arabera.

Abiadura altuko edo errendimendu altuko mekanizazio bidez eskuratutako azken piezaren gaineko lehentasunezko kontrol-jarraibideak prestatzen ditu, dokumentazio teknikoa oinarri hartuta eta indarreko araudia betez.

Balorazio-irizpideak:

a) Piezaren zehaztasunak aztertu dira, piezaren azken kalitatearen kontrola zein ezaugarriak bete beharko duten zehazteko.

b) Kontrolatu beharreko piezaren gaineko indarreko araudia aztertu du.

c) Kontrolatzeko prozedura, gailuak, tresnak eta maiztasuna zehaztu dira.

d) Azken pieza kontrolatzean erabili behar diren datuak hartzeko jarraibideak eta fitxak zehaztu dira.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (90 ordu)

Informazio teknikoaren azterketa

- Fabrikaziorako sinbologia.
- Dimentsio, geometria eta azaleko tolerantziak.
- Erreferentziazko azalerak eta elementuak.
- Materialak identifikatzeko kodeak.
- Pieza konplexuen planoen interpretazioa.

Geometria konplexua aldatzea, eta tresna-makinaren arabera egokitzea

- Fitxategien luzapenak, truke grafikorako.
- Piezaren erreferentziazko guneak eta aurpegiak, eta posizionamendua.
- Ezaugarri grafikoak sortu eta aldatzea, mekanizazio-estrategiaren arabera.

- Piezako egitura-ahaleginak diseinatzea, piezaren zorrozatasuna areagotzeko.
- Tresna-makinak (arkitekturak, bateragarritasun geometrikoen motak).
- Pieza birdiseinatzea, tresnaren irisgarritasuna errazteko.

Kontrol-jarraibideak.

- Kontrol-jarraibideen kontzeptua, egitura, edukiak eta maiztasuna.
- Kontrolean jarraitu beharreko jarraibideen kontrol-txostenak diseinatzea.
- indarrean dagoen araudia.
- Datuak hartzeko fitxa teknikoa prestatzea, pieza amaitutakoan.

2. eremuarekin lotuta: SORTZEN ARI DIREN SEKTOREETAN ERABILITAKO MATERIAL BEREZIAK.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatutako piezen materialen ezaugarri fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak aztertzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Materialen ezaugarri fisikoak (dentsitatea, fusio-puntua, bero zehatza) eta horiek aztertzeko erabilitako tresnen funtzionamendua deskribatu dira.

b) Materialen ezaugarri kimikoak (korrosioaren, eraso kimikoaren edo elektrokimikoaren aurreko erresistentzia) eta horiek aztertzeko erabilitako tresnen funtzionamendua deskribatu dira.

c) Materialen ezaugarri mekanikoak (gogortasuna, trakzioa, erresilientzia, elastikotasuna, nekea) eta horiek aztertzeko erabilitako tresnen funtzionamendua deskribatu dira,

d) Materialen ezaugarri teknologikoak (makinagarritasuna, harikortasuna, xaflagarritasuna, tenplagarritasuna, isurgarritasuna) eta fabrikazio-prozesu desberdinekiko harremana deskribatu dira.

e) Material desberdinen ezaugarri fisiko, kimiko, mekaniko eta teknologikoen abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazioaren kasuistikan duten eragina deskribatu du.

Mekanizazio-prozesuaren baldintzak zehazten ditu, azken produktuaren ezaugarri metalurgikoen arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazioan zehar azaleko egituren egondako aldaketetan eragina duten faktoreak aztertu dira (mozketa-denbora, mozketa-tenperatura).

b) Piezaren materialak eta bere itxura konplexuak mozketa dinamikaren gainean duten eragina aztertu du (makinaren hautaketa bere ardatz-kopuruaren arabera, tresnen dimentsioak, bibrazio-aukerak).

c) Sortzen ari diren sektoreetan erabilitako materialen saiakuntza metalografikoak egin dira.

d) Materialen makinagarritasun-baldintzak zehaztu dira, beren ezaugarri metalografikoen arabera.

EDUKIAK ETA GAITASUNAK (70 ordu).

Materialen ezaugarri fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak.

- Ezaugarri fisikoak: dentsitatea, fusio-puntua, bero zehatza.
- Korrosioaren, eraso kimikoaren edo elektrokimikoaren aurreko erresistentzia.
- Ezaugarri mekanikoak: gogortasuna, trakzioa, erresilientzia, elastikotasuna, nekea.
- Ezaugarri teknologikoak: makinagarritasuna, harikortasuna, xaflagarritasuna, tenplagarritasuna, isurgarritasuna.
- Ezaugarri fisikoak, kimikoak eta mekanikoak aztertzeko erabilitako tresnak.
- Material berezien trakzio-saiakuntzak egitea.
- Material berezien azaleko gogortasuna kalkulatzeko saiakuntzak egitea.
- Material berezien erresilientzia-saiakuntzak egitea.
- Material berezien malgutasun-saiakuntzak egitea.

Ezaugarri metalurgikoak

- Azaleko eraldaketa metalurgikoak (egiturazkoak).
- Mikro-egiturazko azterketa (metalografia).
- Laborategi-probetak prestatzea.
- Mekanizatutako piezen ikerketa analitikoa.
- Saiakuntza metalografikoak egitea.

3. eremuarekin lotuta: ABIADURA ALTUAN ETA ERRENDIMENDU ALTUAN, MATERIAL BEREZIKO FIGURA KONPLEXUEN MEKANIZAZIOA PLANIFIKATZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio-prozesuaren faseak zehazten ditu, fabrikazio-planoa oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio-prozesuak eta horien faseak azaldu dira.
- b) Tolerantzia dimentsional eta geometrikoak mekanizatu beharreko piezaren materialarekin eta beharrezko diren makinekin, erremintekin eta tresnekin lotu dira.
- c) Mekanizazio-estrategia desberdinak zehaztu dira, mekanizatu beharreko piezaren materialaren eta beharrezko diren makina, erreminta eta tresnen arabera.

d) Makinaren arkitektura eta ardatz-kopurua aukeratu dira, egin beharreko eragiketen eta eskatutako zehaztasunaren arabera.

e) Pieza eusteko beharrezko gailuaren dimentsioak zehaztu dira, piezaren geometriaren arabera.

f) Buruen potentzia eta pareak eta motor linealen aurrerapen eta azeleraziorako gaitasuna zehaztu dira, mozketa-parametro optimoen arabera.

g) Makinaren tresna osagarriak eta gailuak identifikatu dira, fabrikazio-planoaren zehaztasunak egiaztatzeko beharrezkoak direnak.

Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio-prozesuak garatzen ditu, fabrikazio-planoan jasotako zehaztasunak oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Eskuratu beharreko piezaren mekanizazio-prozesuko puntu kritikoak identifikatu eta deskribatu dira.

e) Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio-estrategiak zehaztu dira, mozketa-tresnak eta lan-baldintzak kontuan hartuta.

f) Piezaren materialerako eta geometriarako egokiak diren tresnak aukeratu dira, egin beharreko estrategiaren arabera.

g) Mozketa-parametroak zehaztu dira, agertzen diren aldagai guztiak eta prozesu-mota kontuan hartuta.

h) Mekanizazioaren hozte- eta lubrikazio-mota eta horiek ezartzeko baldintzak zehaztu dira, mekanizatu beharreko materialaren eta mozketa-eragiketaren arabera, ingurumena babesteko araudia kontuan hartuta.

CAM programak egiten ditu, abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio bidezko piezak lortzeko, lortu beharreko piezaren plano eta piezaren solidoa jasotzen duen artxibo informatikoa oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) CAM ingurua konfiguratu du, erabili beharreko makinaren arabera.

b) Mekanizatu beharreko piezaren geometria sartu du.

c) Aukeratutako tresnen geometria sartu du, ereduak eraikitzeko.

d) Arbastuko, hondarren mekanizazioko eta akaberetako estrategiak ezarri dira, lortu beharreko azaleraren kalitateen eta geometriaren arabera.

e) Eragiketen sekuentzia egokia zehaztu du.

f) CAMean piezako tresnen sarrerak eta irteerak, tresnen posizioak eta mozketa-parametroak sartu dira.

g) Mozketa-tresnen ibilbideak aldatu dira, abiadura altuko mekanizazioa errazteko (ibilbide batetik besterako aldaketa, norabide-aldaketak...).

h) CAM proiektua araztu eta optimizatu du, ondoren prozesatzeko.

CAM proiektuaren simulazioa gauzatzen du, aplikazio informatiko zehatzekin, abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio bidez piezak eskuratzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) Abiadura altuko edo errendimendu altuko makinaren geometriaren eta zinematikaren eredua egin du.

b) Amarratze-erreminten geometriaren eta zinematikaren eredua egin du.

c) Tresnen eta tresna-euskarrien geometriaren eredua egin du.

d) Abiapuntuko pieza landugabea zehaztu du (pieza prismatikoa edo aurrez ezarritako pieza).

e) CAMarekin sortutako proiektua simulatu du.

f) Simulazioaren ondoren, akatsak antzeman eta zuzendu dira, ibilbideetan transferentziarik ez dagoela bermatuz.

g) CNC fitxategia egin du, makinaren kontrol numerikoan erabilitako hizkuntzaren arabera.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (210 ordu)

- Mekanizazio-prozesuko faseak zehaztea
- Mekanizazio-prozesuak eta horren faseak.
- Makina bakoitzarekin lortu beharreko tolerantzia dimentsionalak eta geometrikoak.
- Tresnekin lortu beharreko tolerantzia dimentsionalak eta geometrikoak.
- Erremintekin lortu beharreko tolerantzia dimentsionalak eta geometrikoak.
- Mekanizatutako materialaren arabera lortu beharreko tolerantzia dimentsionalak eta geometrikoak.
- Mekanizazio-estrategietako sarrera.
- 3 ardatzeko mekanizaziorako makinaren kontzeptua.
- 3+2 ardatzeko mekanizaziorako makinaren kontzeptua.
- 5 ardatzeko mekanizaziorako makinaren kontzeptua.
- Mozketa-tresnen funtzioak, formak, geometriak eta materialak.
- Piezaren amarratze-erremintak.
- Makinen buruak eta motor linealak.
- Egiaztatze gailuak eta tresnak.
- Hainbat piezaren prozesuko faseak zehazten ditu, fabrikazio-planoa oinarri hartuta.

Mekanizazio-prozesua garatzea

- Mekanizazio-puntu kritikoak zehaztea.
- Geometria konplexuaren osotasun integrala.
- Horma finen mekanizazioaren arazoa.
- Tresnaren irisgarritasuna.
- Mozketa-gunea era egokian hoztu eta lubrikatzea.
- Mozketa-gunean txirbila ateratzea.
- Magnesioa mekanizatzea.
- Azalerak V_c zerorekin mekanizatzea.
- Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazioan arbustu-estrategia aukeratzea.
- Abiadura altuko eta errendimendu altuko hondakinen mekanizazio-estrategia aukeratzea.
- Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazioko akabera-estrategiak aukeratzea.
- Abiadura altuko eta errendimendu altuko loturen mekanizazio-estrategiak aukeratzea.
- Pieza mekanizatzeko beharrezko diren mozketa-tresnak aukeratzea:
- Mozketa-parametroak zehaztea:
- Mozketaren abiadura, mekanizazioaren eta sarreraren aurrerapena, eta alboko eta ardatzeko sakonerak.
- Piezaren eta tresnaren materiala, azaleraren kalitatea, tolerantziak...
- Prozesu-mota.
- Tresnaren higadura eta bizitza.
- Hozte/lubrikazo-motak eta -baldintzak.

CAM software bidezko programazioa

- CAM ingurua konfiguratzea, erabili beharreko makinaren arabera.
- CAM programan mekanizatu beharreko piezaren geometria inportatzea.
- CAM programan tresnen ereduak eraikitzea.
- CAM programan mozketa-baldintzak sartzea.
- Arbustu-estrategien ibilbideak sortzea.
- Akabera-estrategien ibilbideak sortzea.

- Hondakinak mekanizatzeko estrategien ibilbideak sortzea.
- Loturen akabera-estrategien ibilbideak sortzea.
- Eragiketak antolatzea, sekuentzia egokia ezarri arte.
- Tresnaren irteera eta sarrerak zehaztea, pieza bakoitzaren arabera.
- Programak araztu eta optimizatzea.

CAM programak simulatzea

- Abiadura altuko eta errendimendu altuko makinaren ereduak eraikitzea.
- Piezaren amarratze-erreminten ereduak eraikitzea.
- Tresnen eta tresna-euskarrien eredu geometrikoak eraikitzea.
- Abiapuntuko pieza landugabe prismetikoaren edo aurrez zehaztutako piezaren ereduak eraikitzea.
- Piezen proiektuak simulatzea.
- Simulazioan antzemandako akatsak zuzentzea.
- Post-prozesaketa.

4. eremuarekin lotuta: ABIADURA ALTUAN ETA ERRENDIMENDU ALTUAN, MATERIAL BEREZIKO FIGURA KONPLEXUAK MEKANIZATZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Abiadura altuan eta errendimendu altuan erabilitako tresna-makinaren funtzionamendua aztertzen du, berau osatzen duten elementuekin lotuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Makinen eta horien osagaien prestazioak eta funtzionamendua deskribatu dira, piezak ekoizten esku hartzen duten alderdiak baitira.

b) Amarratze-gailu eta -sistema desberdinen ezaugarriak azaldu dira, makinak eta horien osagaiak erdiratuz eta horien erreferentziak hartuz.

c) Posizionatze, lerrokatze, erdiratze eta eusteko sistemetan egoten diren akatsik ohikoenak identifikatu dira.

d) Abiadura altuko edo errendimendu altuko mekanizazio bidezko piezen ekoizpenean erabilitako makinetan eta horien osagaietan aplikatu beharreko erabilerari, lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak deskribatu dira.

Abiadura altuko mekanizazioan erabili beharreko tresnak, amarratze-gailuak eta makinak prestatzeko eragiketak egiten ditu, dokumentazio eta zehaztasun teknikoaren arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Pieza mekanizatzeko orduan eta bere amarratze-sisteman (tresna-euskarrian tresna

amarratzea eta gailu zehatzetan aurretik doitzea) esku hartzen duten tresnak prestatu dira.

b) Piezaren mekanizazioan esku hartzen duten makinak eta beren osagarriak prestatu dira, tresnen eta dekalajeen taula eguneratuz.

c) CNC programa helarazi du makinara, sistema zehatzen bidez.

d) Mekanizazioaren aurretik froga eta egiaztapenak egin dira (lerrokatzeak, eusteak, segurtasun-gailuak, tresnen kolorazio/eusteak, hoztea eta koipetzea...).

e) Programa egiaztatzeko beharrezko frogak egin dira, hutsean (ardatzen/zeroen egoera, buruen ibilbideak, tresnen egoera: eraso, erretiroa eta aldaketa; geldialdiak, besteak beste), kolisiorik ez dagoela ziurtatzeko.

f) Beharrezko den dokumentazio teknikoa interpretatu du, prozesuan esku hartzen duten makina eta ekipoei buruzkoa, erabiltzaile-mailan mantentze-lanak egiteko.

Amarratze-gailuak eta -erremintak muntatu eta prest jartzeko eragiketak egiten ditu, bai eta piezak garraiatu ere, dokumentazio eta zehaztasun teknikoak oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Osagarriak, gailuak eta erremintak aukeratu dira, piezaren ezaugarrien eta prozesuan ezarritakoaren arabera, amarratze, erdiratze, lerrokatze, oreka/egonkortasun eta aipatu automatizazioaren azkartasuna kontuan hartuz.

b) Garraiatu, altxatu eta posizionatzeko elementuak zehaztu dira, erreminten ezaugarrien arabera.

c) Garraiatu, altxatu eta posizionatzeko elementuak zehaztu dira, mekanizatu beharreko piezaren ezaugarrien arabera.

d) Erremintak muntatu eta arautu dira, beharrezko diren posizionatze-, lerrokatze- eta euste-erreferentziak kontuan hartuta.

e) Erreminten gainean pieza muntatu du, zehaztasunen arabera, modu zorrotz eta egonkorrean, ez deformatzeko moduan, eta eskatutako tresnak erabiliz.

f) Hozte-gailuak materiala abiarazteko gunerantz posizionatu dira, lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betez.

Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako pieza konplexuak mekanizatzen ditu, prozesuaren zehaztasunak betez, eskatzen den kalitatea betez, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak zainduz.

Balorazio-irizpideak:

a) Martxan jartzeko eragiketak egin dira, makinaren/ekipoaren jarraibide-liburuan zehaztutako sekuentziari jarraikiz.

b) Segurtasun- eta erabilera-arauak aplikatu dira, eragiketa desberdinetan (babesak jarri, atea itxi, besteak beste), segurtasun pertsonala eta makina eta ekipoen osotasuna bermatzeko.

c) Prozesuaren parametroak (V_c , f_n , A_e , A_p , besteak beste) benetako egoerara egokitu dira.

d) Makina, erreminta edo tresna matxuratu delako edo oker dabilelako (onartutako higadura edo haustura) edo parametro desegokiak daudelako, besteak beste, mekanizazio-prozesuan egondako akatsetan gauzatu beharreko jarduerak azaldu dira.

e) Tresnen taulan dekalajeak eguneratu dira, ordezkapenen ondorioz.

f) Eragiketa desberdinak mekanizatu dira, prozesuaren zehaztasunak betez.

Piezak egiaztatzeko teknikak aplikatzen ditu, ezarritako kontrol-jarraibideak betez, antzemandako gorabehera eta desbideratzeen berri emanez, bai eta horiek sortzen dituzten arrazoen berri ere, horien kalitatea bermatzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) Mekanizatutako piezaren dimentsioak, gainazala eta geometria (makinaren barruan eta kanpoan) kontrolatzen erabilitako teknika metodologikoak deskribatu dira, jarraibide eta arauetan ezarritako prozeduren arabera.

b) Erabili beharreko tresnak, gailuak eta makinak kalibratuta daudela egiaztatu du.

c) Dimentsio-tolerantziako akatsak eta neurketa-ziurgabetasuna kalkulatzeko teknikak deskribatu dira.

d) Desbideratzeak zerrendatu dira, horiek eragin ahal izan dituzten arrazoiak jasota.

e) Piezak zikinkeriarik eta bizarrik gabe daudela eta termikoki egonkortuta daudela egiaztatu du.

f) Antzeman ahal izan diren desbideratzeetarako irtenbide posibleak proposatu dira.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (180 ordu)

Tresna-makinen eta gailu osagarrien funtzionamendua

- Abiadura altuko eta errendimendu altuko makinak:
- Prestazioak eta funtzionamendua.
- Egitura-elementuak.
- Kate zinematikoak.
- Makinak kontrolatu eta neurtzeko elementuak.
- Mantentzea eta sistema automatikoak.
- Segurtasun-gailuak.
- Lubrifikazioa. Hozketa.
- Txirbil-ateratzea, mekanizazioaren atmosfera, eta abar.
- Garraioa eta posizionamendua.
- Koipeztaketak, likido-mailak eta hondakinen liberazioa.
- Mantentze-plana eta erregistro-dokumentuak.

- Abiadura altuko eta errendimendu altuko makinen gailu osagarriak:
- Eustea: motak eta ezaugarriak. Akats ohikoenak.
- Posizionamendua: motak eta ezaugarriak. Akats ohikoenak.
- Lerrokatzea eta erdiratzea: motak eta ezaugarriak. Akats ohikoenak.
- Erreferentziak hartzea: motak eta ezaugarriak. Akats ohikoenak.
- Segurtasuna: motak eta ezaugarriak.

Makina prestatzea

- Abiadura altuko eta errendimendu altuko makinak erabili eta maneiatzeari.
- Abiadura altuko eta errendimendu altuko makinen modu operatiboak.
- Makinaren erreferentzia-puntuak ezartzea.
- Tresnak, erremintak eta osagarriak.
- Tresnak aurretik doitzeari.
- Abiadura altuko eta errendimendu altuko makinen esku-liburuak.
- Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia.

Amarratze-erremintak eta -gailuak muntatu eta prest jartzea

- Erremintak identifikatu eta hautatzea.
- Erremintak garraiatu, igo eta posizionatzeko elementuak.
- Erremintak muntatu eta prest jartzea.
- Mekanizatu beharreko piezak garraiatu, igo eta posizionatzeko elementuak.
- Piezak eta tresnak amarratzea.
- Piezak lerrokatzea eta erdiratzea: motak eta ezaugarriak. Akats ohikoenak.
- Erreferentzia-hartzeen motak eta ezaugarriak. Akats ohikoenak.
- Piezen erreferentzia-puntuak ezartzea.

Mekanizazioa gauzatzea.

- Lan-arriskuen prebentziorako araudia, mekanizaziora aplikatua.
- Ingurumen-babeserako araudia, mekanizaziora aplikatua.
- Prest jartzeko eragiketak.
- Mozketa-parametroak doitzeari.

- Tresnen zuzentzaileak.
- AV eta AR makinetan mekanizazio-eragiketak gauzatzea.
- Irregularitasunei aurre egiteko zuzenketa eta aldaketak egitea.
- Arazoak identifikatu eta konpontzea.

Mekanizazioa egiaztatzea

- Egiaztatzeke eta kontrolerako tresnak.
- Neurketa-tresnen kalibraketa-egoera egiaztatzea.
- Dimentsioak egiaztatzeke prozedurak.
- Gainazala egiaztatzeke prozedurak.
- Geometria egiaztatzeke prozedurak.
- Neurketak, makinan. Neurketa-zundak.
- Makinaz kanpoko neurketa. Hiru dimentsioak.
- Hiru dimentsioak. Desbideratzeak zuzentzeke teknikak.
- Mekanizazio-prozesua zuzentzeke proposamenak.

5. eremuarekin lotuta: ABIADURA ALTUAN ETA ERRENDIMENDU ALTUAN MEKANIZATUTAKO PIEZAK EGIAZTATZEA, ESPAZIO-METROLOGIA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezak ikuskatzeko beharrezko den informazioa eskuratzen du, dokumentazio teknikoan jaso, sortzen ari diren sektore desberdinek eskatutako kalitate-arauak betez.

Balorazio-irizpideak:

a) Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezak egiaztatzeke prozesuetan, kalitate-arauak identifikatu dira.

b) Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezak ikuskatu eta egiaztatzean erabili beharreko teknikak aukeratu dira.

c) Tresnak eta ekipoak aukeratu dira, erabilitako teknikari eta abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatu den eta egiaztatu behar den piezari jarraikiz.

d) Ikuskapen-parametroak deskribatu dira, abiadura altuan edo errendimendu altuan mekanizatu den eta egiaztatu behar den piezaren ezaugarrien arabera, dagokion dokumentazio teknikoari jarraikiz.

e) Ikuskapen- eta egiaztapen-ekipoak mantentzeke eragiketak planifikatu dira.

Mekanizatutako piezen dimentsioak eta geometria kontrolatu dira, teknika metrologikoak aplikatuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako pieza desberdinetan antzeman beharreko hutsune, anomalia eta irregulartasunak identifikatu dira.

b) Gauzatu beharreko egiaztatze-mota zehaztu du, makinaren barruan (haztagailua, beso artikulatua) eta kanpoan (hiru dimentsiotan).

c) Neurketa-ekipoaren eta erreminta osagarriaren egoera eta kalibraketa egiaztatu dira.

d) Erabilitako ekipoaren baldintzei, neurtu beharreko ezaugarriei eta abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako pieza-motari jarraikiz egin du neurketa.

e) Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezak egiaztatze prozesuan, kalitate-erregistroak egin dira.

f) Emaitzak ebaluatu dira, arauketan ezarritako onarpen- eta bazterketa-irizpideen arabera, bat ez datozen piezak zuzenduz edo ezabatuz.

g) Ikuskaritza-txostena egin du, mekanizatutako piezaren identifikazioa eta ezaugarriak, erabilitako ikuskapen-teknika, lortutako emaitzak eta balorazioa, nahiz ikuskapenean zehar antzeman diren ohar esanguratsuenak jasota.

Mekanizatutako piezen gainazala kontrolatu du, teknika metrologikoak aplikatuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako pieza desberdinetan antzemandako gainazaleko akatsak, hutsuneak eta irregulartasunak identifikatu dira.

b) Neurketa-gunea gainazala ikuskatzeko prestatu du, erabili beharreko teknikaren arabera.

c) Neurketa-ekipoaren egoera eta kalibraketa egiaztatu dira.

d) Erabilitako ekipoaren baldintzei, neurtu beharreko ezaugarriei eta abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako pieza-motari jarraikiz egin du neurketa.

e) Kalitate-erregistroak egin dira abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezak egiaztatze prozesuan.

f) Emaitzak ebaluatu dira, arauketan ezarritako onarpen- eta bazterketa-irizpideen arabera, bat ez datozen piezak zuzenduz edo ezabatuz.

g) Ikuskaritza-txostena egin du, mekanizatutako piezaren identifikazioa eta ezaugarriak, erabilitako ikuskapen-teknika, lortutako emaitzak eta balorazioa, nahiz ikuskapenean zehar antzeman diren ohar esanguratsuenak jasota.

Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezetan egoten diren akatsetarako irtenbideak aztertu eta proposatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Abiadura altuko eta errendimendu altuko makinetan konfiguratzeko diren monitorizazio-elementuak identifikatu dira (makinaren barruko eta kanpoko sentsoreak).

b) Seinaleen hartzeak eta monitorizazioa interpretatu dira, mekanizazio-parametroen aldaketaren arabera.

c) Piezaren hutsunea aztertu du, bere lehen balorazioa egiteko.

d) Mekanizatutako piezan akatsa egoteko arrazoiak identifikatu dira.

e) Dagokion akatsa hurrengo mekanizazioan konpondu ahal izateko irtenbidea zehaztu du.

EDUKIAK ETA GAITASUNAK (130 ordu)

Dokumentazio teknikoa

- Mekanizatutako piezaren hutsuneak, anomaliak eta irregularitasunak.
- Ikuskatzeko eta egiaztatze gailuak.
- Ikuskatzeko eta egiaztatze teknikak aukeratzea.
- Ikuskatzeko eta egiaztatze parametroak zehaztea.
- Ikuskatzeko eta egiaztatze ekipoak mantentzea.
- Ikuskatzeko eta egiaztatze prozesuko kalitate-arauak.
- Kalitatea ebaluatzean jarraitu beharreko prozedurak.

Dimentsioen eta geometriaren kontrola

● Dimentsioak eta geometria kontrolatzeko ekipoak: palpagailuak, beso artikulatuak eta hiru dimentsiokoak.

- Neurketa-ekipoak kalibratzeko tresnak.
- Neurketa-tresnen gaineko arauak.
- Dimentsioen eta geometriaren neurketa.
- Onarpen-irizpideak. Kalitate-erregistroa.
- Desadostasunen kudeaketa.
- Neurketen emaitzen ebaluazioa.
- Tratamendu estatistikoa.
- Ikuskapen-txostena.

Gainazalaren kontrola.

- Zimurtasunak neurtzeko tresnak: rugosimetroak.
- Kalibraketa-tresnak.
- Zimurtasunaren neurketa.
- Onarpen-irizpideak. Kalitate-erregistroa.
- Desadostasunen kudeaketa.

- Neurketen emaitzen ebaluazioa.
- Tratamendu estatistikoa.
- Ikuskapen-txostena.

Makinen osagaiak eta horien akats posibleak kontrolatzea

- Seinale-hartzea eta monitorizazioa:
- Elektro-mandrinuak.
- Sentsoreak, detektagailuak, kontrol-gailuak, jarduleak.
- Motor-motak.
- Orgen/ardatzen kontrolak, hartze-arauak eta encoder-ak.
- Banaketa-gailuak, plataforma dinamometrikoak.
- Look-Ahead, besteak beste.
- Tresna-euskarriak muntatzeko erak, makinaren ardatz nagusian (ISO HSK).
- Tresna-euskarri motak eta horien orekak (hidraulikoak, termikoak, pintzak...).
- Tresna-motak, horien orekak eta akatsak (esferikoak, torikoak, planoak).
- Tresna-euskarrian tresna muntatzea.
- Material-mota bakoitzerako lubrikazio-sistema egokiak (MQL, Green Machining...).
- Piezetako hutsuneak:
- Buruaren bibrazioa.
- Tresna-euskarriaren edo tresnaren oreka okerra.
- Tresna-euskarrian tresna oker muntatzea.
- Makinaren buruan tresna-euskarria txarto egokitzea.
- Hozte/lubrikazio okerra.
- Piezaren amarratze okerra.
- Orgen funtzionamendu okerra.
- Estrategia okerra.
- Atzemandako akatsen irtenbide-proposamena.

6. eremuarekin lotuta: ABIADURA ALTUKO ETA ERRENDIMENDU ALTUKO MEKANIZAZIO-PROIEKTUA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Produkzio-sektorearen beharrak identifikatzen ditu, eta behar horiek ase ditzaketen ereduak proiektuekin lotzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Sektoreko enpresak antolamendu-ezaugarrien arabera eta eskaintzen duten produktuaren edo zerbitzuaren arabera sailkatu ditu.

b) Ereduko enpresak ezaugarritu ditu, eta, horretarako, sail bakoitzaren funtzioak eta antolamendu-egitura eman ditu aditzera.

c) Enpresei gehien eskatzen zaizkien beharrak identifikatu ditu.

d) Sektorean aurreikus daitezkeen negozio-aukerak baloratu ditu.

e) Aurreikusten diren eskaerei erantzuteko behar den proiektu mota identifikatu du.

f) Proiektuak izan behar dituen berriazko ezaugarriak zehaztu ditu.

g) Zerga-betebeharrak, lanekoak eta arriskuen prebentziokoak, eta horiek aplikatzeko baldintzak zehaztu ditu.

h) Proposatzen diren produkzio edo zerbitzuko teknologia berriak txertatzeko jaso daitezkeen laguntzak edo diru-laguntzak identifikatu ditu.

i) Proiektua lantzeko jarraitu beharreko lan-gidoia landu du.

Tituluan adierazitako konpetentziekin lotutako proiektuak diseinatzen ditu, eta horiek osatzen dituzten faseak barne hartu eta garatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Proiektuan jorratuko diren alderdiei buruzko informazioa bildu du.

b) Bideragarritasun teknikoari buruzko azterlana egin du.

c) Proiektua osatzen duten faseak edo zatiak eta haien edukia identifikatu ditu.

d) Lortu nahi diren helburuak ezarri ditu eta horien irismena identifikatu du.

e) Egiteko beharrezkoak diren baliabide naturalak eta pertsonalak aurreikusi ditu.

f) Dagokion aurrekontu ekonomikoa egin du.

g) Abian jartzeko finantzaketa-beharrak identifikatu ditu.

h) Diseinatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.

i) Proiektuaren kalitatea ziurtatzeko kontrolatu beharreko alderdiak identifikatu ditu.

Proiektuaren gauzatzea planifikatzen du, eta esku-hartze plana eta dagokion dokumentazioa zehazten du.

Balorazio-irizpideak:

- a) Jarduerak sekuentziatu dira, eta garapen-beharren arabera antolatu dira.
 - b) Jarduera bakoitzerako beharrezko baliabideak eta logistika finkatu ditu.
 - c) Jarduerak gauzatzeko baimenen beharrak identifikatu ditu.
 - d) Jarduerak gauzatzeko edo jarduteko prozedurak finkatu ditu.
 - e) Abiaraztearen berezko arriskuak identifikatu ditu, eta arriskuei aurrea hartzeko plana eta beharrezko bitartekoak eta ekipoak definitu ditu.
 - f) Baliabide materialak eta giza baliabideak eta gauzatzeko denborak esleitzeko plangintza egin du.
 - g) Ezartzearen baldintzei erantzuten dien balorazio ekonomikoa egin du.
 - h) Gauzatzeko beharrezko dokumentazioa zehaztu eta prestatu du.
- Proiektua gauzatzean, jarraipena eta kontrola egiteko prozedurak definitzen ditu, eta erabilitako aldagaiak eta tresnak hautatu izana justifikatzen du.

Balorazio-irizpideak:

- a) Jarduerak edo esku-hartzeak ebaluatzeko prozedura definitu du.
 - b) Ebaluazioa egiteko kalitate-adierazleak definitu ditu.
 - c) Jarduerak egitean sor daitezkeen gorabeherak eta izan daitekeen konponbidea ebaluatzeko eta horiek erregistratzeko prozedura definitu du.
 - d) Baliabideetan eta jardueretan izan daitezkeen aldaketak kudeatzeko prozedura definitu du, horiek erregistratzeko sistema barne.
 - e) Jarduerak eta proiektua ebaluatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.
 - f) Erabiltzaileen edo bezeroen ebaluazioan parte hartzeko prozedura ezarri du, eta agiri zehatzak egin dira.
 - g) Hala badagokio, proiekturako baldintzen orria beteko dela ziurtatzeko sistema bat ezarri du.
- Proiektua aurkeztu eta defendatzen du, proiektua egitean eta prestakuntza-zikloko ikaskuntza-prozesuan zehar eskuratu diren konpetentzia tekniko eta pertsonalak eraginkortasunez erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Proiektuari buruzko memoria-dokumentua egin du.
- b) Informazioaren eta komunikazioaren teknologia berriak erabiliko dituen aurkezpena prestatu du.
- c) Proiektuaren azalpena egin du. Bertan, haren helburuak eta eduki nagusiak deskribatu ditu eta jasotako ekintza-proposamenen hautaketa justifikatu du.
- d) Azalpenean komunikazio-estilo egokia erabili du eta, ondorioz, azalpen antolatua, argia, atsegina eta eraginkorra lortu du.

e) Proiektua defendatu du, eta arrazoituta erantzun die epaimahai ebaluatzaileak planteatzen dituen galderei.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK

- Ekoizpenaren programazioko goi-mailako teknikaria.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK

Industriaren sektoretik datorren eskaria; zehazki, material bereziekin pieza eta osagaiak diseinatu, garatu eta fabrikatzeko abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio-prozesuak dituzten industria-enpresen eskutik, honako sektore gakoetan: aeronautika, espaziala, biomedikuntza, eta eolikoa.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK

1. atala.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, espezializazio profesionaleko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Lanbide-heziketa zentroko irakasleek jarraian adierazten diren espezialitateetarako baten baterako baldintza-arauak izan beharko dituzte:

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
1.– Plano eta solido konplexuak abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizaziorako egokitzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
2.– Sortzen ari diren sektoreetan erabilitako material bereziak	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
3.– Abiadura altuan eta errendimendu altuan, material bereziko figura konplexuen mekanizazioa planifikatzea.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
4.– Abiadura altuan eta errendimendu altuan, material bereziko figura konplexuak mekanizatzea.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
5.– Abiadura altuan eta errendimendu altuan mekanizatutako piezak egiaztatzea.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
6.– Abiadura altuko eta errendimendu altuko mekanizazio-proiektua	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak

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

Lanbide-zentroko irakasleek programako prestakuntza-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako betekizunak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko atalean irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen

espezialitateetakoren batean irakasteko.

3. atala.– Enpresak jarritako langile instruktoreen esperientzia- eta prestakuntza-betekizunak.

Prestakuntzan parte hartzen duen enpresak (edo enpresek) jarritako langile instruktoreei dagokienez, programaren profilarekin lotutako jardueretan gutxienez 3 urteko lan-esperientzia eduki beharko dute, edo programaren irakaskuntzaren emaitzekin lotuta gutxienez 5 urteko prestakuntza dutela egiaztatu beharko dute.

IV. ERANSKINA, 2016KO UZTAILAREN 27KO AGINDUARENA

PROGRAMA: DISEINU ETA FABRIKAZIO-PROZESUAN DAGOEN PRODUKTU BATEN BIZITZA-ZIKLOA

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK

Izena: DISEINU ETA FABRIKAZIO-PROZESUAN DAGOEN PRODUKTU BATEN BIZITZA-ZIKLOA

Kodea: EP007.

Iraupena: 700 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA

Konpetentzia orokorra:

Enpresa baten kudeaketa integraleko plataformen bidez produktu mekanikoak diseinatu eta fabrikatzeko prozesuak kudeatu eta garatzea, produktuaren bizitza-zikloan zehar proiektuen kudeaketa, agirien kudeaketa eta produktuaren kudeaketa PLMetan (produktuen bizitza-zikloaren kudeaketetan) zehaztuz, kudeaketaren eta produktuen kalitatea bermatuta.

Lanbide-eremua

Profesional honek ingeniari-tza, diseinu eta fabrikazioaren sektorearen barruko materialaren ekipoen mekanikoen eraikuntza bezalako azpi-sektoreekin lotutako metalen eraldaketa-industrietan egiten du lan.

«Diseinu- eta fabrikazio-prozesuetan dagoen produktu baten bizitza-zikloa» izeneko post-zikloa, zehazki, produktu mekanikoen eta fabrikazio mekanikoko ekoizpenaren programako ikasleek aurkitzen duten errealitate berri baten emaitza da. Beren ikasketak amaitu eta lan-munduan sartzean, beren ezagutzak produktu mekanikoen diseinuan eta fabrikazioan zentratzen dira soilik, eta, egoera hori, sektorearen bilakaeraren ondorioz, beren lanaren zati bat baino ez da.

Sektore mekanikoko enpresek, hau da, elementu mekanikoen diseinu eta fabrikazioko prozesuetan parte hartzen duten horiek guztiek, azpisektoreak izanda ere, besteak beste aeronautikoa, energia berriztagarriak, automobilgintza, eta abar, beren lan guztiak integratu dituzte (erosketak, ekoizpena, merkataritza, bezeroen kudeaketa, kalitatea...) plataforma informatikoetan, edozein langilerentzat lehen mailako aldaketa teknologikoa eraginez.

Errealitate horren ondorioz, lehen aipatutako goi-mailako prestakuntza-zikloetako ikasleek modulu zehatzetan espezializatu behar dute, enpresaren kudeaketa integralerako sistemaren barruan, arlo bakoitzeko arduradunek edo/eta zuzendariak prozesu guztien trazabilitatea kudeatu dezaten.

Post-ziklo hau fabrikazio eta diseinu mekanikoaren goi-mailako prestakuntza-zikloetako ikasleak enpresa baten kudeaketa integraleko plataforma baten barruan beren funtzioen berezko moduluak kudeatu eta erabiltzeko orduan espezializatu daitezten diseinatu da.

Hauek dira zeregin eta lanpostu aipagarriak:

- Teknikari-aditua, proiektuko zuzendariari lan tekniko guztietan lagunduko diona.
- Ataleko burua. Giza baliabideak jartzen dituen, lan-ekipoak sortuz: diseinu, administrazioa, erosketak eta abarren ekipoak.

- Prozesugilea. Fabrikazio-prozesuak zehaztea. Eragiketak, tresnak, erremintak, makinako baliabideen esleipena, denboraren kudeaketa eta abar prestatzea.
- Proiektugilea. Fabrikazio-planoak zehaztu eta egitea, prozesuan osatu beharreko eragiketak deskribatuta.
- Erreminta-diseinatzailea. Fabrikazio-prozesuan zehar egin beharreko erremintak zehaztu eta gauzatzea.
- CNC programatzailea. Prozesu baten fabrikazio-eragiketetan zehar egin beharreko mekanizazio-ibilbideak zehaztu, gauzatu eta simulatzea.

Konpetentzia profesionalak: Esku-hartze profesionalerako konpetentzia tekniko, pertsonal eta sozialak:

a) Mekanizazio-prozesuak zehaztea, planoetan, fabrikazio-arauketan eta PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) tresna integralaren barruan integratutako katalogoetan jasotako informazio teknikoa interpretatuz.

b) Ekipo-ondasunak muntatzeko prozedurak gauzatzea, planoetan, fabrikazio-arauetan eta katalogoetan jasotako informazioa interpretatuz, PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) inguru multilokalizatuetan diseinua eta ekoizpena guztiz kudeatzen dituen plataforma zentralizatuaren bidez.

c) Mekanizaziorako kontrol numerikoko makinak programatu eta prest jartzea, kalitatearen, lan-arriskuen prebentzioaren eta ingurumen-babesaren gaineko araudiak betetzen direla bermatuz, aeronautika bezalako sektoreen eskakizun altuak eta herrialde desberdinen berezko aginduak kontuan hartuta.

d) Mekanizazio-ibilbideak programatzea, kudeaketa informatizatuko tresnak eta teknikak erabiliz (CAM inguru zehatza; ordenagailuz lagundutako ekoizpena), horiek betetzen direla eta aurrekusi gabeko egoerei erantzuten zaiela kontrolatuz.

e) Ingeniaritzako materialen zerrenda zehaztea, berau sortzen duten materialen egiturarekin. Material horiek fabrikazio-prozesuan zehar duten kontsumoa zehaztea.

f) Fabrikazio-prozesuak herrialde desberdinen araudien arabera ezarritako prozeduretara egokitzen direla bermatzea, horien garapena ikuskatuz eta kontrolatuz eta egon daitezkeen gorabeherak horien arrisku-kudeaketaren bidez konponduz. ECR-Ingeniaritzako aldaketen eskaria, eta ECO-Ingeniaritzako aldaketen agindua.

g) Kalitate-sistemei eta kudeaketa-ereduei eustea, arauak, prozesuak eta jarraibideak betetzen direla zainduz eta ikuskatuz, eta agirien erregistroa kudeatuz. Modulu zehatz baten barruan egingo da hori, kudeaketa-plataformaren baitan.

h) Taldeko kideak aldaketa funtzional eta teknologikoetara egokitzen direla sustatzea, berrikuntza eta hobekuntza indartuz lehiakortasuna areagotzeko asmoz.

i) Fabrikazio mekanikoko produktuen eraikuntza-irtenbideak sortzea, beren erantzukizun-mailari jarraikiz, horien dimentsioak ezartzeko beharrezko diren kalkuluak eginez eta froga-planak zehaztuz.

j) Diseinatutako produktuak fabrikatzeko beharrezko den dokumentazio teknikoa kudeatu eta eguneratuta edukitzea. PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) barruan proiektuak kudeatzea.

k) Fabrikazioaren, eskarien, erabileraren eta egindako kalkulu teknikoen emaitzen arabera, osagaiak eta materialak aukeratzea, industria-produktuen katalogoak eta informazio eleanitzeko beste iturri batzuk erabiliz.

l) Multzo eta fabrikazioko planoak marraztea, industria-marrazketako arauen arabera, ordenagailuz lagunduko diseinua-CAD softwarea eta ekipoak erabiliz.

m) Diseinuan aldaketak egitea, prototipoa fabrikatzean antzemandako arazoaren arabera. ECR-Ingeniaritzako aldaketen eskaria, eta ECO-Ingeniaritzako aldaketen agindua.

n) Proiektu-planoen dokumentazio tekniko osagarria egin eta eguneratuta edukitzea (erabilera-eta mantentze-jarraibideak, eskemak, ordezkioak, besteak beste), bitarteko informatikoak erabiliz. Dokumentu-kudeaketa.

o) Jardueran dauden gorabeherak konpontzea, horiek sortu dituzten arazoak identifikatuz eta erabakiak arduraz hartuz.

p) Berrikuntzan aritzea, dagokion mailan eta erantzukizunpean, planteamendu eta irtenbide sortzaileak eginez, balioa ematen duten ekintzetan zehaztuz eta eskuratutako ezagutza berriekin gauzak egiteko beste modu batzuk bilatuz.

q) Ekipo bakarraren ikuspegi orokorrean parte hartzea, erakunde osoaren onurari erreparatuz, bai eta pertsonaren onurari ere.

r) Beste gune batzuekin lankidetzan aritzeko giro ona garatzen jardutea, antolakuntza-helburuak lortzeko asmoz.

s) Jardueretan konpromisoaz, grinaz eta inplikazioz parte hartzea, malgutasun- eta erabilgarritasun-maila altua edukita, egoerak hala eskatzen duenean.

t) Laneko segurtasunarekiko, osasunarekiko eta etikarekiko konpromisoak hartzea, gizarteari balioa emanez, ingurumena zainduz eta garapen iraunkorra sustatuz.

c) PRESTAKUNTZA

IKASKUNTZA-EREMUAK	Ordu-esleipena
1.– PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) tresnen pean prozedura kudeatzea.	50 ordu
2.– Diseinu mekanikoa enpresa-kudeaketa integraleko inguruetan.	150 ordu
3.– Teamcenter Manufacturing oinarri hartuta, fabrikazio-prozesuak sortzea.	100 ordu
4.– Fabrikazio mekanikoa, makinan dimentsioen kalitatea bermatuta.	150 ordu
5.– Diseinu- eta fabrikazio-prozesuan dagoen produktu baten bizitza-zikloaren proiektua	250 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK:

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak)

Pertsona honek produktu mekanikoak diseinatu eta fabrikatzeko prozesuak garatu eta garatzeko erantzukizuna dauka, enpresa baten kudeaketa integraleko plataformen bidez, kudeaketaren eta produktuen kalitatea ziurtatuz; halaber, fabrikazio-prozesuen garapena ikuskatu eta kontrolatzeko eta egon daitezkeen gorabehera posibleak horien arrisku-kudeaketaren bidez ebazteko arduraduna izango da, eta, horretarako, irtenbideak sortu eta hobetzeko informazioa eta proposamenak aurkeztuko ditu.

1. eremuarekin lotuta: PLM (PRODUKTU BATEN BIZITZA-ZIKLOAREN KUDEAKETA) TRESNEN PEAN PROZEDURA KUDEATZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) sistema bat zer den eta zein rol eta baimen dauden aitortzen du.

Balorazio-irizpideak:

a) PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) kudeaketa-sistema aitortu eta aplikatu du adibide zehatzetan.

b) Inplikaturako rol eta baimenak aitortu ditu.

c) Proiektuaren araberako kudeaketa egin du.

d) PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) proiektu zehatzetan aplikatu du.

e) «ERP-Enpresa baten baliabideen plangintza» kudeaketa-sistemei buruzko ezagutzak eskuratu eta aplikatu ditu

f) PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) kudeaketa-tresna informatikoak erabili ditu, fabrikazio-agiriak prestatu, antolatu eta mantentzeko.

g) Hornidura-katearen kudeaketan aplikaturako IKTak identifikatu ditu.

Enpresaren beharrianetara egokituz, proiektuak sortu eta aldatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Beharrianak bilatu ditu.

b) Beharrian horiek betetzeko beharrezko diren inguruak sortu ditu.

c) Proiektua sortzeko plataforma egokia konfiguratu du.

d) Produktu baten bizitza-zikloan zehar elementu mekanikoak diseinatu eta fabrikatzeko proiektuen erabilera-dokumentazio osagarria sortu du.

e) Proiektu desberdinak sortu edo/eta aldatu ditu, identifikaturako beharrianetara joz.

Lan-fluxuak (workflow) sortu eta planifikatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Prozesuak sortu edo/eta hobetzeko beharrizanak planifikatu ditu.
- b) Beharrizanei erantzuteko beharrezko diren workflow-ak sortu ditu.
- c) Workflow-aren parte izango diren prozesuak onartu/baztertu ditu, kostu-onuraren irizpideei eta beste batzuei jarraikiz, kasuaren arabera.
- d) Prozesuak onartu/baztertzeko sistema planifikatu du.
- e) Forma eta baimen egokiak sortu ditu, workflow-an parte hartuko duten rol desberdinetarako.
- f) Fabrikazio eta multzoko planoetan jasotako informazioa interpretatu du, bere edukiak irudikapen grafikoko arauen arabera aztertuz, PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) plataformaren berezko lan-fluxuaren (workflow) barruan mekanizazio-prozesua zehazteko.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (50 ordu)

- PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) kudeaketa tresnan sartzea: enpresaren beharrizanak bilatzea.
- Ingeniaritza aeronautikoko proiektuak sortu eta konfiguratzea.
- Lan-fluxuak sortu eta konfiguratzea, hobetzeko beharrizanak eta prozesuak identifikatuz, prozesuak onartu eta baztertzeko irizpideen arabera.
- Prozesuak eta sinadurak onartu eta baztertzeko: plataforma egokia konfiguratzea, proiektua sortzeko, erabiltzaile guztiak identifikatuz eta horiei beharrezko diren baimenak emanez, ondoren sinadurak onartu edo/eta baztertzeko prozesua gauzatzeko.
- Proiektuen kudeaketara aplikatuta teknologia berriak erabiltzea, sektorean ezartzen ari diren berrikuntza teknologikoko prozesuekin bat eginez.

2. eremuarekin lotuta: DISEINU MEKANIKOA ENPRESA-KUDEAKETA INTEGRALEKO INGURUETAN

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Fabrikatu beharreko produktuen formak, dimentsioak, tolerantziak eta beste ezaugarri batzuk zehazten ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Irudikapen grafikoko sistemak ezagutu ditu.
- b) Produktuak diseinatzeko zehaztasun teknikoak ezarri ditu, osagai normalizatuak eta merkataritza-elementuak identifikatze aldera.
- c) Irudikapen grafikoko ikuspegi edo sistemetan irudikatutako objektuaren forma interpretatu du.
- d) Irudikatutako objektuaren (hariak, soldadurak, hozkadurak, eta bestelakoak) forma normalizatuak identifikatu eta horien ezaugarriak ezarri ditu.

e) Multzoaren parte izango diren elementu normalizatuak identifikatu ditu.

f) Dimentsioak eta dimentsio, geometria eta gainazaleko tolerantziak interpretatu ditu, irudikatutako objektuen fabrikazioan.

g) Irudikatutako objektuaren materialak eta tratamenduak identifikatu ditu.

h) Azken produktuaren kalitatearen arabera zehaztutako datuen eragina baloratu du.

Prozesuak gauzatzeko erreminta, pieza, mihiztadura eta tresnen krokisa egiten du, kasuan kasuko eraikuntza-irtenbideak zehaztuz.

Balorazio-irizpideak:

a) Eraikuntza-irtenbiderako irudikapen grafikoko sistema egokiena hautatu du. Catia/NX.

b) Beharrezko irudikapen-tresnak eta euskarriak prestatu ditu.

c) NX/Catia programaren bidez, eraikuntza-irtenbidearen krokisa, mihiztadurak eta leherketak egin ditu.

d) PMI (produktuaren fabrikazioaren informazioa) tresna ulertu eta erabili du, industria-estandarren pean.

e) CAD aplikazio desberdinetan PMI (produktuaren fabrikazioaren informazioa) irudikatutako modua bateratzen saiatzen diren merkataritza-irtenbide desberdinak aztertu ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (150 ordu)

- Interpretazio grafikorako sarrera, kudeaketa globaleko tresna gisa aukeratutako softwarea erabiliz, marrazketa-artxiobak kudeatzeko, bai eta fabrikazio-planoetan erabilitako piezen, mihiztaduren, eta ikurren interpretazioen krokisak egiteko ere.

- Merkataritza-katalogoak eta marrazketarako liburutegi estandarizatuak erabiltzea, azpi-multzo desberdinak sortzeko babes- eta kontsulta-elementu gisa.

- Multzoaren parte izango diren elementu normalizatuak identifikatzea, fabrikazioaren dimentsio, geometria eta gainazalaren tolerantziak baino lehen.

- Aurretik krokisetan adierazitako multzoak leheratu, itzalezatu eta animatzea, azken multzoaren ikuspegi errealagoa edukitzeko asmoz.

- PMI-Produktuaren fabrikazioaren informazioa tresna erabiltzea, 3Dtan *softwarean* erabilitako merkataritza-irtenbide desberdinak aztertuz.

3. eremuarekin lotuta: TEAMCENTER MANUFACTURING OINARRI HARTUTA, FABRIKAZIO-PROZESUAK SORTZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Team Center Manufacturing erabiltzen du.

Balorazio-irizpideak:

a) TCM (Team Center Manufacturing) delakoari buruzko beharrezko diren ezagutzak eskuratu ditu, ondoren erabiltzeko.

b) EBOM (ingeniaritzako materialen zerrenda) materialen zerrendak eta fabrikazio-ibilbideak sortu ditu.

c) Plantako baliabideak erabili ditu.

d) Proiektuak kudeatzeko beharrezko diren jarduerak eta eragiketak sortu ditu, erabiltzaileei baimenak emanda.

e) Fabrikazio eta multzoko planoetan jasotako informazioa interpretatu du, bere edukiak irudikapen grafikoko arauen arabera aztertuz, PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) plataformaren berezko lan-fluxuaren (workflow) barruan mekanizazio-prozesua zehazteko.

f) Eragiketen eta bulegoen artean harremanak ezarri ditu.

Txirbil-harroketazko mekanizazio-eragiketen denbora, mozketa eta epeetan eragin duten irizpideak eta hondarrak ezabatzeko eragiketak interpretatu eta ebaluatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Lean Manufacturing delakoarekin lan egiteko beharreko ezagutzak interpretatu, eskuratu eta aplikatu ditu.

b) Denboren azterketan esku hartzen duten kontzeptu orokorrak eta kostu-mota desberdinak interpretatu eta azaldu ditu.

c) Txirbil-harroketazko mekanizazio-eragiketaren kostua ebaluatu du, bertan esku hartzen duten faktoreen prezioaren arabera, hura egiteko beharrezko den denbora kalkulatu.

d) Galera sortzen duten kausak ebaluatu ditu, horien gainean jarduteko.

e) Mekanizazio-denboran eta kostuan esku hartzen duten aldagaien (abiadura, espazioa...) artean dauden harremanak ezarri ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (100 ordu)

- Teamcenter Manufacturing delakoari eta ondorengo erabilerari buruz behar diren ezagutza teknikoak eskuratzea: fabrikazio-ibilbide desberdinak sortu, egin eta erabiltzea, interfazea, ingeniaritza-materialen zerrenda desberdinak (EBOM), piezen bilaketa.

- Eragiketen eta bulegoen arteko harremana.

- Plantako baliabideak jarduerak sortzeko, denborak kudeatzeko, eta proiektuaren eragiketak sortu eta zerrendatzeko erabiltzea.

- Lean Manufacturing ezagutzak eskuratzea, txirbil-harroketazko mekanizazio-eragiketa baten kostuak murrizten erabiltzeko. «Galera ezabatzea» kontzeptua.

4. eremuarekin lotuta: FABRIKAZIO MEKANIKOA, MAKINAN DIMENTSIONEN KALITATEA BERMATUTA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Ordenagailuz lagundutako fabrikazio-programak egiten ditu, lan-prozesuaren zehaztasunak aztertuz eta CAM (ordenagailuz lagundutako ekoizpena) teknikak aplikatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) CAM (ordenagailuz lagundutako ekoizpena) konfiguratu du, erabiliko den makinaren arabera.
- b) CAM (ordenagailuz lagundutako ekoizpena) eragiketen mekanizazio-estrategia desberdinak deskribatu ditu.
- c) Fabrikazio-mugak identifikatu ditu, makinen eta fabrikazio-prozesuen gaitasunak aztertuz.
- d) Tresnen, ibilbideen, piezen eta abarren datuak sartu ditu, mekanizazio-estrategiaren arabera.
- e) Programa egiaztatu du, ordenagailuko mekanizazioa simulatuz, eta simulazioan antzemandako akatsak zuzendu ditu.
- f) CAM (ordenagailuz lagundutako ekoizpena) programaren prozesamendu osteko fasea gauzatu du, erabiliko den kontrol numerikorako, eta euskarri egokian gorde du.
- g) Jarrera arduratsua eta prozesua hobetzeko interesa erakutsi du.

Fabrikazio mekanikoko produktuak 2D eta 3Dtan marrazten ditu, irudikapen grafikoko arauak aplikatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Produktuak ordezkatzeko irudikapen grafikoko sistematik egokiena aukeratu du, erakutsi nahi den informazioaren arabera.
- b) Elementuak, kotak, sinboloak, tolerantziak, tratamenduak eta abar ordezkatu ditu, irudikapen grafikoko arauen arabera.
- c) Plano materialetan irudikatu ditu, aplikatu beharreko araudiaren arabera.
- d) Multzoaren desmuntatzeak irudikatu ditu.
- e) Tratamenduak eta horien aplikazio-eremuak planoan irudikatu ditu, aplikatu beharreko araudiaren arabera.
- f) Elementu normalizatuak irudikatu ditu, aplikatu beharreko araudiaren arabera (torlojuak, pasagailuak, soldadurak, eta abar).

Kalitatea ziurtatzeko sistemak ezarri eta mantentzen laguntzeko jarduerak zehazten ditu, horien oinarriko kontzeptuak eta faktoreak interpretatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Kalitatea bermatzeko sistemen oinarriak eta printzipioak identifikatu ditu.
- b) Kalitatea kudeatzeko metodologia eta tresnak deskribatu ditu.
- c) Kalitatea kudeatzeko tresnak eta metodologiak horien aplikazio-eremuarekin lotu ditu.
- d) Kalitatea ziurtatzeko sistemaren dokumentazioa kontrolatu du.
- e) Aeronautika-industrien kalitate-sistemaren adierazle nagusiak zehaztu ditu.
- f) Hobekuntza-helburuak (beren adierazleekin) aplikatu daitezkeen kalitate-tresna eta -metodologia posibleekin lotu ditu.

g) Kalitate-sistemak zehaztu ditu, industria-mota bakoitzean ezarritako baldintzen arabera.

h) Prozesuen garapenean aurki daitezkeen gorabeherak identifikatu eta baloratu ditu, horiek sortzen dituzten arrazoiak aztertuz eta arazoak konpontzeko erabakiak hartuz.

Piezen eta fabrikazio-prozesuen dimentsio-kalitatea bermatzen dela zehazten du, neurketaren maiztasuna eta neurketa-tresnak zainduz.

Balorazio-irizpideak:

a) Kontrolatzeko tresnak, teknikak eta prozedurak zehaztu eta aplikatu ditu, egiaztatu beharreko parametroen arabera.

b) Egiaztatzeko frogak zehaztu ditu, diseinatutako produktua homologatzeko orduan kontuan hartuz, makinan dimentsioen kalitateari erreparatuta.

c) Egin beharreko zereginak metodikoki planifikatu ditu, zailtasunak eta horiei aurre egiteko moduak aurreikusiz.

d) Renishaw bidez, neurketa-akatsak identifikatu ditu.

e) Renishaw zunda muntatu eta kalibratu du, ondoren makinan dimentsioak neurtzeko.

f) Zero pieza kalkulatzeko eta dimentsioak egiaztatzeko ikuskapen-errutinak programatu ditu, EasyProbe, Inspection, Inspection Plus y Productivity+™ Active Editor Pro paketeen bidez.

g) Posizioa automatikoki neurtu du eta piezak lerrokatu ditu, Renishaw zundaren bidez.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (150 ordu)

- Fabrikazio-programak egitea (CAD/CAM; ordenagailuz lagundutako diseinua / ordenagailuz lagundutako ekoizpena). Programazio-prozesuetako zeregin guztiak planifikatzea: tresnak zehaztu, ibilbideak sortu, mekanizazioa birtualki simulatu, birtualki mekanizatu -CNC kodea sortu ondoren makinan erabiltzeko-, zereginak planifikatu eta CAM (ordenagailuz lagundutako ekoizpena) tresna maneiatzea.

- 2D eta 3Dko planoak egitea, irudikapen grafikoko arau unibertsalak aplikatuz: marrazketa-aginguak, geruzen kudeaketa, muga esleipena, tratamenduen sinbologia, elementu normalizatuak.

- Kalitatea kudeatzeko tresnak ezarri eta erabiltzea, bai eta makinan dimentsioaren kalitatea bermatzeko tresnak ere; proiektuarekin lotuta dauden eta ekoizpen-prozesuetan estandarrak diren tresnak erabiltzea, kalitatea kudeatzeko.

- Makinan dimentsioaren kalitatea ziurtatzea: neurketa-zunda muntatu eta kalibratzea, zunda automatikoki lerrokatu eta programatzea, errutinak eta azpi-errutinak programatzea, zero pieza kalkulatzea eta pieza automatikoki neurtzea.

5. eremuarekin lotuta: DISEINU- ETA FABRIKAZIO-PROZESUAN DAGOEN PRODUKTU BATEN BIZITZA-ZIKLOAREN PROIEKTUA (250 ordu)

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Produktzio-sektorearen beharrak identifikatzen ditu, eta behar horiek ase ditzaketen ereduak proiektuekin lotzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Sektoreko enpresak antolamendu-ezaugarrien arabera eta eskaintzen duten produktuaren edo zerbitzuaren arabera sailkatu ditu.

b) Ereduzko enpresak ezaugarritu ditu, eta, horretarako, sail bakoitzaren funtzioak eta antolamendu-egitura eman ditu aditzera.

c) Enpresei gehien eskatzen zaizkien beharrak identifikatu ditu.

d) Sektorean aurreikus daitezkeen negozio-aukerak baloratu ditu.

e) Aurreikusten diren eskaerei erantzuteko behar den proiektu mota identifikatu du.

f) Proiektuak izan behar dituen berriazko ezaugarriak zehaztu ditu.

g) Zerga-betebeharrak, lanekoak eta arriskuen prebentziokoak, eta horiek aplikatzeko baldintzak zehaztu ditu.

h) Proposatzen diren produkzio edo zerbitzuko teknologia berriak txertatzeko jaso daitezkeen laguntzak edo diru-laguntzak identifikatu ditu.

i) Proiektua lantzeko jarraitu beharreko lan-gidoia landu du.

Tituluan adierazitako kompetentziekin lotutako proiektuak diseinatu ditu, eta horiek osatzen dituzten faseak barnean hartu eta garatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Proiektuan jorratuko diren alderdiei buruzko informazioa bildu du.

b) Bideragarritasun teknikoari buruzko azterlana egin du.

c) Proiektua osatzen duten faseak edo zatiak eta haien edukia identifikatu ditu.

d) Lortu nahi diren helburuak ezarri ditu eta horien irismena identifikatu du.

e) Egiteko beharrezkoak diren baliabide naturalak eta pertsonalak aurreikusi ditu.

f) Dagokion aurrekontu ekonomikoa egin du.

g) Abian jartzeko finantzaketa-beharrak identifikatu ditu.

h) Diseinatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.

i) Proiektuaren kalitatea ziurtatzeko kontrolatu beharreko alderdiak identifikatu ditu.

Proiektuaren gauzatzea planifikatzen du, eta esku hartzeko plana eta dagokion dokumentazioa zehazten ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Jarduerak sekuentziatu ditu, eta garapen-beharren arabera antolatu ditu.

b) Jarduera bakoitzerako beharrezko baliabideak eta logistika finkatu ditu.

c) Jarduerak gauzatzeko baimenen beharrak identifikatu ditu.

d) Jarduerak gauzatzeko edo jarduteko prozedurak finkatu ditu.

e) Abiaraztearen berezko arriskuak identifikatu ditu, eta arriskuei aurrea hartzeko plana eta beharrezko bitartekoak eta ekipoak definitu ditu.

f) Baliabide materialak eta giza baliabideak eta gauzatze-denborak esleitzeko plangintza egin du.

g) Ezartzearen baldintzei erantzuten dien balorazio ekonomikoa egin du.

h) Gauzatzeko beharrezko dokumentazioa zehaztu eta prestatu du.

Proiektua aurkeztu eta defendatzen du, proiektua egitean eta prestakuntza-zikloko ikaskuntza-prozesuan zehar eskuratu diren gaitasun tekniko eta pertsonalak eraginkortasunez erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

a) Proiektuari buruzko memoria-dokumentua egin du.

b) Informazioaren eta komunikazioaren teknologia berriak erabiliko dituen aurkezpena prestatu du.

c) Proiektuaren azalpena egin du. Bertan, haren helburuak eta eduki nagusiak deskribatu ditu eta jasotako ekintza-proposamenen hautaketa justifikatu du.

d) Azalpenean komunikazio-estilo egokia erabili du eta, ondorioz, azalpen antolatua, argia, atsegina eta eraginkorra lortu du.

e) Proiektua defendatu du, eta arrazoituta erantzun die epaimahai ebaluatzaileak planteatzen dituen galderei.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK

- Fabrikazio mekanikoaren diseinuko goi-mailako teknikaria.
- Fabrikazio mekanikoaren ekoizpenaren programazioko goi-mailako teknikaria.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK

Industriaren sektoretik datorren eskaria; zehazki, enpresaren kudeaketa integraleko plataformen bidez produktu mekanikoak diseinatu eta fabrikatzeko prozesuak kudeatu eta garatzen dituen sektore mekanikoaren eskutik.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK

1. atala.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, espezializazio profesionaleko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Lanbide-heziketa zentroko irakasleek jarraian adierazten diren espezialitateetarako baten baterako baldintza-arauak izan beharko dituzte:

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
1.– PLM (produktu baten bizitza-zikloaren kudeaketa) tresnen pean prozedura kudeatzea.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
2.– Diseinu mekanikoa enpresa-kudeaketa integraleko inguruetan.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
3.– Teamcenter Manufacturing oinarri hartuta, fabrikazio-prozesuak sortzea.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
4.– Fabrikazio mekanikoa, makinan dimentsioen kalitatea bermatuta.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
5.– Diseinu- eta fabrikazio-prozesuan dagoen produktu baten bizitza-zikloaren proiektua	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak

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

Lanbide-zentroko irakasleek programako prestakuntza-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako baldintzak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko atalean irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen espezialitateetakoren batean irakasteko.

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

Prestakuntzan parte hartzen duen enpresak (edo enpresek) jarritako langile instruktoreei dagokienez, programaren profilarekin lotutako jardueretan gutxienez 3 urteko lan-esperientzia eduki beharko dute, edo programaren irakaskuntzaren emaitzekin lotuta gutxienez 5 urteko prestakuntza dutela egiaztatuta beharko dute.

V. ERANSKINA, 2016KO UZTAILAREN 27KO AGINDUARENA

PROGRAMA: FORJAKETA-PROZESUEN DISEINUAREN ETA EKOIZPENAREN

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK

Izena: FORJAKETA-PROZESUEN DISEINUA ETA EKOIZPENA

Kodea: EP004.

Iraupena: 800 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA

Konpetentzia orokorra:

Hotzean, beroan eta erdi-beroan forjatzeko osagaien fabrikazio-sekuentzia diseinatzea, beharrezko diren tresnak eta erremintak diseinatzuz, horiek fabrikatzeko eragiketa desberdinak programatuz eta planifikatuz, prentsa, ekipoak eta bigarren mailako eragiketak manipulatu eta mantenduz, lan-arriskuen prebentzioari eta kalitateari buruzko irizpideak, ingurumen-arauak eta epeak betez.

Lanbide-eremua

Figura profesional honek industriako sektore gakoetan egiten du lan, besteak beste, automobilgintzan, gas&oil delakoan, eolikoan, euste-industrian, eraikuntzan eta abar, konformazio bidez, eta, zehazki, forjaketa bidez (modalitate guztietan, hotzean, beroan eta erdi-beroan) metalak eraldatzen dituzten enpresetan. Fabrikatutako osagaien tipologiaren bilakaerak konplexutasun berezia sartu du forma eta geometrietan, eskatutako tolerantzietan, konformatu beharreko materialetan eta abarretan, eta, beraz, profesional honek maila teknologiko oso altua eduki behar du.

Profil honen alderdi garrantzitsuetako bat material desberdinek konformazioan duten jarrera ezin hobeto ezagutzean datza, tenperatura desberdinetan, isurpen-mugetan, egin daitezkeen eragiketen eta horien izaeran, tresna bidezko jokaeran, eta abarretan. Hau da, figura profesional hauek estrategia desberdinak ulertu eta ezagutu behar dituzte, gehienez ere zazpi estaziora arteko sekuentzia progresiboetan osagai konplexuak lortzeko.

Prozesuaren berezitasunaren ondorioz, beharrezkoa da figura profesionala balio-aniztuna izatea, osagaien diseinuaren eta tresnen gaineko ezagutzari dagokionez, eta forjaketa-prentsak prest jartzearekiko korrespondentziari dagokionez. Osagaien diseinuaren gaineko ezagutza altua duen eta prentsetan jarduten duen profil profesionalak, izan ere, eragin zuzena dauka makinan lortutako osagaien kalitatean, eta, alderantziz. Diseinuen ardura daukan figura profesionalak nahitaez ezagutu behar ditu prentsa-mota desberdinak (bertikalak, horizontal progresiboak eta abar) martxan jartzeko era guztiak, horiek osagaiak lortzeko estrategia baldintzatzen baitute.

Puntu honetara arte azaldutakoa, gainera, baliagarria izan behar da tamaina desberdineko piezen tipologietarako (2 mm-ko abiapuntu-diametroa duten piezetatik hasi eta 45 mm-ko barra edo hari-burdinako diametroa duten piezetaraino, hotzean forjatzeko, eta tamaina handiko piezetarako, beroan forjatzeko).

Materialen ezagutzari dagokionez, profil profesional hau gai izan behar da konformazio-prozesuan material metaliko desberdinen jarrerak bereizteko, eta, hala, konfortabilitate zaila duten materialak, altzairu oso aleatuak, mikroaleatuak, altzairu herdogailtzak, burdinazkoak ez diren materialak, titanio-aleazioak, erresistentzia altuko aluminio-aleazioak, letoiak eta beste material batzuk sartzen direla gogoan izan behar du. Garrantzitsua da tenperaturak konfortabilitate horretan duen eragina azpimarratzea, baita material, lubrifikatzaile eta bestelakoen egoerak eta prestaketak ere,

figura profesionalak kontrolatu behar dituen alderdiak baitira. Horretarako, figura profesionalak materialen saiakuntzak egin eta ezaugarriak zehazteko teknika-mota ugari erabiliko ditu, ekoizpen-prozesuaren fase desberdinetan: abiapuntuak materialean, forjaketa-prozesuko jarreran, amaitutako produktuan, eredu analitikoaren sorkuntzan eta abar.

Nabarmentzekoa da, gainera, profil profesional honek jorratu beharko duen alderdi garrantzitsu bat: forjaketa-prozesuetan erabilitako tresnaren bizitza igotzea. Tresnaren bizitza areagotzen bada, enpresaren lehiakortasuna igo eta kostuak murrizten dira, eta, horixe da, hain zuzen ere, forjaketa-enpresen erronka handietako bat. Ondorioz, figura profesionalak diseinua optimizatzeko teknikak ezagutu beharko ditu, elementu mugatuekin azterketa numerikoa egiten duen softwarearen erabilera barre, esperimentuak eta prototipoak diseinatzeko teknikekin batera. Elementu mugatuen softwarea erabiltzean, materialaren isurpena ere aztertuko da, eta balioa emango du diseinuaren fase desberdinetan, hau da, produktu berrian, martxan dauden produktuen optimizazioan, haustura edo higaduren azterketan, eta abar.

Automatizazioa da figura profesional honek landu behar duen beste alderdietako bat; forjaketaren industria etengabe ari da garatzen piezen manipulazioaren eta kontrolaren eremuan. Joera horrek ez du atzera bueltarik, eta, gainera, geroz eta garrantzitsuagoa izango da hurrengo urteetan. Manipulatuzaileak, PLC, sentsoak eta robotak, geroz eta aurreratuagoak, ekoizpen-prozesuetan integratuta daude. Prozesuetako kalitate-kontrolak, teknologia desberdinen bidez egiten direnak, etengabe eguneratzen ari dira (ikuspen artifiziala, laserra, Eddy korranteak, ultrasoinuak, eta abar). Ondorioz, profil honek elementu horien instalazioa, programazioa eta manipulazioa bezalako alderdiak nahiz ekipo horien guztien mantentze-lanak bezalakoak menderatu behar ditu.

Profil profesionalak osagai forjatuetarako erabilitako metrologia eta kalitate-kontrolerako teknika desberdinak ezagutu beharko ditu. Kalitate eta kudeaketako sistemei dagokienez, profil profesionalak sektore nagusietan erabilitako sistemen baldintzak ezagutu beharko ditu, besteak beste, Kalitatea Kudeatzeko Sistema eta Automobilgintzarako Kalitatea Kudeatzeko Sistemaren baldintzak, IATF zuzentarauen arabera -piezak forjaketa-prozesuen bidez egiteko orduan-, NADCAP araudi aeronautikoa, eta abar.

Amaitzeko, figura profesional honek soft skills delakoak kontrolpean izan behar dituela nabarmendu beharra dago. Horren barruan, planifikazioa, ekimena, autonomia, erabakiak hartzeko gaitasuna, talde-lanerako gaitasuna, kalitateari begirako jarrera positiboa eta etengabeko hobekuntza sartzen dira.

Gaitasun profesionalak: Esku-hartze profesionalerako gaitasun tekniko, pertsonal eta sozialak:

a) Fabrikatu beharreko piezak lortzeko sekuentzien dimentsioak, erabili beharreko prentsen ezaugarriak, tresna-multzoen osagaiak eta forjaketa bidez hotzean, beroan edo erdi-beroan osagaiak fabrikatzeko beharrezko diren gainerako parametroak ezartze aldera beharrezko diren kalkulu teknikoak egitea, aurrez ezarritako datuen arabera.

b) Ezarritako sekuentziak fabrikatzeko beharrezko diren tresna-multzoak eta desmuntaketak diseinatu, zehaztu eta marraztea, bai prentsa bertikaletarako, bai prentsa horizontaletarako, multi-estazioak barne, eta, horretarako, tresnetan beharrezko diren kalkuluak egitea, aurrez ezarritako baldintzen arabera, eta fabrikazio-prozesuari eta erabili beharreko makinei jarraikiz, tresnen dossier teknikoa eta eskatzen diren txosten teknikoak eginez.

c) Forjaketa bidez fabrikatu beharreko osagaien eta beharrezko diren tresnen materialak zehaztea, bai eta osagaien ezaugarrietarako egokiak diren tratamendu termikoak eta azalekoak ere, forjaketa-prozesuaren aurretik eta ondoren, eta tresna-multzoen gainean ere

d) Forjaketa-prozesuak simulatzea, elementu mugatuen bidezko simulazio numerikoko softwarearen bidez, aurre-prozesagailu baten setupa baliatuz, aldaera, eredu, datu, sare eta erabili

beharreko beste software-parametro batzuk kontuan hartuta, bai eta hartutako irizpide posibleak edo/eta sinpletzeak, eta horiek lortu beharreko zehaztasun-mailan duten eragina ere.

e) Pieza eta tresnen diseinuak optimizatzea, eta diseinuan aldaketak egitea, egindako simulazioen gaineko azterketa eta interpretazioa oinarri hartuta, ezarritako zehaztasunak betetzen direla egiaztatuz, eta, hala badagokio, diseinuan aldaketak egitea, egiaztapenen ondorioz.

f) Forjaketa-prozesuak gauzatzea, eta prentsa bertikalak nahiz progresibo horizontal estazioanitzekoak prest jartzea, eta estanpatze-makina osagarri zehatzak ere, osagai zehatzak egin ahal izateko, horren barruan sartzen direlarik tresnak eta erreminten aldaketa, elikadura, transfer-a, forjaketa-prentsen mantentze prebentibo eta prediktiboa, kasuan kasuko prozeduretan jasotako jarraibideei jarraikiz

g) Makina automatikoak, prozesu automatizatuen kontrolak eta forjaketa-prozesuetan dauden mekanismo robotikoak martxan jartzea, industria-automatizazioak interpretatuz, oinarri hidrauliko pneumatikoko eta elektriko/elektronikoak abiapuntutzat hartuta, eta arazoak konponduz eta industria-kontrolako sistemak nahiz manipulazioa martxan jarritz.

h) Materialen ezaugarriak zehazteko saiakuntzak egitea, forjaketa-prozesuetan erabiltzeko egokitasuna egiaztatze aldera, prozesuen azterketa numerikoetan ereduak eraikitzeke, eta simulazio numerikoak erabiltzeko egokiak diren eredu analitikoak sortzeko forjaketa-prozesuetan esku hartzen duten aldagaien parametroak ezartze aldera.

i) Ekoizpen-prozesuaren garapena egiaztatzea, proiektuaren zehaztasunak, eta, beraz, produktuaren kalitatea betetzen direla bermatuz, eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betez.

j) Produkzioko edo zerbitzugintzako prozesuetan bildutako lanbide-jardueretan, kalitatea kudeatzeko prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» gainbegiratzea eta aplikatzea.

k) Laneko egoera berrietara egokitzea, egunean izanda lanbide-ingurunearen gaineko ezagutza zientifikoak, teknikoak eta teknologikoak, prestakuntza eta dauden baliabideak bizitza osoko ikaskuntzan kudeatuta, eta informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabilita.

l) Egoerak, arazoak eta gorabeherak ekimenez eta autonomiaz konpontzea, bere eskumenaren barruan, sormena, berrikuntza eta hobetzeko espirtua baliatuz, bai lan pertsonalean, bai taldeko kideei dagokienez.

m) Lantaldeak arduraz antolatu eta koordinatzea, haien garapena gainbegiratzuz, harreman onak izanez, lidergoa hartuz, eta lantaldean sortzen diren gatazkak konpontzeko aterabideak proposatuz.

n) Parekoekin, nagusiekin, bezeroekin eta bere ardurapeko pertsonekin komunikatzea, komunikazio-bide eraginkorrak erabiliz, informazioa edo ezagupen egokiak emanez, eta dagokion lan-eremuan parte hartzen duten lagunen autonomia eta eskumenak errespetatuz.

o) Norberaren eta lantaldearen lan-garapenean ingurune seguruak sortzea, laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentziorako prozedurak gainbegiratzuz eta aplikatuz, betiere enpresaren arautegian eta helburuetan ezarritakoarekin bat etorritz.

c) PRESTAKUNTZA

IKASKUNTZA-EREMUAK	Ordu-esleipena
1.– Forjaketa bidezko fabrikazio-prozesuak	80 ordu
2.– Forjaketa-produktuen diseinua	120 ordu
3.– Forjaketa-tresnen diseinua eta simulazioa	100 ordu
4.– Prentsak prest jarri eta forjaketa-prozesuak garatzea	380 ordu
5.– Osagaiak diseinatzeko proiektua eta forjaketa bidezko fabrikazio-prozesuak	120 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK:

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak)

Pertsona honek forjaketa bidez osagaiak fabrikatzeko sekuentziak diseinatu behar ditu, hotzean, beroan eta erdi-beroan, eta beharrezko diren tresnak eta erremintak diseinatu, eta horien fabrikazio-eragiketa desberdinak programatu, planifikatu eta garatu behar ditu. Halaber, kalitatea, irisgarritasun unibertsala eta «persona guztientzako diseinuzkoa»kudeatzeko prozedurak ikuskatu eta aplikatu beharko ditu.

1. eremuarekin lotuta: FORJAKETA BIDEZKO FABRIKAZIO-PROZESUAK

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Osagai forjatuak lortzeko fase desberdinak identifikatzen ditu, lehengaitik hasi eta pieza amaitura arte, hotzean, beroan eta erdi-beroan.

Balorazio-irizpideak:

a) Osagai forjatuen tipologia eta horien ezaugarri nagusiak identifikatu ditu, beste prozesu batzuen bidez (fundizioa, mekanizazioa, eta abar) lortutako osagaiekin alderatuz.

b) Osagai forjatuak beroan nahiz hotzean fabrikatzeko eskatzen diren fabrikazio-faseak identifikatu ditu.

c) Osagai forjatuen fabrikazio-fase desberdinetan esku hartzen duten ekipo, makina eta azpi-prozesuak identifikatu ditu.

Erabilitako prozesuak eta bero, hotz eta erdi-beroan egindako forjaketa-fluxuaren diagrama ezartzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Lehengaia eta laminazioa (bai barra, bai hari-burdina) lortzeko prozesuak eta hornidura-egoera desberdinak deskribatu ditu.

b) Lehengaia, fosfatatuak, lubrifikazioa eta hotzeko forjaketarako trefilazioa prestatzeko prozesuak deskribatu ditu.

c) Fluxu-diagrama deskribatu du kasuan kasuko forjaketa-elementuak fabrikatzeko orduan. Besteak beste, berotzeak, mozketa, zeharkako laminatuak, forjaketa, hozteak, manipulazioak, tratamendu termikoak, laminazio bidezko hariztaketak, bigarren mailako eragiketak, estaltzeak, hautaketa, eta abar zehaztu ditu.

Fabrikazio-prozesu desberdinetan dauden makinak deskribatu eta horiek osatzen dituzten atalak aztertzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Forjaketa-prozesuetan erabilitako ekipo eta makina desberdinen ezaugarri nagusiak identifikatu eta deskribatu ditu.

b) Makina-mota bakoitzeko aplikazioak eta horien bertute eta mugak identifikatu ditu.

c) Makina zehatzen erabilera arrazoitu eta justifikatu du, fabrikazio-fasearen eta fabrikatu beharreko osagaiaren zehaztasunak eta ezaugarriak kontuan hartuta.

Forjaketa bidez (beroan, hotzean eta erdi-beroan) piezak lortzeko erabili beharreko materialak eta horiek fabrikatzean erabilitako tresnak zehatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Piezaren oinarritzko materiala eta tresnak identifikatu ditu (altzairua, osaera, hasierako egoera, tratamenduak...). Araudiak eta izendapenak.

b) Erabili beharreko materiala era egokian aukeratzeko beharrezko den informazio teknikoa eta egoera interpretatu ditu.

Tratamendu termikoaren prozesua zehatzen du, ezarritako prozesu-moten, piezaren planoaren eta jarraibide teknikoaren arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Piezaren oinarritzko materiala identifikatu du (altzairua, osaera, hasierako egoera...). Araudiak eta izendapenak.

b) Tratamendu termikoa egiteko beharrezko den informazio teknikoa interpretatu du, besteak beste, honakoak jasota: piezaren fabrikazio-prozeduraren datuak (forjaketa, estanpatzea hotzean eta beroan), tratatu beharreko piezaren forma eta dimentsioak, eta tratamendu-gunea.

c) Trataturako piezen ezaugarri mekanikoak baloratzeko saiakuntzak interpretatu ditu.

d) Saiakuntza mekanikoak egin ondoren lortutako emaitzak interpretatu ditu.

e) Jarraibide-orriak egin ditu, eragiketen sekuentzia ezarriz eta lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betez.

Automobilgintzako Kalitatea Kudeatzeko Sistemaren baldintzak interpretatzen ditu, forjaketa-prozesuen bidezko piezen fabrikazioa arautzen duten erakundeen zuzentarauei jarraikiz.

Balorazio-irizpideak:

a) Kalitatea Kudeatzeko sistema ezarri eta hobetzeko erabilitako ikuspegi desberdinak aztertu ditu.

b) Kalitatea Kudeatzeko Sistema baten baldintzak eta forjaketaren sektoreko UNE eta ISO arau zehatzak interpretatu ditu.

c) Automobilgintzaren Kalitatea Kudeatzeko Sistemaren baldintzak ISO/TS interpretatu ditu, IATF zuzentarauei jarraikiz, OEM-en hornitzaile-katerako (TIER-1, TIER-2 eta TIER-3).

d) Automobilgintzako erreferentziako eskuliburuetan (Core Tool) jasotako oinarriak interpretatu ditu, datuak prozesuok etengabe hobetzeko plan baten barruan aztertuz.

e) Kalitatea Kudeatzeko Sistemak ezarri eta hobetzeko erabilitako tresnak eta teknikak identifikatu ditu, enpresa-motaren eta lortu nahi den helburuaren edo hobekuntzaren arabera egokienak diren tresnak zehaztuz.

f) Hobetu beharreko arlo edo prozesuak identifikatu ditu, eta kasuan kasuko teknikarik onenak aplikatu ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (80 ordu)

Forjaketateknologiak

- Forjaketarako sarrera.
- Forjaketateknologia bidezko ekoizpen-zikloa: barra edo hari-burdina lortzen denetik pieza amaitu arte.
- Osagai forjatuak. Automobilgintza-osagaiak. Euste-elementuak. Gas&oil osagaiak.
- Laminazio bidezko hariak.
- Zeharkako laminazioa.
- Bigarren mailako eragiketak eta bigarren mailako ekipamenduak: makina hariztagailuak, ahalegin-mugatzaileak, hautaketa-makinak, punteatzaileak, laminatzaileak, bizartzaileak.
- Multzoen azterketa, funtzionamenduaren ikuspegitik.
- Osagaiak eta tresnak forjatzeko prozesuetan erabilitako materialak.
- Pieza forjatuak fabrikatzen (beroan, hotzean) erabilitako material metalikoen ezaugarri fisikoak, kimikoak eta mekanikoak, eta ezaugarri horiek aldatzeko prozedurak.
- Pieza forjatuak lortzen erabilitako materialen hautaketari eragiten dieten ezaugarri fisiko, kimiko eta mekanikoak, bai eta ezaugarri teknologiko nagusiek (gogortasuna, konpresioaren eta trakzioaren aurreko erresistentzia, erresilientzia, harikortasuna, xaflagarritasuna) forjatutako piezetan duten eragina ere.
- Ezaugarri mekanikoen aldaketak (zuntzak, egiturak), eta horiek kontrolatzeko prozesuak, pieza forjatuak lortzeko erabilitako materialetan sortzen direnak.
- Materialen hornidura-egoera (suberaketa, gordina, laminatua, eta abar).
- Materialaren prestaketa (fosfatatua, beroketa, laminatua, kalibraketa, eta abar).

Forjaketa- eta estanpatze-makinak

- Estanpa bidezko forjaketarako prentsak: mailuak, torloju-prentsak, prentsa mekanikoak (bielabiradera, falka, belaun-prentsa), prentsa hidraulikoak.
- Matrize irekiko forjaketarako metodoen makinak: forjaketa orbitala, errotatiboa, eraztun-forjaketa, zeharkako eta luzetarako laminazioa...
- Mozketa-makinak: zerra bidezko mozketa eta zizaila bidezko mozketa.
- Bizar-prentsa.
- Gas-labeen berotzea. Indukzio bidez berotzea.

Forjaketa-tresnen materialen ezaugarriak

- Erabilitako tresnen altzairu-motak. Ezaugarriak eta aplikazioak.
- Metal gogorrak: alearen tamaina, osaera; gatinazaketak.
- Tresnetan aplikatu ohi diren tratamendu termikoak.
- PVD estaltzeak, CVD, gainazaleko tratamenduak.
- Saiakuntza suntsitzaile eta metalografikoak, erabilitako materialaren egokitasuna zehazteko.

Hotzean eta beroan egindako pieza forjatuak gauzatzeko erabilitako tratamendu termikoak

- Tratamendu termiko desberdinen ziklo termikoak.
- Tratamenduaren eragiketak (aurre-beroketa, beroketa, hozketa).
- Erabili behar diren ekipoak eta instalazioak (hutsa, atmosferikoak...).
- Piezak eusteko, posizionatzeko eta banatzeko gailuak.
- Tratamenduaren aldagaiak (tenperaturak, denborak, TTT diagramak, besteak beste).
- Segurutasunaren eta ingurumenaren gaineko arauak.
- Tratamendu termikoak, ezaugarri mekanikoak eta egiturazkoak ezarri ondoren lortutako emaitzen txostenak.
- Ezaugarri mekanikoak, egindako tratamenduaren arabera, materialen hornitzaileen jarraibideei jarraikiz.

Osagai forjatuen sektoreetan kalitatea ziurtatzea

- Automobilgintzan kalitatea kudeatzea:
- Kalitatea Kudeatzeko Sistemaren oinarritzko baldintzak (agiri-egitura, kalitatearen eskuliburua, prozeduren eskuliburua, jarraibideak eta erregistroak).
- APQP (Advanced Product Quality Planning).
- CP (Control Plan).

- PPAP (Production Part Approval Process).
- MSA (neurketa, azterketa eta hobekuntza).
- AMFE (Hutsegite eta Ondorioen Azterketa Modala: diseinua eta prozesua).
- Sistema eta Prozesuen auditoretzak (ISO/TS eta VDA 6.3ren arabera).
- Lean Manufacturing eta Seis Sigma kalitatea kudeatzeko ereduak:
- Oinarrizko tresnak: datuak biltzeko orria, histograma, Pareto diagrama, kausa-ondorioa diagrama, korrelazio-diagrama, estratifikazioa, fluxu-diagrama, antzekotasun-diagrama.
- Ereduetako bakoitzeko tresna eta teknika zehatzak:
 - LEAN: estandarizazioa, 5S-ak, ikusizko kudeaketa, *value stream mapping* (VSM), *total productive maintenance* (TPM) (zuzenketa– prebentzioa– aurreikuspena– OEE), *poka yoke*, balioaniztasun-matrizea, etengabeko fluxua, SMED.
 - SEIS SIGMA: DOE (esperimentuen diseinua), MSA (neurketa-sistemen azterketa), azterketa (errepikagarritasuna- erreproduzagarritasuna R&R) + ekipoen kalibraketa, QFD (kalitate-funtzioaren hedapena), SPC (prozesuen kontrol estatistikoa) kontrol-grafikoak eta gaitasun-azterketak (Cpk, Cpm).

2. eremuarekin lotuta: FORJAKETA-PRODUKTUEN DISEINUA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Hotzeko forjaketa-piezen dimentsioak ezartzeko beharrezko diren kalkulu teknikoak egiten ditu, aurrez ezarritako datuen arabera.

Balorazio-irizpideak:

- a) Hotzeko forjaketako aukera eta sekuentzia desberdinak kalkulatu eta balioetsi ditu, inplikaturako oinarrizko eragiketak aztertuz eta planteaturako aldagaien inguruan erabaki egokiak hartuz.
- b) Piezaren geometria desberdinek sekuentzien diseinuan duten eragina eta arazo edo/eta akatsak agertzeko aukera aztertu ditu.
- c) Ezaugarri propioak dituzten tresnen harira planteaturako irtenbideek eragiten duten konplikazio-maila identifikatu du.
- d) Pieza hori forjatu behar duen makinarekin lotutako mugak eta ezaugarriak identifikatu ditu.
- e) Diseinatutako sekuentziak lortzeko beharrezko diren indarrak kalkulatu ditu, horiek makina zehatzen ezaugarrietara eta mugetara egokituz.
- f) Forjatu beharreko materialaren ezaugarriak eta erabakiak hartzeko balio kritikoak identifikatu ditu.

Beroko forjaketa-piezen dimentsioak ezartzeko beharrezko diren kalkulu teknikoak egiten ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Beroko forjaketa-sekuentzia eta -aukera desberdinak kalkulatu eta balioetsi ditu.

b) Piezaren geometria desberdinek sekuentzien diseinuan duten eragina aztertu du.

c) Forjaketan egoten diren ohiko akats edo/eta arazo posibleak identifikatu ditu.

d) Ezaugarri bereziak dituzten tresnen harira planteatutako irtenbideek inplikatzan duten konplikazio-maila identifikatu du, horietarako jo beharko delarik (edo ez), eta baldintza-motak (irteera-angeluak, lor daitezkeen ratioak) ezarri ditu, hori guztia hartutako irtenbidearen kostuarekin lotuta.

e) Prentsa-mota bakoitzaren ezaugarriak eta horien egokitasuna identifikatu ditu, forjatu beharreko piezaren tipologiaren arabera.

f) Diseinatutako sekuentziak lortzeko beharrezko diren indarrak kalkulatu ditu, horiek makina zehatzen ezaugarrietara eta mugetara egokituz.

g) Forjatu beharreko materialaren ezaugarriak eta balio kritikoak identifikatu ditu, horiek prestaketaren eta sekuentziaren diseinuan eta konformabilitatean duten eraginaren arabera.

Erdi-beroko forjaketa-piezen dimentsioak ezartzeko beharrezko diren kalkulu teknikoak egiten ditu, aurrez ezarritako datuak oinarri hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Erdi-beroko forjaketa-sekuentzia eta -aukera desberdinak kalkulatu eta balioetsi ditu, planteatutako aldagaietako bakoitzean inplikaturako oinarrizko eragiketak aztertuz.

b) Piezaren geometria desberdinek sekuentzien diseinuan duten eragina eta arazo edo/eta akatsak agertzeko aukera aztertu ditu.

c) Ezaugarri propioak dituzten tresnen harira planteatutako irtenbideek eragiten duten konplikazio-maila identifikatu du.

d) Pieza forjatzeko erabiliko diren prentsekin lotutako ezaugarriak eta mugak identifikatu ditu.

e) Diseinatutako sekuentziak lortzeko beharrezko diren indarrak kalkulatu ditu, horiek makina zehatzen ezaugarrietara eta mugetara egokituz.

f) Forjatu beharreko materialaren ezaugarriak eta erabakiak hartzeko balio kritikoak identifikatu ditu.

Piezaren sekuentzia edo lortu beharreko erreferentzia marrazten du, fabrikazio-prozesuari eta erabili beharreko makinei jarraikiz, eta eskatzen zaizkion txosten tekniko zehatzak eta prozesuaren dossier teknikoa egiten ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) 2Dtan marraztu du estazio eta multzo bakoitzerako piezaren sekuentzia.

b) Pieza lortzen erabili beharreko tresnen gaineko oinarrizko baldintzak eta kontzeptuak kontuan hartu ditu, aukeratutako sekuentziaren arabera.

c) Prozesuaren dossier teknikoa egin du.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (120 ordu)

Hotzeko piezen dimentsioak ezartzeko kalkuluak egitea.

- Kalkulu-parametroak: dagoen eragiketa-mota bakoitzerako kalkulaturako parametroak (tinkatze-harremana, estrusioaren %, alderantzizko estrusioaren %, eta abar) erabakitzailerak izango dira erabakiak hartzeko orduan, eta, beraz, era egokian gauzatzen jakin beharko da.

- Piezaren geometria desberdinek sekuentzien diseinuan duten eragina, eta arazoak edo/eta akatsak agertzeko aukera: aurreforma-motak, material-fluxuak, tolesdura posibleak, betetze-faltak, besteak beste.

- Era guztietako aurre-formekin, material-fluxuekin, tolesdura posibleekin, betetze-falteen eta abarrekin lotutako ohiko arazoak eta aplikatu daitezkeen irtenbideak.

- Hotzeko forjaketan erabilitako materialen zerrenda, horien prestaketa eta piezak konformatzeko ezaugarriak eta jarrerak.

- Sekuentzia batean inplikaturako eragiketak identifikatzea, ordena jakin batean geometriak konbinatzean.

- Berezitasun propioak dituzten tresnen beharizana: noiz jo behar den horietara, zergatik, eta tresna-multzoaren kostuan duen eragina.

- Material-fluxuaren ikuspegitik zilegi diren eta ez diren faseak bereiztea.

- Hotzeko forjaketako oinarritzko eragiketak eta horiek kalkulatzeko modua.

- Planteaturako eta pentsaturako forjaketak-aldagai desberdinak eskuratzeko bideragarritasuna zehazteko beharrezko diren kalkuluak egitea.

- Kalkulaturako parametroen arabera eta konformazioaren bideragarritasunari jarraikiz erabakiak hartzea; aztertutako aldagaietako bakoitzarekin lotutako abantailak eta desabantailak.

- Dagokion pieza forjatzeko prentsarekin lotutako mugek lortu beharreko erreferentzia modu kritikoan baldintzatzen ez dutela egiaztatzea. Estazio-kopurua, mozketa-diametroa, kanporatze-luzerak, transfer-aren egokitasuna eta abar bezalako elementuak egiaztatzen ditu.

- Estazio bakoitzean beharrezko diren indarrak eta beharrezko diren makinaren indar guztia kalkulatzeko.

- Beroko piezen dimentsioak ezartzeko kalkuluak egitea.

- Beroko forjaketan erabilitako materialen zerrenda. Piezen tipologiarekin lotutako aukerak eta piezak hornitzeko moduak.

- Dagokion pieza eskuratzeko baliozkoak izan daitezkeen forjaketak-aukera desberdinen (sekuentzien) balioespena.

- Beroko forjaketaren diseinu propioaren jarraibideak eta estrategia (forjaketak itxia, irekia bizarrarekin, irteera-angelu baliozkoak, gutxieneko ratioak, mekanizazio-gehiegikeriak...).

- Fabrikatu beharreko piezaren arabera prentsak aukeratzea: askotariko prentsa bertikalak,

prentsa horizontalak, errotazio-prentsak, estazio-kopurua, mozketaren diametroa, kanporatze-modua, transfer-a, elikadura, eta abar.

- Forjaketaren azken piezan kalkulaturako guneak oinarri hartuta tarteko aurre-forma baten dimentsioak ezartzeko aukera ematen duten kalkuluak egitea.

- Forjaketaren ohiko arazoak edo/eta akatsak: aurre-forma motak, material-fluxuak, tolesdura posibleak, betetze-faltak, bizar-materialaren gehiegikeriak, eta abar.

- Prozesuaren diseinuarekin lotutako baliabideak, forjaketan identifikaturako ohiko ezustekoen aurrean.

- Konformazioaren bideragarritasunari begira egindako kalkulu eta balioespenen arabera erabakiak hartzea; aztertutako aldagaietako bakoitzarekin lotutako abantailak eta desabantailak.

- Dagokion pieza forjatzeko prentsarekin lotutako mugak betetzen ote diren egiaztatzea.

- Estazio bakoitzean eta makina bakoitzerako beharrezko diren indarren arteko kalkuluak egitea.

Erdi-beroko piezen dimentsioak ezartzeko kalkuluak egitea

- Erdi-beroko forjaketan erabilitako materialen zerrenda, horien prestaketa, eta piezak konformatzeko ezaugarriak eta jarrerak.

- Sekuentzia batean inplikaturako eragiketak identifikatzea, ordena jakin batean geometriak konbinatzean.

- Material-fluxuaren ikuspegitik zilegi diren eta ez diren faseak bereiztea.

- Erdi-beroko forjaketaren oinarritzko eragiketak eta horiek kalkulatzeko modua.

- Planteaturako eta pentsaturako forjaketara-aldagai desberdinak eskuratzeko bideragarritasuna zehazteko beharrezko diren kalkuluak egitea.

- Kalkulaturako parametroen arabera eta konformazioaren bideragarritasunari jarraikiz erabakiak hartzea; aztertutako aldagaietako bakoitzarekin lotutako abantailak eta desabantailak.

- Dagokion pieza forjatzeko prentsarekin lotutako mugak betetzen ote diren egiaztatzea.

- Estazio bakoitzean eta makina bakoitzerako beharrezko diren indarren arteko kalkuluak egitea.

Lortu beharreko erreferentziaren edo piezaren forjaketara-sekuentzia marraztea

- Pieza lortzeko sekuentziaren marrazkiak egitea 2Dan.

- Pieza lortzeko erabili beharreko tresnaren gaineko oinarritzko kontzeptu eta balditzen arabera sekuentzia berrikusi eta egokitzea.

- Dossier teknikoa egitea, diseinuari eragin diezaiokkeen informazio oro jasota: FEM simulazioen bidez jasotako informazioa, saiakuntzen txostena, prototipoen datuak...

- Dossiera eguneratzea, ekoizpen-prozesutik datorren informazioa barne.

3. eremuarekin lotuta: FORJAKETA-TRESNEN DISEINUA ETA SIMULAZIOA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Zehaztutako forjaketa-sekuentziaren arabera egokiena den prentsa-mota zehazteko beharrezko diren egiaztapen teknikoak egiten ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Forjaketa-sekuentzia osatzen duten faseak egiaztatu ditu, pieza hori lortzeko prentsak identifikatuko dituen balioespen bat eginda.

b) Forjaketa-prentsa desberdinen eraikuntza-ezaugarriak aztertu ditu: mozketa-sistema, elikadura-sistema, kanporatzeko aukerak eta ibilbideak, garraio-sistemak, piezaren kanporatzea edo mozketa.

c) Diseinatutako sekuentziak lortzeko beharrezko diren indarrak kalkulatu ditu, horiek makina zehatzen ezaugarrietara eta mugetara egokituz.

Ezarritako sekuentziak fabrikatzeko tresnak diseinatu eta zehazten ditu, tresnetan beharrezko diren kalkuluak eginez.

Balorazio-irizpideak:

a) Forjaketa-tresnen eraikuntza-ezaugarriak identifikatu ditu, forjaketa-sekuentzian dauden eragiketak oinarri hartuta.

b) Fase batzuetan konplexutasun altuagoko tresnak erabiltzea komeni ote den zehaztu du.

c) Angeluak, biribilketa-ratioak, alakak, airearen irteerak, hustubideak eta abar era egokian kokatu ditu eta horien dimentsioak ezarri ditu.

d) Estazio bakoitzean tresna bakoitzaren posizio erlatiboak eta lekualdaketak nahiz horien garraioa zehaztu ditu.

e) Forjaketan erabilitako tresnen materialak eta tratamenduak identifikatu ditu, tresnaren bizitza egokia lortzeko asmoz.

f) Beroko forjaketaren ezaugarri propioak kontuan hartu ditu, tresnak berreskuratu daitezkeela bermatzeko.

g) Batez ere hotzeko eta erdi-beroko forjaketarekin lotutako tresnetan kalkuluak egin ditu: ahalegin-motak eta horien intentsitatea, tresnak eta gunerik eskatuenak identifikatuta.

h) Eragiketa-mota bakoitzerako egokiak diren lubrikazio-sistemak, horien ezaugarriak eta sortzen duten eragina identifikatu eta aukeratu ditu.

Tresnen planoak marrazten ditu, erabili beharreko makinei eta fabrikazio-prozesuari jarraikiz, eta eskatzen zaizkion txosten tekniko zehatzak eta tresnen dossier teknikoa egiten ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) 3Dtan marraztu du piezaren sekuentzia, bai eta estazio eta azpi-multzo bakoitzerako tresnak, eta prentsako proiektu osoa jasotzen duen multzoa ere.

b) Tresnen planoak marraztu ditu, eraikuntza-zehaztasun guztiak ezarrita.

c) Multzo eta planoetan aldaketak egin ditu.

d) Dossier teknikoa egin du.

Forjaketa-prozesuetan esku hartzen duten aldagaien parametroak ezartzen ditu, simulazio numerikoan erabiltzeko egokiak diren eredu analitikoak sortzeko.

Balorazio-irizpideak:

a) Ezaugarriak ezartzeko eta saiakuntzak egiteko froga desberdinak egin ditu, kalkulu-ereduak sortze aldera.

b) Frikzio-koefizienteak zehaztu ditu, ring test eta double cup extrusion test izeneko saiakuntzen bidez.

c) Frikzio-legeak eta forjaketan duten baliozkotasuna azaldu ditu.

d) Merkataritza-kodeetarako materialen artxibo berriak sortu ditu.

e) Ezaugarrien eta simulazioen saiakuntzak egin ditu, horiek baliozkotzeko, sentikortasunaren gaineko azterketa barne.

Forjaketa-prozesuen simulaziorako elementu mugatuen aurre-prozesatzaile batean setup-a konfiguratu eta garatzen du, aldagai desberdinak kontuan hartuta.

Balorazio-irizpideak:

a) Erabili beharreko softwarearen ereduak, datuak, sareak eta beste parametro batzuk aukeratu ditu, baita eta hartutako irizpide edo/eta sinplifikazio posibleak eta horiek lortu beharreko zehaztasun-mailan duten eragina ere.

b) Forjaketa-prozesuen elementu mugatuen bidezko simulazio-softwarearen funtzionamenduari buruzko ezagutza lortu du, bai eta horien input eta output, muga eta egokitzeko gaitasunari buruzkoa ere.

c) Datuak jarri ditu, input eta benetako diseinuen arteko bateragarritasuna lotuz, egon daitezkeen inplikazioak eta horiek emaitzetan duten eragina kontuan hartuta, input-ak ahalik eta gehien egokituz errealitatera.

d) Akatsak aurreikusteko simulazio-metodo desberdinak zehaztu ditu.

e) Kalkulu-denborak optimizatzeko teknikak erabili ditu, emaitzen zehaztapenarekin bat.

f) Optimizazio-teknika martxan jartzeko aldagaien murrizpenak, mugak eta ekintzak ezarri ditu.

g) Tratamendu termikoa simulatzeko ikuspegi orokorra eta mikroegituraren ereduak egiteko metodoak deskribatu ditu.

h) Tresnaren bitzta aurreikusteko hartutako ereduaren abantailak eta desabantailak zerrendatu ditu.

i) CAD ereduak analisiak eta simulazioak egiteko oinarri gisa erabiltzean sor daitezkeen zailtasunak aztertu ditu.

j) Prozesu desberdinetarako tresna egokiak eta prozesu jakin batean erreminta guztien zinematika egokia konfiguratu ditu.

Egindako diseinuek forjaketaren simulazio numerikoen emaitzak interpretatuz ezarritako zehaztasunak betetzen dituzten egiaztatzen du, eta, hala badagokio, diseinuan egiaztapenen ondoriozko aldaketak egiten ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Forjaketaren ohiko akats desberdinak, arrakalak, tolesdurak, betetze-faltak, tresnen eskariak eta akats, haustura, higadura eta neke posibleak aurreikusteko aukera ebaluatu du.

b) FEA babesteko baliozkotze-azterketak egin ditu, azterketa bat babesteko baliozkotze-planak prestatuz.

c) Aztertutako osagaiaren zehaztasuna / azken geometria / dimentsioak ebaluatu ditu, benetako osagaiekin alderatuta.

d) Estazio anitzeko forjaketaren simulazioetan garrantasunaren ondoriozko gogortzearen ondorioa ebaluatu du.

e) Akatsak identifikatu ditu.

f) Mikroegituraren simulazioen emaitzak ebaluatu ditu: fase-erlaketak, banaketak, alearen tamaina, birkristalazioa, segregazioak, hedapen-koefizienteak.

g) FEA babesteko egiaztapen- eta baliozkotze-prozedurak kudeatu ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (100 ordu)

Prentsa-mota egokiena zehazteko beharrezko diren egiaztapen teknikoak egin ditu

- Dauden prentsa-mota desberdinen (prentsa bertikalak, progresiboak, biraketakoak...) ezaugarriak, abantailak eta mugak identifikatzea.

- Beharrezko diren estazio-kopurua, mozketaren diametroa, kanporatze-luzerak, transfer-mota, edo arrapalada-habea eta abar identifikatzea.

- Prentsa bakoitzerako tresna-mota egokia eta bere ezaugarriak identifikatzea.

- Tresna higikorrak, tresna zatituak..., tresna horien ezaugarriak eta kokapena ezarriz, dela gune mugikorrean, dela gune finkoan.

- Eraikuntza-zehaztasunak: mozketaren sistema (dimentsioak, mozketaren kalitatea...), elikadura-sistemak, kanporatzeko aukerak eta ibilbideak, garraio-sistema (transfer edo arrapalada-habea, eta kasuan kasuko mugak), piezen kanporatzea edo mozketak (mugaren eta kokapenaren dimentsioak kontuan hartuta), prentsaren zinematika eta abar.

- Prentsa bakoitzaren aukerak eta abantailak, muga kritikoak edo erabakigarriak.

- Beharrezko den forjaketaren indarra kalkulatzeko.

Fabrikaziorako tresnak diseinatzea

- Forjaketaren familia bakoitzean erabilgarriak diren tresna-motak identifikatzea.

- Tresna baten edo tresna-multzoaren diseinua egitea, fase bakoitzean dagoen geometria eskuratzeko gai izango dena.
- Kasu zehatzetan irtenbide konplexuak hartzea (tresna zatituak, konplexutasun altuagoko tresna higikorrak).
- Piezaren garraio-baldintzak, tamaina, geometriarekin lotutako konplikazioak eta abar.
- Eragiketa bakoitzerako tresnen materialak eta jasan beharreko ahalegina ezartzea (forjaketaren presioak, higadura, eta abar).
- Tresnen materialak aukeratzea, ondoren ahalik eta gehien aprobetxatzea ahalbidetuko duten tresnak berreskuratzeko aukera kontuan hartuta, bidezkoa denean.
- Tresnen indarren eta/edo tresna konposatuen dimentsioen (tresna gatinaztaketak) kalkuluak egitea, kasuan kasuko berezitasunen arabera. Makinaren gaitasunarekin lotutako gehieneko ahaleginak, muntaketaren diseinu-kalkuluak, material gogorraren edo altzairu azkarraren txertaketekin, geometria eta interferentzien dimentsioak ezarriz, tresna horietako eskakizunekin lotuta
- Eskatutako ahaleginak eusteko tresna egokiak muntatzea.
- Egin beharreko eragiketaren araberako lubrifikatzailea eta tresna-motak aukeratzea, konformabilitatean duten eragina kontuan hartuta.
- Tresna-multzoa marraztea.
- Tresna-multzoaren marrazkiak egitea, forjaketaren tresnen berezko eraikuntza-ezaugarriak kontuan hartuta.
- Dossier teknikoa egitea, diseinuari eragin ahal dion informazio guztia kontuan hartuta
- Dossiera eguneratzea, ekoizpen-prozesutik datorren informazioa barne hartuta.
- Forjaketaren aldagaien parametroak ezartzea, simulaziorako.
- Ezaugarrien saiakuntzak, trakzioaren saiakuntzak, konpresioaren saiakuntzak, bihurtzen saiakuntzak.
- Isurpen-bihurguneak tenperatura desberdinetan. Merkataritza-kodeetarako materialen artxiboak sortzea
- Konformabilitate-faktoreak eta hozteko forjaketaren gaineko kaltea.
- Forjaketaren simulazioetan erabilitako kalteen ereduak.
- Frikzio-koefizienteak zehaztea, ring test eta double cup extrusion test saiakuntzen bidez.
- Tresnetan eta prentsan deformazio elastikoa konfiguratzeko.
- Gogortze anisotropikoa eta gogortze zinematikoa.
- Sentikortasunaren azterketa.

Simulazio numerikoen prestaketa. Diseinuak baliozkotzeko planak

- Elementu mugatuen bidezko azterketa numerikoa: forjaketa-prozesuetako elementu mugatuen bidezko simulazio numerikoari buruzko kontzeptuak. Forjaketa-prozesuaren mota bakoitzerako erabili beharreko simulazio-motak (hotza, beroa, laminatua, hariztatua, mozketa, piercinga, trefilatua, hozteak, etab.). Kalkulu-moduak.

- Sarea. Elementu motak. Diskretizazio-teknikak. Akatsak bereganatzea. Sareen sentikortasunaren azterketak egitea. Sareak zehaztea.

- Forjaketa-prozesuak simulatzeko eta eredu numerikoak sortzeko software-inputen ezaugarri eta parametroen gaineko saiakuntzak; trakzioa, konpresioa, bihurtura, ring test, double cup extrusion eta beste batzuk. Kalkulu-ereduak sortzea. Materialak tenperatura desberdinetan duen jarreraren ereduak eraikitzea.

- Forjaketa-prozesuetan erabilitako kalte-irizpideak. Irizpide desberdinen aplikazio-eremua.

- Kalkulu-denboren optimizazioa, emaitzen zehaztasunarekin bat, egokitzapen-sarearen fintzea, azterketa asimetrikoa, simetriak eta abar erabiliz.

- Akatsen azterketa (tolesdurak, betetze-faltak, arrakalak), bizar-bolumenaren murrizketaren azterketa, tresnaren bizitzaren gaineko aurreikuspena -deformazio errepikakorak identifikatuz-, barne-kaltea, hondar-tentsioa, higadura-eredu analitikoak, tresnaren akatsean eragina duten parametroak, ustezko akatsen interpretazioa.

- Simulazio bidez forjaketa-tresnen azterketak prestatzea. Akoplatu gabeko kalkuluak: akoplatutako kalkuluak. Gatinazaketak. Prentsen gogortasunaren eragina.

- Soft, tresna higikor, interferentzia, elementu desberdinen zinematika eta abarretan, tresnak muntatzea.

- Tratamendu termikoak simulatzea, ale-hazkundera.

- Simulazio numeriko bidez diseinuak automatikoki optimizatzea. Optimizatu beharreko aldagaiak eta mugak zehaztea.

- Kalkulu-moduak. Isurketak sortzea. Core-ak erabiltzea. Merkaturatzeak paraleloan.

Simulazioaren emaitzak interpretatzea. Post-tratamendua

- Emaitzak interpretatzea. Tolesdurak, betetze-faltak, arrakalak, gehieneko deformazio-guneak, ahaleginen banaketa, gehieneko ahalegin-guneak, prentsen gaineko indarrak, materialaren isurpena, tenperaturaren aldakuntza, tresnen gaineko eskakizun-motak, indar-bihurguneen sorrera eta abar identifikatzea.

- Emaitzen txostenak egitea, formatu desberdinetan (irudiak, bideoak, grafikoa, numerikoak, eta abar).

- Hasierako diseinuaren gaineko aldaketak, hobekuntzak eta aukerak proposatzea.

- Txostenak sortzea. FEA babesteko egiaztapen- eta baliozkotze-prozedurak kudeatzea.

4. eremuarekin lotuta: PRENTSAK PREST JARRI ETA FORJAKETA-PROZESUAK GARATZEA.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Forjaketa-prozesuak garatu eta prentsak prest jartzen ditu, bai bertikalak, bai progresibo horizontalak, multiestazioak, eta estanpatze-makina osagarriak, osagai zehatzak fabrikatu ahal izateko.

Balorazio-irizpideak:

a) Forjaketa-prentsen ezaugarriak zerrendatu eta deskribatu ditu.

b) Forjaketarako makina bereziak identifikatu ditu.

c) Erremintak ordezkatu eta behar diren egokitzapenak egin ditu, erreferentzia batetik bestera prest jartzeko.

d) Forjaketa-makinak eta ekoizpeneko makina osagarriak jarri ditu, eta beharrezko diren egokitzapenak egin ditu, prozesua egonkortutakoan piezaren neurriak hartzeko.

e) Mozketaren eta hasierako ukipenaren gainazaleko kalitatea zehaztu du.

f) Totxo/barraren eta forjaketa-lubrifikazioaren prestaketa deskribatu du.

g) Hotzeko, beroko eta erdi-beroko forjaketan dauden ohiko akatsak deskribatu ditu, erabilitako prozesuaren aldagaiekin lotuak.

h) Hotzeko, beroko eta erdi-beroko forjaketan piezak egiteko beharrezko diren tresnak zehaztu ditu.

i) Berotze-teknikak eta horien ezaugarriak alderatu ditu.

Fabrikatu beharreko piezak eskuratzeko sekuentzien dimentsioak ezartzeko beharrezko diren kalkulu teknikoak, erabili beharreko prentsen ezaugarriak, tresna-multzoen osagaiak eta aurrez ezarritako datuen arabera osagaiak fabrikatzeko beharrezko diren gainerako parametroak interpretatu eta egokitzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Adibideen bidez, estrusio-eragiketak eta horien mugak deskribatu ditu: irekia, itxira, forward, backward, eta abar.

b) Hotzeko, beroko eta erdi-beroko forjaketan dauden ohiko akatsak deskribatu ditu, erabilitako prozesuaren aldagaiekin lotuak.

c) Makinak prest jartzeko aurretiazko kalkuluak eta piezaren geometria desberdinek sekuentzien diseinuan dituzten eraginak aztertu ditu: aurreforma-motak, materialaren fluxuak, tolesdura posibleak, betetze-faltak, besteak beste.

d) Erreminten posizionamendu desberdinen dimentsioak kalkulatu ditu, diseinatutako sekuentziak lortzeko, horiek makina zehatzen ezaugarrietara eta mugetara egokituz: estazio-kopurua, mozketa-diametroa, kanporatze-luzerak, transfer-a, besteak beste.

Forjaketaren ekoizpena ikuskatzen du, proiektuaren zehaztasunak, eta, beraz, produktuaren kalitatea betetzen direla bermatuz, lan-arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betez.

Balorazio-irizpideak:

a) Neurketa-tresna egokiak zehaztasunez erabili ditu.

b) Ekoizpen-faseko piezen neurketen aldakuntzen eta egin beharreko egokitzapenen artean konkordantzia ezarri du.

c) Ahaleginak antzematen dituzten gailuen emaitzak aztertu ditu, eta horien arabera, makinan aldaketa egokiak egin ditu.

d) Proiektuaren zehaztasunak kontrolatzeko makina osagarriak prest jarri ditu, antolamendu optikoarekin lotutako kontrol-elementuak eta forjaketarako kontrol-tresna zehatzak egokituz.

Makina automatikoak, prozesu automatizatuen kontrolak eta forjaketeta-prozesuetan dauden mekanismo robotak martxan jartzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Manipulazio, garraio eta biltegitratzeko teknikak identifikatu ditu, forjaketako fabrikazio-prozesuan erabilitakoak.

b) Hotzeko eta beroko forjaketeta-prozesuetan erabilitako automatizazio-prozesuak deskribatu ditu.

c) Industria-automatizazioa forjaketara egokitu du.

d) Linea eta ekipoak ezarri ditu, aplikazio desberdinetarako teknologia desberdinak integratuz, besteak beste, hautaketa automatikoa, manipulazioa, egiaztapena eta kontrola.

Industria-automatizazioak interpretatzen ditu, oinarri hidrauliko pneumatikoko eta elektriko/elektronikoko gailuak abiapuntutzat hartuta, eta industria kontrolatzeko sistemak egokitu eta prest jartzeko arazoak konpontzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Automatizazio-sistemak osatzen dituzten gauzatze-elementuak deskribatu ditu.

b) Automatizazio-sistemak arautzen dituzten elementuak bereizi ditu.

c) Automatizazio-sistemak egin beharreko eragiketen arabera egokitu ditu, mugimenduen sekuentziak zehaztuz, kontrolatu beharreko aldagaiak identifikatuz eta kontrol-softwarea erabiliz.

d) Sistema automatizatuak arautu eta prest jarri ditu.

e) Forjaketeta-prozesuen fluxu-diagramak egin ditu.

Forjaketeta-prentsen mantentze-lan prebentiboa eta prediktiboa egiten du, kasuan kasuko prozeduretan jasotako jarraibideen arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Makinen lubrifikazio-instalazioen elementuak, pneumatikoak, hidraulikoak... identifikatu eta deskribatu ditu.

b) Makinen mantentze-lan prediktiborako jarraibideak aztertu ditu.

c) Makinetan sarrien kaltetzen diren elementuak ordezkatzeko eragiketak egin ditu.

d) Mantentze prediktiborako teknikak aztertu ditu.

Inguru seguruak sortzen ditu bere lanaren eta ekipoaren garapenean, lan-arriskuen prebentziorako eta ingurumen-babeserako prozedurak ikuskatuz eta aplikatuz, araudian eta enpresaren helburuetan ezarritakoaren arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Erabilitako makinetan ezarri beharreko segurtasun-arauak aztertu ditu, EPIri dagokionez kontuan hartu beharreko neurriak, makinen gaineko segurtasun propioak eta osagarriak prozesatuz.

b) Segurtasunaren gaineko kontzientzia pizteko jarduerak gauzatu ditu, kasu zehatzak, horien arrazoiak eta ondorioak aztertuz.

c) Europar Batasuneko ingurumen-araudiak aztertu ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (380 ordu)

Makinak prest jarri eta egokitzea, piezen dimentsioak ezartzeko

- Makinen prestaketa: hotzeko eta beroko estanpagailu progresiboa, hariztagailua, beroko eta erdi-beroko forjaketa-prentsa.

- Fabrikatu beharreko sekuentziak lortzeko eta makina prest jartzeko beharrezko diren egokitzapenak gauzatzea: tresna eta erreminten aldaketa, elikadura, erdiratzea, transfer-a, matrize-mugak, ibilbideak, egozkailuen posizionamendua, mugak, espekak eta falkak, eta gainerako beharrezko eragiketak.

- Egokitzapenek pieza forjatuaren eragiketetan duten eragina.

- Estazio eta makina bakoitzeko beharrezko egokitzapenetarako kalkuluak egitea.

- Tresnen muntaketa prestatzea, makinak erabili ahal izateko.

- Fabrikaziorako tresnak aukeratu eta egiaztatzea.

- Estanpazioetan erabilitako tresnak, tresna-mihiztadurako diseinuen eta planoen bidez.

- Tresna-moten, estanpazio-eragiketen eta egindako kalkuluen arteko harremana.

- Tresnen muntaketak egitea, adibide bakoitzerako egokiak, makina bakoitzeko aldaketa-fitxak eta erreminta zehatzen dimentsioak oinarri hartuta.

- Eragiketa-mota bakoitzerako erremintak aukeratzea.

- Erremintak egiaztatzea, horiek hartzean.

- Ahaleginak hautemateko gailuak kontrolatu eta lortutako piezak egiaztatzea.

- Ahaleginak hautemateko eskuliburua.

- Ahaleginak hautemateko gailua erabiltzea: ahaleginen bihurguneak, gehieneko ahaleginak, joerak, sentikortasuna, kontagailuak, mugak...

- Forjaketan ohiko kontrol-gailuak erabiltzea: kontzentragarritasun-bankua, profilen proiektagailua, hari mikrometroak...

- Automatismo mekanikoak, elektrikoak, hidraulikoak eta pneumatikoak.
- Automatismoen identifikazioa: erdi-automatikoak (elektro-pneumo-hidraulikoak) eta automatikoak (manipulatzailleak, robotak).
- Automatismoen barruko egiturak: mekanikoa eta elektronikoa.
- Automatizazio-sistemen aplikazioa.
- Lineak edo ekipoak ezartzeko teknologiak: ikuspen artifiziala, laserra, Eddy korronteak, ultrasoinuak eta beste batzuk, aplikazio desberdinetarako, esaterako hautaketa automatikorako, manipulaziorako, egiaztapenerako edo kontrolerako.
- Industria-automatizazioa eta forjaketaren sektorean automatizatutako eragiketen arauketa.
- Automatizazio-sistemak: egitura-elementuak, kate zinematikoak, konpresoreak, ponpa hidraulikoak...
- Elementu erregulatzailleak: kontrol-elementuak, jarduera-elementuak, informazio-hartzaileak...
- Automatismoak aukeratzea.
- Fluxu-diagrama zehaztea.
- Robotika: anatomia, askatasun-mailak, programazio-sistemak.
- Garraio eta manipulazioko sistemak: tarteko biltegiak, itxarote-guneak, informazio-hartzaileak, komunikazioak eta automatak.
- Programazio-lengoaiak: motak, aplikazioak eta ezaugarriak.
- Automatizazio-sistemak eraikitzea.
- Zirkuituak banatzea (pneumatikoa eta hidraulikoa).
- Garraioan identifikatzea.
- Etengabe eguneratu eta hobetzea.
- Automatizazio-prozesuak errentagarri bihurtzea.
- Automatizazio-sistemei malgutasuna ematea.
- Prozesuak estandarizatzea.
- PLC kontrol-programak eta robotak egokitzea: PLC arautzea, fabrikazio malguari eta garraio-sistemei dagokienez.
- CNC programek zelularen kudeaketan duten eragina.
- Erregulazio-elementuak (pneumatikoak, hidraulikoak, elektrikoak...).
- Kontrol-parametroak (abiadura, ibilbidea, denbora...).
- Mugimenduen sekuentziak ezartzea.

- Aldagaiak era egokian aldatzea.
- Makinen instalazio pneumatiko eta hidraulikoak mantentzea.
- Makinen lubrifikazio-instalazioen, pneumatikoen, hidraulikoen... elementuak eta funtzionamendua identifikatzea.
- Makinen eskema hidraulikoak, pneumatikoak...
- Makinen mantentze-lan prebentiborako jarraibideak.
- Makinetan kaltetutako elementuak ordezkatzeko eragiketak.
- Lubrifikatzailerak egokiak aukeratzea, erabileraren eta prestazioen arabera.
- Mantentze-lan prediktiborako teknikak.

Laneko arriskuen prebentzioa

- Erabilitako makinen segurtasun-arauak, EPI, makinen berezko segurtasunak eta segurtasun osagarriak.
- Kasu eta adibide zehatzen azterketa, segurtasunaren garrantziaren gaineko kontzientzia pizteko.
- Ingurumen-arauei buruzko Europar Batasunaren zuzentaraua.

5. eremuarekin lotuta: OSAGAIK DISEINATZEKO PROIEKTUA ETA FORJAKETA BIDEZKO FABRIKAZIO-PROZESUAK (120 ordu)

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Produktzio-sektorearen beharrak identifikatzen ditu, eta behar horiek ase ditzaketen ereduak proiektuekin lotzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Sektorereko enpresak antolamendu-ezaugarrien arabera eta eskaintzen duten produktuaren edo zerbitzuaren arabera sailkatu ditu.
- b) Ereduak enpresak ezaugarritu ditu, eta, horretarako, sail bakoitzaren funtzioak eta antolamendu-egitura eman ditu aditzera.
- c) Enpresei gehien eskatzen zaizkien beharrak identifikatu ditu.
- d) Sektorerean aurreikus daitezkeen negozio-aukerak baloratu ditu.
- e) Aurreikusten diren eskaerei erantzuteko behar den proiektu mota identifikatu du.
- f) Proiektuak izan behar dituen berariazko ezaugarriak zehaztu ditu.
- g) Zerga-betebeharrak, lanekoak eta arriskuen prebentziokoak, eta horiek aplikatzeko baldintzak zehaztu ditu.
- h) Proposatzen diren produktio edo zerbitzuko teknologia berriak txertatzeko jaso daitezkeen laguntzak edo diru-laguntzak identifikatu ditu.

i) Proiektua lantzeko jarraitu beharreko lan-gidoia landu du.

Tituluan adierazitako eskumenekin lotutako proiektuak diseinatzen ditu, hura osatzen duten faseak sartuz eta garatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Proiektuan jorratuko diren alderdiei buruzko informazioa bildu du.
- b) Bideragarritasun teknikoari buruzko azterlana egin du.
- c) Proiektua osatzen duten faseak edo zatiak eta haien edukia identifikatu ditu.
- d) Lortu nahi diren helburuak ezarri ditu eta horien irismena identifikatu du.
- e) Egiteko beharrezkoak diren baliabide naturalak eta pertsonalak aurreikusi ditu.
- f) Dagokion aurrekontu ekonomikoa egin du.
- g) Abian jartzeko finantzaketa-beharrak identifikatu ditu.
- h) Diseinatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.
- i) Proiektuaren kalitatea ziurtatzeko kontrolatu beharreko alderdiak identifikatu ditu.

Proiektuaren gauzatzea planifikatzen du, eta esku hartzeko plana eta dagokion dokumentazioa zehazten ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Jarduerak sekuentziatu ditu, eta garapen-beharren arabera antolatu ditu.
- b) Jarduera bakoitzerako beharrezko baliabideak eta logistika finkatu ditu.
- c) Jarduerak gauzatzeko baimenen beharrak identifikatu ditu.
- d) Jarduerak gauzatzeko edo jarduteko prozedurak finkatu ditu.
- e) Abiaraztearen berezko arriskuak identifikatu ditu, eta arriskuei aurrea hartzeko plana eta beharrezko bitartekoak eta ekipoak definitu ditu.
- f) Baliabide materialak eta giza baliabideak eta gauzatze-denborak esleitzeko plangintza egin du.
- g) Ezartzearen baldintzei erantzuten dien balorazio ekonomikoa egin du.
- h) Gauzatzeko beharrezko dokumentazioa zehaztu eta prestatu du.

Proiektua gauzatzean, jarraipena eta kontrola egiteko prozedurak definitzen ditu, eta erabilitako aldagaiak eta tresnak hautatu izana justifikatzen du.

Balorazio-irizpideak:

- a) Jarduerak edo esku-hartzeak ebaluatzeko prozedura definitu du.
- b) Ebaluazioa egiteko kalitate-adierazleak definitu ditu.

c) Jarduerak egitean sor daitezkeen gorabeherak eta izan daitekeen konponbidea ebaluatzeko eta horiek erregistratzeko prozedura definitu du.

d) Baliabideetan eta jardueretan izan daitezkeen aldaketak kudeatzeko prozedura definitu du, horiek erregistratzeko sistema barne.

e) Jarduerak eta proiektua ebaluatzeko beharrezko dokumentazioa definitu eta landu du.

f) Erabiltzaileen edo bezeroen ebaluazioan parte hartzeko prozedura ezarri du, eta agiri zehatzak egin ditu.

g) Hala badagokio, proiekturako baldintzen orria beteko dela ziurtatzeko sistema bat ezarri du.

Proiektua aurkeztu eta defendatzen du, proiektua egitean eta prestakuntza-zikloko ikaskuntza-prozesuan zehar eskuratu diren gaitasun tekniko eta pertsonalak eraginkortasunez erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

a) Proiektuari buruzko memoria-dokumentua egin du.

b) Informazioaren eta komunikazioaren teknologia berriak erabiliko dituen aurkezpena prestatu du.

c) Proiektuaren azalpena egin du. Bertan, haren helburuak eta eduki nagusiak deskribatu ditu eta jasotako ekintza-proposamenen hautaketa justifikatu du.

d) Azalpenean komunikazio-estilo egokia erabili du eta, ondorioz, azalpen antolatua, argia, atsegina eta eraginkorra lortu du.

e) Proiektua defendatu du, eta arrazoituta erantzun die epaimahai ebaluatzaileak planteatzen dituen galderei.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK

- Fabrikazio mekanikoaren diseinuko goi-mailako teknikaria.
- Fabrikazio mekanikoaren ekoizpenaren programazioko goi-mailako teknikaria.
- Mekatronikako goi-mailako teknikaria.
- Erakuntza metalikoko goi-mailako teknikaria.
- Automatizazioko eta robotika industrialeko goi-mailako teknikaria.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK

Industria-sektoretik etorritako eskaria; zehazki, forjaketa bidezko fabrikazio-prozesuak, forjaketa-produktuen diseinua, forjaketa-tresnen diseinua eta simulazioak, forjaketa-prozesuen garapena eta prentsen abiaraztea, eta forjaketa bidezko fabrikazio-prozesu eta osagaien diseinua gauzatzen dituzten industria-enpresen eskutik.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK

1. atala.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, espezializazio profesionaleko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Lanbide-heziketa zentroko irakasleek jarraian adierazten diren espezialitateetarako baten baterako baldintza-arauak izan beharko dituzte:

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
1.– Forjaketa bidezko fabrikazio-prozesuak	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
2.– Forjaketa-produktuen diseinua	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
3.– Forjaketa-tresnen diseinua eta simulazioa	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
4.– Prentsak prest jarri eta forjaketa-prozesuak garatzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak
5.– Osagaiak diseinatzeko proiektua eta forjaketa bidezko fabrikazio-prozesuak	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: ● Fabrikazio mekanikoaren antolamendua eta proiektuak

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

Lanbide-zentroko irakasleek programako prestakuntza-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako baldintzak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko atalean irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen espezialitateetakoren batean irakasteko.

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

Prestakuntzan parte hartzen duen enpresak (edo enpresek) jarritako langile instruktoreei dagokienez, programaren profilarekin lotutako jardueretan gutxienez 3 urteko lan-esperientzia eduki beharko dute, edo programaren irakaskuntzaren emaitzekin lotuta gutxienez 5 urteko prestakuntza dutela egiaztatu beharko dute.

VI. ERANSKINA, 2016KO UZTAILAREN 27KO AGINDUARENA

PROGRAMA: DRONE BIDEZKO ERAGIKETEN PROGRAMA, LURRALDEAK, ERAIKUNTZAK ETA AZPIEGITURAK AZTERTZEKO

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK

Izena: DRONE BIDEZKO ERAGIKETAK, LURRALDEAK, ERAIKUNTZAK ETA AZPIEGITURAK AZTERTZEKO.

Kodea: EP006.

Iraupena: 700 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA

Konpetentzia orokorra:

Tripulazio gabeko aireontzien hegaldi-proiektuak planifikatu eta gauzatzea, lursailaren, eraikinen, obren eta abarren gaineko datuak hartu, prozesatu eta aurkezteko sentzore desberdinak dituztela, birgaikuntzarako, kartografiaren sorrerarako, eraikuntzen azterketa termografikorako, ikuspegi anitzeko irudien bidezko laboreen azterketarako eta droneak erabiltzea eska dezaketen beste ikerketa-gune eta -eremu interesgarri batzuetarako euskarri gisa, ekipoen gaineko mantentze-lanak eginez, eta aireko, segurtasuneko, arriskuen prebentzioko eta ingurumen-babeseko arauak betez.

Lanbide-eremua

Figura profesional honek delineazio-estudioetan, arkitektura eta ingeniartzako estudioetan, promozio-etxeetan, zerbitzu-teknikoen eta aholkularitza-zerbitzuen enpresatan, eraikuntza-enpresatan, emakida- eta ustiapen-enpresatan, lurralde-eragin nabarmena duten eta baliabide naturalak ustiatzen dituzten beste jarduera batzuk egiten dituzten sektoreetako enpresatan eta administrazio publikoetan egiten du lan.

Lanpostu eta lanbiderik esanguratsuenak:

- Hegal finkoko eta errotatorioko droneen operadorea.
- Drone bidezko eragiketarako dokumentazioaren kudeaketako teknikari aditua.
- Aireko informazio multimedia sortzeko teknikari aditua.
- Aireko informazio multimedia sortzeko teknikari aditua.
- TDrone bidezko aireko neurketen teknikari aditua.
- Hiru dimentsioko informazioa eta informazio geoerreferentziatua kudeatu eta aztertzeke teknikari aditua.
- Espektrorik anitzeko irudiak eskuratu eta tratatzeko teknikari aditua.
- Irudi termografikoak eskuratu eta aztertzeke teknikari aditua.
- Irudi termografikoak eskuratu eta aztertzeke teknikari aditua.

Lursaileko datuak hartzeko prozesuek aurrekaririk gabeko iraultza jasan dute azken urteetan. Irudiak hautaz eta puntualki hartzetik, datuak modu masiboan hartzera eta ondoren informatikoki

aztertzer pasara. Laginketa topografikoaren ordez inguru digitaleko «eredu birtuala» gailentzen ari da. «Eskala» kontzeptua desagertzen ari da, eta, gainera, drone bidez aireko ikuspegitik har daitezke datuak, lehen operadore aeronautiko konbentzionaletan soilik egin zitekeena. Gainera, sentzore batzuk miniaturizatu direnez, espekro elektromagnetikoen aukera zabala jorratuz, parametro eta aldagai berriak gehitu dira «neurketaren» kontzeptu klasikora.

Prestakuntza-zikloen curriculumak ez dute aldaketa horietara egokitzeko denborarik izan, nahiz eta ezinbestean sartzen ari diren sektoreko enpresetan, bai lehendik daudenetan, bai lan-metodologia eta teknologia berritzaile horien babespean sortu diren enpresa berrietan.

Konpetentzia profesionalak: Esku-hartze profesionalerako konptentzia tekniko, pertsonal eta sozialak:

a) Hegal finkoko eta errotatorioko droneekin hegaldiak planifikatu eta egitea, agintaritza aeronautikoaren baldintzak betez.

b) Indarreko araudiaren arabera, eragiketen eskuliburua idaztea, behar den informazioa aztertuz eta batuz.

c) Segurtasunezko azterketa aeronautikoak idaztea, drone bidezko eragiketetan arriskuak ebaluatzeko.

d) Lursailen edo interes-puntuen argazki fotografikoak eskuratzea, kasuan kasu beharrezko diren kamera-parametroak eta tipologia egokituz, agiri fotografikoak sortzeko, azterketa eta deskribapenak egite aldera, eraikuntza eta obra zibilean nahiz lursailaren azterketekin edo/eta azpiegituren kudeaketarekin lotutako eremu profesionaletan.

e) Lursailen edo interes-puntuen bideoak eskuratzea, eta, bideoak editatzeko softwarea erabiliz, ikus-entzunezko agiriak sortzea, azterketak eta deskribapenak egiteko asmoz, eraikuntza eta obra zibilean eta lursailaren azterketarekin edo/eta azpiegituren kudeaketarekin lotutako beste eremu profesional batzuetan.

f) Altxaera arkitektonikoak egitea, eraikuntzen hiru dimentsioko informazioa eskuratzeko aukera ematen duten metodo fotogrametrikoren bidez, eta inguru digitalean berreraikitzea, horretarako beharrezko den softwarea erabilita.

g) Lursailaren hiru dimentsioko ereduak sortzea, irudiak geoerreferentziatzeko beharrezko den softwarea eta metodo osagarriak erabiliz (GPS,...), eta lursailaren altxaera topografikoak eta ortofotografikoak egitea, lortutako zehaztasun-maila bera ere aztertuz.

h) Fotogrametriaren edo laser scanner-aren ondoriozko hiru dimentsioko informazioa kudeatzea, produktu kartografikoak sortu eta elementu puntualen, azalekoen edo/eta bolumetrikoren neurketak ezartzeko, software egokia erabiliz eta lortutako zehaztasunak aztertuz.

i) Aireko eta lurreko irudiak ateratzea, kamera termografikoarekin, eta horiek software bidez aztertzea, eraikuntza eta obra zibilean eta ingurumenarekin edo azpiegituren kudeaketarekin lotutako bestelako aplikazioetan patologia antzemateko txosten sinpleak idatziz.

j) Drone baten mihiztadura osoa egitea, fabrikatzailearen eskuliburuak, eskemak eta gomendioak kontuan hartuz, muntaketaren sekuentziak ezarriz, eta prozesu horretan aplikatu beharreko segurtasun-arauen arabera.

k) Dronea aldizka mantentzeko programa planifikatu eta idaztea, fabrikatzailearen gomendioetan oinarrituta, eta ekipoetan erabilitako hardwarea eguneratu eta konfiguratzeko.

l) Dronearen osagai elektromekanikoen egoera egiaztatzea, akatsak ebaluatuz eta egoera txarrean dauden edo akatsak dituzten osagaiak konponduz edo ordezkatzuz, eta bateriak kargatzeko prozesuak gauzatzeko, kontuan hartuta horietako bakoitzeko mantentze-eskakizunak eta mota desberdinak, beharrezko diren prozedurak eta tresnak erabiliz.

m) Ekipoaren osagai mekanikoak egokitu edo aldatzea, 3Dko diseinu edo inprimaketako teknikak erabiliz.

n) Lan-inguru garbi eta antolatua edukitzea, lan-jarduera modu egokian garatzen laguntzen duena, 5s-en metodologia aplikatuta.

o) Laneko egoera berrietara egokitzea, egunean izanda lanbide-ingurunearen gaineko ezagutza zientifikoak, teknikoak eta teknologikoak, prestakuntza eta dauden baliabideak bizialdi osoko ikaskuntzan kudeatuta, eta informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabilia.

p) Egoerak, arazoak eta gorabeherak ekimenez eta autonomiaz konpontzea, bere eskumenaren barruan, sormena, berrikuntza eta hobetzeko espiritua baliatuz, bai lan pertsonalean, bai taldeko kideei dagokienez.

q) Lantaldeak arduraz antolatu eta koordinatzea, haien garapena gainbegiratzuz, harreman onak izanez, lidergoa hartuz, eta lantaldean sortzen diren gatazkek konpontzeko aterabideak proposatuz.

r) Parekoekin, nagusiekin, bezeroekin eta bere ardurapeko pertsonekin komunikatzea, komunikazio-bide eraginkorrak erabiliz, informazio edo ezagutza egokiak helaraziz, eta beren lan-eremuan esku hartzen duten pertsonen autonomia eta gaitasuna errespetatuz.

s) Norberaren eta lantaldearen lan-garapenean ingurune seguruak sortzea, laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentziorako prozedurak gainbegiratzuz eta aplikatuz, betiere enpresaren arautegian eta helburuetan ezarritakoarekin bat etorrituz.

t) Produkzioko edo zerbitzugintzako prozesuetan bildutako lanbide-jardueretan, kalitate-prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» gainbegiratzea eta aplikatzea.

u) Jardueraren ondoriozko eskubideak baliatzea eta betebeharrak betetzea, indarrean dagoen legerian xedatutakoaren arabera, eta bizitza ekonomikoan, sozialean eta kulturean aktiboki parte hartuta.

c) PRESTAKUNTZA

IKASKUNTZA-EREMUAK	Ordu-esleipena
1.– Erabilera zibileko tripulazio gabeko aireontzien eragiketa	162 ordu
2.– Drone bidezko hegaldien planifikazioa, argazkiak eta bideoak	84 ordu
3.– Drone bidezko aireko eta lurreko fotogrametria	130 ordu
4.– Sentsore ez fotografiko aerotransportatuak	130 ordu
5.– Ekipoen mantentze- eta konponketa-lanak	194 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK:

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak)

Pertsona honek hegaldiak planifikatzeko eta drone bidez jarduteko dokumentazioa kudeatu nahiz drone bidezko eragiketen bitartean datuak hartu, prozesatu eta aurkezteko prozesuetan irtenbide teknikoak sortu eta parametroak egokitzeko erantzukizuna dauka.

1. eremuarekin lotuta: ERABILERA ZIBILEKO TRIPULAZIO GABEKO AIREONTZIEN ERAGIKETA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

VLOS (ikusizko linea) eta BVLOS (ikusizko lineaz harago) hegaldietan drone bidezko eragiketarako araudian ezarritako kontzeptuak, elementuak eta prozedurak aztertzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Drone bidezko eragiketetan aplikatu beharreko araudia interpretatu du.
- b) Aireontzien motak, ezaugarriak eta elementuak aztertu ditu.
- c) Aireontzien performance-ak identifikatu ditu.
- d) Baldintza meteorologikoak identifikatu eta interpretatu ditu.
- e) Mapak interpretatzeko eta nabigatzeko oinarriak aztertu ditu.
- f) Eragiketa-prozedurak zehaztu ditu.
- g) Komunikazio-sistemak identifikatu ditu.
- h) Aplikatu beharreko fraseologia aeronautikoa identifikatu du.
- i) Drone bidezko eragiketei eragiten dieten giza faktoreak identifikatu ditu.
- j) Aireko espazioaren klasifikazioa eta ATC-ren (Air Traffic Control) antolaketa interpretatu ditu, Espainian.
- k) Informazio aeronautikoko agiriak interpretatu ditu.
- l) Komunikazio-prozedura aurreratuak identifikatu ditu.

VLOS (ikusizko linea) eta BVLOS (ikusizko lineaz harago) hegaldietan drone bidezko eragiketarako ezarritako prozedurak aplikatzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

- a) Erabiltzen den aireontziaren mugak aztertu ditu, bere elementuak eta ezaugarriak identifikatuz.
- b) Larrialdi-prozedurak identifikatu ditu.
- c) Prozedura normalak gauzatu ditu.
- d) Dronearen performance-ak identifikatu ditu.

e) Ekipoak pisatu eta erdiratzeko beharrezko diren eragiketak egin ditu.

f) Muntaketa- eta doikuntza-jarraibideen arabera jardun du.

g) Agintaritza Aeronautikoak ezarritako hegazkin-programan deskribatutako eragiketak era egokian gauzatu ditu.

h) Agintaritza Aeronautikoak ezarritako multikopteroen programan deskribatutako eragiketak era egokian gauzatu ditu.

Agintaritza Aeronautikoaren eskakizunen arabera idatzitako dokumentazioa prestatzen du.

Balorazio-irizpideak:

a) Eragiketen eskuliburua idatzi du.

b) Droneekin jarduteko segurtasun-azterketa aeronautikoa planifikatu eta idatzi du.

c) Planteatutako eragiketak segurtasunez egin daitezkeela frogatzeko beharrezko diren frogagaldien azterketa planifikatu eta idatzi du, indarreko araudiari jarraikiz.

d) Aireontziaren mantentze-lanari eta eskatutako berrikuspen eta frogei buruzko dokumentazioa bete du.

e) Sistemaren ezaugarri eskematikoak idatzi ditu, gutxienez honako hauek jasota: aireko ibilgailuaren deskribapena, jarduerak eta mugak eta komunikazioak.

f) AESA eskatutako indarreko agiriak bete ditu, drone bidezko eragiketak egiteko.

g) Jasotako informazioarekin dossierra egin du, bidaltzeko.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (162 ordu)

Arau-mailako kontzeptuak eta prozedurak.

- Aireko Segurtasuneko Agentzia Espainiarra (AESA). Droneetan eta horien operadoreetan aplikatu beharreko araudia. Ohore eta intimitate pertsonala babesteko 1/1982 Legean ezarritako mugak.

- Droneen sailkapena. UAS (Unmanned Aircraft System) sistemaren osagaiak. Hegaldien performance-a eta planifikazioa.

- Fenomeno meteorologikoak. Aurreikuspen meteorologiko aeronautikoak. Eguzki-ekaitzak.

- Kontzeptu geodesikoak. Gutun aeronautikoak: interpretazioa eta erabilera. Altuera- eta distantzia-mugak. VLOS hegaldiak (ikusizko lineako hegaldiak). EVLOS hegaldiak (ikusizko linea zabalduko hegaldiak). BLOS hegaldiak (ikusizko lineaz haragoko hegaldiak).

- Muga operatiboak: martxan dauden ibilgailuen bidezko kontrola, estazioen arteko kontrol-transferentzia. Eragiketaren ikuskapena. Istripuen prebentzioa.

- Aireko espazioaren sailkapena. Informazio aeronautikoaren agiriak: NOTAM (Notice To Airmen), AIP (informazio aeronautikoaren argitalpena). ATSren (Air Traffic Service) antolaketa Espainian. ATC (Air Traffic Control) jarraibideak.

Drone bidezko eragiketak

- Giza faktoreak: Egoeraren gaineko kontzientzia. Komunikazioa. Lan-karga; giza errendimendua. Talde-lana: lidergotza. Osasunaren alderdiak, droneak gidatzeko orduan eragina izan dezaketenak.

- Kasuan kasuko espazioarekin lotutako mugak. Istripuen prebentzioa.

- Irrati bidezko transmisioaren printzipio orokorrak. Emisoreak, hartzaileak, antenak. Irratiaren erabilera. Irrati bidezko komunikazioetarako nazioarteko alfabetoa. Espektroradioelektrikoaren erabilera, frekuentziak. ATC bidezko komunikazioak.

- Larrialdi-prozedurak.

- Performance-ak.

- Pisua eta erdiratzea, ekipoak.

- Muntaketa eta doikuntza.

- AESAko hegazkinen eta multikopteroen programan aurreikusitako eragiketak.

Idatzizko dokumentazioaren prestaketa

- Eragiketen eskuliburua.

- Pilotuaren erantzukizunak.

- Eragiketa-baldintzak.

- Segurtasunaren azterketa aeronautikoa.

- Arriskuen kudeaketa.

- Ekipoen mantentze-lanetarako eskuliburua.

- Hegaldien eta gorabeheren erregistroa.

- Droneen operadore gisa alta emateko prozesua.

2. eremuarekin lotuta: DRONE BIDEZKO HEGALDIEN PLANIFIKAZIOA, ARGAZKIAK ETA BIDEOAK

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Segurtasun-baldintzetan eta indarreko araudia betez argazkiak eta bideoak grabatzeko hegaldiak planifikatu eta gauzatu dituzte.

Balorazio-irizpideak:

a) Hegaldiak planifikatzeko softwarea erabili du, horiek proiektuaren beharrezanetara egokituz, gauzatu diren eragiketetan segurtasuna bermatuta.

b) Ekipoen, baterien kargaren eta hegaldien erregistroaren egoera egiaztatu du.

c) Aireontziaren eragiketa-modu desberdinak identifikatu ditu, eta hegaldiak beharrezanetara

egokitu ditu, betiere «eragiketetan segurtasuna» bermatuz eta indarreko legedia betez.

d) Argazkigintza eta bideogintza digitalaren printzipioak identifikatu ditu, eta sistema optiko egokiak aukeratu ditu.

e) Kamera egonkortzeko sistemak identifikatu eta erabili ditu (gimbal).

Lortutako artxibo digitalak prozesatzen ditu, argazkiak eta bideoak editatzeko softwarea erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

h) Errebelatze digitalaren oinarriak aztertu ditu.

i) Lursailak edo interes-puntuak aztertzen edo deskribatzen dituzten agiri fotografikoak sortu ditu.

j) Aireko sekuentziak grabatu eta editatu ditu, lursailen edo interes-puntuen ikus-entzunezko agiriak egiteko.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (84 ordu)

Drone bidez argazkiak eta bideoak grabatzea

- Kamera fotografiko digitala.
- Sentsore fotografikoa: CCD (karga egokituko gailua).
- Sistema optiko finakoak eta trukagarriak.
- Bideo digitalak egiteko kamerak.
- Argazkien eta bideoen formatuak.
- Kamera egonkortzeko sistemak.
- Hegaldi fotografikoen planifikazioa.
- Droneetatik bideoak ateratzeko planifikazioa.

Argazki eta bideo digitalak editatzea

- Errebelatze digitalaren oinarriak.
- Argazkien edizio digitala.
- Aireko argazkigintza digitalaren aplikazioak.
- Bideo digitalaren oinarriak.
- Bideo digitalaren edizioa.
- Bideo digitalaren aplikazioak.

3. eremuarekin lotuta: DRONE BIDEZKO AIREKO ETA LURREKO FOTOGRAMETRIA.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Aireko hegaldi fotogrametrikoak planifikatu eta egiten ditu, eta lurreko irudiak atera, proiektu bakoitzaren zehaztasun-beharrizanak betez eta landa-babesa emanez.

Balorazio-irizpideak:

- a) Fotogrametria digitalaren printzipioak aztertu ditu.
- b) Fotogrametria konbergentearen eta estereoskopikoaren proiektuen artean bereizi du.
- c) Argazkiak ateratzeko prozedura planifikatu eta beharrezko diren tresnak aukeratu ditu.
- d) Hegaldien altuerak, argazkien teilakatzeak eta tresna-eskaerak kalkulatu ditu, ezartzen diren zehaztasun-irizpideak betetzeko.
- e) Ekipoen egoera eta baterien karga egiaztatu ditu, eta hegaldiak erregistratu ditu.
- f) Hegaldiak planifikatzeko softwarea erabili du, horiek proiektuaren beharrizanetara egokituz, gauzatzen diren eragiketetan segurtasuna bermatuta.
- g) Babes- eta kontrol-puntuen kokapena finkatu du, zehaztasuna optimizatzeko.
- h) Proiekzio kartografikoen -orokorrean- eta UMT proiektzioaren -zehazki- oinarriko ezaugarriak identifikatu ditu.
- i) Babes- eta kontrol-puntuen UTM koordinatuak lortu ditu, beharrezko diren tresna topografikoak eta metodoak erabiliz (GPS, estazioak guztira...).

Lursailen eta eraikuntzen lehengoratzeko fotogrametrikoa egiten du, software zehatza erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Software-mota desberdinak eta horien egokitasuna aztertu ditu, proiektu-motaren arabera.
- b) Proiektu arkitektoniko baten lehengoratzeko fotogrametrikoa egin du, fotogrametria konbergentearen premiak aplikatuz, softwarerik egokiena erabilita.
- c) Proiektu arkitektoniko baten edo ondare-proiektu baten lehengoratzeko fotogrametrikoa egin du, software zehatz bidez irudien korrelazioaren fotogrametria estereoskopiko digitalaren premiak aplikatuz.
- d) Koordinatu-sistema orokorrean lursailaren lehengoratzeko fotogrametrikoa egin du, fotogrametria digitalaren premiak aplikatuz, eta softwarerik egokiena erabiliz.

Balio erantsi altuko agiri metrikoak ekoizteko informazioa kudeatzen du.

Balorazio-irizpideak:

- a) Ortofotografia, ortofotomapa eta plano digitalak edo inprimatuak egin ditu, eskala desberdinetan, lortutako zehaztasunak kalkulatu.
- b) Neurketa puntualak, linealak, azalekoak eta bolumetrikoak egin ditu, sortutako datuak oinarri hartuta.

c) «Puntu-hodeiak» eta «azaleko eredu digitalak» kudeatu ditu, software informatikoarekin, eta iturri desberdinetatik hartutako datuak fusionatu ditu (fotogrametria, laser scanner-a...).

d) «Balio erantsi altuko» informazio digitala partekatu du, erabilera orokorreko zerbitzariak edo programak erabiliz.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (130 ordu)

Irudiak ateratzea, helburu fotogrametrikotarako eta landa-prozeduretarako

- Fotogrametria digitalaren oinarriak.
- Fotogrametria konbergentea vs. fotogrametria estereoskopikoa.
- Araudi aeronautiko aplikagarria.
- Hegaldien planifikazioa.
- Hegaldiaren altuera eta bereizmena.
- Teilakatze fotogramikoa.
- Hegaldiaren abiadura eta haizearen eragina.
- Deribaren angelua.
- Biraketa-elipsoidea eta geoidea.
- Geodesia aplikatua.
- Sare geodesikoak.
- UTM (Universal Transversa Mercator) proiektzioa.
- Babes- eta kontrol-puntuak.
- GNSS (satelite bidezko nabigazio-sistema globala) sistemak.
- Estazio guztiz elektronikoa.

Lehengoratzeko fotogrametria eta edizio digitala

- Irudi digitalen kudeaketa.
- Software fotogrametria.
- Fotogramen barne-orientazioa, erlatiboa eta absolutua.
- Aerotriangulazioa.
- Puntu-hodeien sorrera.
- Puntu-hodeien iragaztea eta edizioa.
- Azaleko eredu digitalen sorrera.

- 3D-ko eskaneatze-lanak.

Agiri eta txostenen sorrera

- LIDAR.
- Ortofotografia.
- Ortofotomapak.
- Kubikazioak.
- Urez gainezka egiteko aukeren azterketa.
- Datuen integrazioa.
- Fitxategien formatuak eta esportazioa.
- Zehaztapenen azterketa.
- Dokumentu kartografikoen aginduen agiria.
- Kalitate-estandarra kartografia digitalean.

4. eremuarekin lotuta: SENTSORE EZ FOTOGRAFIKO AEROTRANSPORTATUAK

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

Irudiak eta informazioa eskuratzen ditu, mota desberdinetako sentsore ez fotografikoekin.

Balorazio-irizpideak:

- a) Espektrro elektromagnetikoa aitortu du, eta bertan kokatu ditu datuak hartzeko sentsore desberdinak.
- b) Termografia infragorriaren oinarriak eta ezaugarri horiek dituzten kameren oinarritzko erabilera aztertu ditu.
- c) Kamera ez fotografikoarekin egindako hegaldi baten ezaugarriak eta haren eskakizunak identifikatu ditu, eta ekipoak egokitu egin ditu, beharrezko diren aldaketak eginez.
- d) Ekipoen egoera eta baterien karga egiaztatu ditu, eta hegaldiak erregistratu ditu.
- e) Aireontziaren eragiketa-modu desberdinak identifikatu ditu, eta hegaldiak beharizanetara egokitu ditu, betiere «eragiketetan segurtasuna» bermatuz eta indarreko legedia betez.
- f) Espektrro anitzeko irudiaren oinarriak aztertu ditu.
- g) Espektrro anitzeko edo hiper espektrroko kamera erabili du, landaretzaren datuak eskuratzeko.
- h) Euskarri digitalean hartutako informazioa hartu, transferitu eta kudeatzeko prozedurak aplikatu ditu.

Txosten eta datu-base geoerreferentziatuak sortzen ditu, lortutako datuak aztertuta.

Balorazio-irizpideak:

- a) Hartutako irudi termografiko «ez konplexuen» azterketa aurkeztu du, software egokia erabiliz.
- b) «Oinarrizko» txosten kualitatibo eta kuantitatiboak sortu ditu.
- c) Espektrorik anitzeko irudiak aztertzeko telehautemate softwarea erabili du, eta azterketa «ez konplexuak» egin ditu.
- d) Sortutako dokumentazioa SIG (Informazio Geografikoko Sistema) inguruan antolatu eta kudeatu du.
- e) «Balio erantsi altuko» informazio digitala partekatu du, erabilera orokorreko zerbitzariak edo programak erabiliz.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (130 ordu)

Irudiak sentsore ez fotografikoekin hartzea

- Espektrorik elektromagnetikoa.
- Espektrorik anitzeko eta hiperespektrorik irudia.
- Neurketa puntualerako sentsoreak.
- Termografia infragorria.
- Datuak hartzeko ekipoa.
- Datu ez fotografikoen azterketa eta txostenen prestaketa.
- Telehautemateko oinarriak.
- Termografia infragorriaren oinarriak.
- Telehautemate softwarea.
- Irudi termografikoak kudeatzeko softwarea.
- Analisi termografikoa.
- Georreferentziak.
- Landaretzaren indizeak eta koizienteak.
- Informazio-sistema geografikoak.

5. eremuarekin lotuta: EKIPOEN MANTENTZE- ETA KONPONKETA-LANAK

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Drone batek dauzkan osagaiak aztertzen ditu, bere ezaugarri teknikoak eta funtzioa aitortuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Drone batek dauzkan osagai elektriko eta elektronikoak identifikatu ditu.

- b) Drone batek dauzkan osagai mekanikoak identifikatu ditu.
- c) Droneko osagaietako bakoitzaren ezaugarriak eta funtzioa aztertu ditu.
- d) Osagai horien sinbologia eskemetan zerrendatu du.

Drone baten osagai elektriko eta elektronikoen arteko loturak egiten ditu, lotura horiek egiaztatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Eskema eta bloke funtzionalak interpretatu ditu.
- b) Beharrezko diren tresnak aukeratu ditu.
- c) Gailu desberdinak (brushless motorrak, bateria, ESC, GPS, IMU, besteak beste) zirkuitu mikroprogramagarriarekin lotu ditu, kasuan kasu egokiak diren konektore eta tresnak erabiliz.
- d) Egindako loturak egiaztatu ditu.
- e) Loturak egiteko orduan lan-arriskuen prebentziorako arauak aplikatu ditu.

Drone baten osagai mekaniko desberdinen muntaketa egiten du.

Balorazio-irizpideak:

- a) Eskema eta bloke funtzionalak interpretatu ditu.
- b) Muntaketarako beharrezko diren tresnak eta materialak aukeratu ditu.
- c) Drone baten zati mekanikoak (azala, besteak beste) muntatu ditu, kasuan kasu egokiak diren tresnak eta materialak erabiliz.
- d) Egindako muntaketa egiaztatu du.
- d) Muntaketa egiteko orduan lan-arriskuen prebentziorako arau egokiak aplikatu ditu.

Erabiltzen dituen ekipoen oinarrizko mantentze- eta konponketa-lanak programatu eta gauzatu ditu, arriskuen prebentziorako neurri egokiak aplikatuz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Ekipoko osagai akasduak identifikatu, eta ordeztu edo konpondu ditu.
- b) Osagaiak konpontzeko tresna egokiak aukeratu eta erabili ditu, segurtasun-premisak une oro zainduz.
- c) Bateria-mota desberdinak identifikatu eta karga- eta mantentze-parametroak aplikatu ditu.
- d) 3Dko diseinu eta inprimaketarako teknikak erabili ditu, droneari osagaiak gehitu edo ordezkatzeko, bere beharrezan arabera.
- e) Ekipoak eta osagaiak mantentzeko orduan, arriskuen prebentziorako arauak aplikatu ditu.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (194 ordu)

Drone baten osagaien azterketa

- Drone baten osagai elektriko eta elektronikoak.
- Drone baten osagai mekanikoak.
- Pilotu automatikoa.
- Telemetria-moduluak.
- Fuselajea.
- Motorrak.
- Aldagailuak.
- Helizeak.
- Baroaltimetroa.
- Girokopoak.
- IMU (Inertial Measurement Unit).
- GPS (Global Positioning System).
- Magnetometroa.
- Lehen eta bigarren mailako kontrolak.
- Komunikazioak.
- Antenak.

Osagaien konexioa

- Eskemak.
- Bloke funtzionalak.
- Konexio-elementuak.
- Lan-tresnak.
- Zirkuitu mikroprogramagarriak.
- Osagai mekanikoak.
- Mihiztadura-prozedurak.
- Osagai elektronikoen soldadura.
- Segurtasun-arauak.

- Drone baten mihiztadura.
- Eskemak eta dokumentazio teknikoa interpretatzea.
- Bloke funtzionalen interpretazioa.
- Lan-tresnen aukeraketa.
- Zirkuitu mikroprogramagarrien mihiztadura.
- Osagai mekanikoen mihiztadura.
- Mihiztadura-prozedurak.
- Segurtasun-arauak.

Ekipoen mantentze- eta konponketa-lanak

- Mantentze programatua.
- Ekipoaren lehen eta bigarren mailako kontrolen mantentzea.
- Anomaliak hautematea.
- Berrikuspenen kronograma.
- LiPo (Litio Polimeroa) bateriak.
- 3Dko diseinua eta inprimaketa.
- Osagaiak ordezkatu eta konpontzeko lanak.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK

- Eraikuntza-proiektuetako goi-mailako teknikaria.
- Obra zibileko proiektuetako goi-mailako teknikaria.
- Obra-planen eta obra-gauzatzeen goi-mailako teknikaria (LOGSE).
- Ingurumenaren eta basoaren kudeaketako goi-mailako teknikaria.
- Paisajismo eta landa-inguruko goi-mailako teknikaria.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK

Eraikuntzaren eta obra zibilaren, nekazaritzaren eta basogintzaren sektoretik datorren eskaria; batez ere zerbitzu teknikoak eta aholkularitza eskaintzen duten enpresen eskutik.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK

1. atala.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, espezializazio profesionaleko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Lanbide-heziketa zentroko irakasleek jarraian adierazten diren espezialitateetarako baten baterako baldintza-arauak izan beharko dituzte:

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
1.– Erabilera zibileko tripulazio gabeko aireontzien eragiketa	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Eraikuntza zibilak eta eraikingintza. ● Nekazaritza-ekoizpeneko prozesuak.
2.– Drone bidezko hegaldien planifikazioa, argazkiak eta bideoak	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Eraikuntza zibilak eta eraikingintza. ● Nekazaritza-ekoizpeneko prozesuak.
3.– Drone bidezko aireko eta lurreko fotogrametria	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Eraikuntza zibilak eta eraikingintza. ● Nekazaritza-ekoizpeneko prozesuak.
4.– Sentsore ez fotografiko aerotransportatuak	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Eraikuntza zibilak eta eraikingintza. ● Nekazaritza-ekoizpeneko prozesuak.
5.– Ekipoen mantentze- eta konponketa-lanak	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Eraikuntza zibilak eta eraikingintza. ● Nekazaritza-ekoizpeneko prozesuak.

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

Lanbide-zentroko irakasleek programako prestakuntza-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako baldintzak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko atalean irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen espezialitateetakoren batean irakasteko.

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

Prestakuntzan parte hartzen duen enpresak (edo enpresek) jarritako langile instruktoreei dagokienez, programaren profilarekin lotutako jardueretan gutxienez 3 urteko lan-esperientzia eduki beharko dute, edo programaren irakaskuntzaren emaitzekin lotuta gutxienez 5 urteko prestakuntza dutela egiaztatu beharko dute.

VII. ERANSKINA, 2016KO UZTAILAREN 27KO AGINDUARENA

PROGRAMA: ENERGIA ELEKTRIKOA BANATZEN DUTEN INSTALAZIOEN ERAGIKETA ETA MANTENTZE INTEGRALA

a) IDENTIFIKAZIO-DATUAK

Izena: ENERGIA ELEKTRIKOA BANATZEN DUTEN INSTALAZIOEN ERAGIKETA ETA MANTENTZE INTEGRALA.

Kodea: EP005.

Iraupena: 680 ordu.

b) LANBIDE-PROFILA

Kompetentzia orokorra:

Energia elektrikoa banatzeko sareak eta instalazioak mantendu eta horietan jardutea, indarreko araudia eta legedia, eta kalitate, segurtasun eta lan-arriskuen gaineko protokoloak aplikatuz, eta ingurumenarekiko errespetua eta funtzionaltasuna bermatuta.

Lanbide-eremua:

Profesional honek tentsio altuko eta baxuko instalazio eta azpiegitura elektrikoak muntatu eta mantentzen aritzen diren enpresetan (batez ere pribatuetan) egiten du lan.

Energia elektrikoa ekoitzi eta helaraziz, bai banaketa, eta, beraz, bai eta behar dituzten azpiegitura eta instalazio elektrikoak ere, globalizaziorantz garatzen ari dira, eta, hala, tentsio altu-ertainaren eta baxuaren arteko banaketa tradizionala, mantentze-lanei dagokienez, indarra galtzen ari da.

Hona hemen ondorioetako bat: enpresek merkatura jotzen dutenean, besteak beste banaketa elektrikoko sareen muntaketa- edo mantentze-lanetarako zerbitzuak kontrolatu eta esku-hartzeko integrala eskatzeko, ez dute kontuan hartzen banaketa-sareetan maila desberdinak daudenik.

Logikoki, enpresek, maila horietako bakoitzean langile aditu jakin batzuk izan arren, sareen oinarritzko mantentze- eta muntaketa-lanetan modu integralean esku hartzeko gai diren profil profesionalak eduki behar dituzte, tentsio-mailen banaketa nabarmena gorabehera.

Instalazio elektriko eta automatikoen egungo teknikariak daukan kompetentziak gehiegi zehazten dira tentsio baxuko mailan. Lanpostu-segmentua eta enplegarritasun-gaitasuna ahaztu gabe, aurreko ataletan ikusi ahal izan den bezala, energia elektrikoa banatzen duten instalazioen muntaketa- eta mantentze-zerbitzuen merkatura joatean, eskumen berriak sartu behar dituzte, beren esku-hartzea eraginkorra izan dadin.

Eskumen horiei esker, prest egon behar dute banaketa-sareko tentsio-maila desberdinetako linea, azpiegitura eta ekipoak neurtu, instalatu eta mantentzeko tresnak menderatzeko, funtsezko bi gai azpimarratuta: alde batetik, jarduerak ofizialki araututa daudela, edo, gutxienez, zerbitzuak eskatzen dituzten enpresetan ezarrita daudela, eta, bestetik, funtsezkoa dela beren esku-hartzeetan bete behar dituzten segurtasun-baldintza eta protokoloen gaineko ezagutza; izan ere, sarritan, jarduera-protokoloak dira benetan tentsio-maila desberdinen arteko banaketa zehazten dutenak, eta ez, hainbeste, erabili beharreko ekipoak edo tresnak. Ezin da ahaztu, bestalde, segurtasuneko baldintzak eta protokoloak nahitaez bete behar direla, enpresa elektriko handien agindupean.

Azkenik, merkatu, zerbitzu eta profil profesionalen beharrezan bilakaerari buruzko azterketak, laburbilduz, Ingeniaritza, Muntaketa, Mantentze eta Industria Zerbitzuen Enpresen Elkartearen txostenetatik hartu dira, elkarte horretan sartzen baita sektorean fakturazten duten enpresen % 90etik gora. Elkartek lau lan-batzorde dauzka: Lana, Prestakuntza, Lan Arriskuen Prebentzioa eta Kalitatea, Ingurumena eta Berrikuntza. Beren lanen ondorioz 4.500 pertsona ingururen eskumenak prestatu edo, hala badagokio, indartzeko beharrezana adierazi dute.

Hauek dira zeregin eta lanpostu aipagarrienak:

- Lantokiko agentea.
- BT eta MT sareetako tokiko operadorea.
- BT eta AT aireko eta lurpeko linea elektrikoaren instalatzailea eta konpontzailea.
- Energia elektrikoa banatzen duten sare edo zentroetako instalatzaile-mantentzailea.
- Azpi-estazio elektrikoetako AT instalazio elektrikoaren instalatzaile-mantentzailea.

Aipatutako lanbideetan sartzen diren lanak egiteko orduan funtsezko baldintza da lan horiek prozedura baten bidez egitea, haren fase bakoitzean Lan Arriskuen Prebentzioa sartuta.

Kompetentzia profesionalak: Esku-hartze profesionalerako kompetentzia tekniko, pertsonal eta sozialak:

a) Muntaketa- eta mantentze-lanekin lotutako logistika aplikatzea, instalazio eta ekipoen dokumentazio teknikoa interpretatuz.

b) Instalazio eta ekipoen oinarritzko konfigurazioa egin eta dimentsioak ezartzea, horiek osatzen dituzten elementuen dimentsioak eta kokapena zehaztuz, arauzko aginduak beteta.

c) Aurrekontu-balioespenen ekipoekin lankidetzan aritzea, instalazioaren edo ekipoaren mantentze- edo muntaketa-aurrekontua egiteko.

d) Muntaketa edo mantentzea gauzatzeko baliabide edo bitartekoak biltzea.

e) Instalazioa birplanteatzea, dokumentazio teknikoaren arabera, bere eskumeneko arazoak ebatziz eta beste gorabehera batzuen berri emanez, muntaketa bideragarria dela bermatzeko.

f) Tentsio altuko banaketa-sareetan elementuak eta elementu osagarriak muntatzea, kalitatearen, segurtasunaren eta ingurumenarekiko errespetuaren gaineko baldintzetan.

g) Instalazioak eta ekipoak mantendu eta konpontzea, elementuak egiaztatu, egokitu eta ordezkatzeko eragiketak eginez, beren funtzionamendua lehengoratzuz, kalitatearen, segurtasunaren eta ingurumenarekiko errespetuaren gaineko baldintzetan.

h) Instalazioaren edo ekipoaren funtzionamendua egiaztatzea, froga funtzionalen eta segurtasuneko bidez, hura martxan edo prest jartzeko.

i) Dagozkion eskumenen barruan, dokumentazio teknikoa eta administratiboa prestatzea, indarreko araudi eta legediaren eta bezeroaren eskakizunen arabera.

j) Lan-inguru garbi eta antolatua edukitzea, lan-jarduera modu egokian garatzen laguntzen duena, 5s-en metodologia aplikatuta.

k) Laneko egoera berrietara egokitzea, egunean izanda lanbide-ingurunearen gaineko ezagutza zientifikoak, teknikoak eta teknologikoak, prestakuntza eta dauden baliabideak bultzatzea osoko ikaskuntzan kudeatuta, eta informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabilita.

l) Egoerak, arazoak eta gorabeherak ekimenez eta autonomiaz konpontzea, bere eskumenaren barruan, sormena, berrikuntza eta hobetzeko espiritua baliatuz, bai lan pertsonalean, bai taldeko kideei dagokienez.

m) Lantaldeak arduraz antolatu eta koordinatzea, haien garapena gainbegiratzuz, harreman onak izanez, lidergoa hartuz, eta lantaldean sortzen diren gatazkek konpontzeko aterabideak proposatuz.

n) Parekoekin, nagusiekin, bezeroekin eta bere ardurapeko pertsonekin komunikatzea, komunikazio-bide eraginkorrak erabiliz, informazio edo ezagutza egokiak helaraziz, eta beren lan-eremuan esku hartzen duten pertsonen autonomia eta gaitasuna errespetatuz.

o) Norberaren eta lantaldearen lan-garapenean ingurune seguruak sortzea, laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentziorako prozedurak gainbegiratzuz eta aplikatuz, betiere enpresaren arautegian eta helburuetan ezarritakoarekin bat etorriz.

p) Produkzioko edo zerbitzugintzako prozesuetan bildutako lanbide-jardueretan, kalitate-prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» gainbegiratzea eta aplikatzea.

q) Dagokion lanbide-jardueraren ondoriozko eskubideak baliatzea eta betebeharrak betetzea, indarrean dagoen legerian ezarritakoaren arabera, eta bultzatzea ekonomikoan, sozialean eta kulturean aktiboki parte hartuz.

c) PRESTAKUNTZA

IKASKUNTZA-EREMUAK	Ordu-esleipena
1.– Energia elektrikoko instalazioak eraiki, muntatu eta martxan jartzea.	170 ordu
2.– Lantokiko operadoreak eta agenteak / Deskargua	120 ordu
3.– Energia elektrikoko instalazioak mantentzea	200 ordu
4.– Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionala	90 ordu
5.– Eragiketa osagarriak energia elektrikoko instalazioetan, eraikuntzan, muntaketan eta abiaraztean	100 ordu

PROGRAMAREN IKASKUNTZAREN EMAITZAK:

ERANTZUKIZUNA ETA AUTONOMIA JARDUERA PROFESIONALEAN (programaren zeharkakoak)

Pertsona honek tentsio altuko eta baxuko energia elektrikoa banatzeko instalazio eta sareetan jarduteko eta horiek mantentzeko erantzukizuna dauka, eta, lan horretan, ekipo edo instalazio horien funtzionaltasuna bermatu, lortzen diren emaitzak ebaluatu, gauzatzen dituen zereginetako arazoak eta gorabeherak konpondu, irtenbideak sortu eta hobetzeko proposamenak eta informazioa ematen ditu.

1. eremuarekin lotuta: ENERGIA ELEKTRIKOKO INSTALAZIOAK ERAIKI, MUNTATU ETA MARTXAN JARTZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Tentsio baxuko eta tentsio ertaineko sareak osatzen dituzten ekipoak identifikatu eta instalatzen ditu (baita martxan jarri ere).

Balorazio-irizpideak:

a) BT eta MT sareen funtzioa, eta energia elektrikoa sortu, garraiatu eta banatzeko sarearen egoera identifikatu ditu.

b) BT eta MT sareko elementu desberdinen funtzioa, ezaugarriak eta seinalizazioak deskribatu ditu, eta eraldaketa-zentro bat martxan jartzeko instalazioa deskribatu du.

c) BT eta MT sareetako atalen eskema hari-bakar elektrikoak interpretatu ditu.

d) Eragiketa-gailuak eta babes-elementuak identifikatu ditu, eta instalazioko ezaugarriak eta sistema elektrikoaren beste atal batzuk deskribatu ditu.

e) BT eta MT sareen parte diren eragiketa-eta babes-gailuak instalatu ditu, bai eta horiek lurrera lotzeko loturak ere.

Eraldaketa-zentro bat osatzen duten ekipoak identifikatu eta instalatzen ditu (baita martxan jarri ere).

Balorazio-irizpideak:

a) Eraldaketa-zentroaren funtzioa eta energia elektrikoa sortu, garraiatu eta banatzeko sarean duen egoera aitortu ditu.

b) Eraldaketa-zentroak sailkatu ditu, eta, eraldaketa-zentro baten oinarrizko zatiak identifikatu eta grafikoki interpretatu ditu, gelaxka-mota desberdinen funtzioa, ezaugarriak eta seinalizazioak deskribatuz.

c) Gelaxken babes-elementuen eta eragiketa-gailuen ezaugarriak, funtzioa, agintea eta loturak identifikatu eta deskribatu ditu.

d) CT instalatu, konexionatu eta martxan jartzeko zeregin guztiak identifikatu ditu.

e) Eraldaketa-zentro baten eragiketa- eta babes-aparatuak instalatu ditu, baita horiek lurrera lotzeko konexioak ere.

Azpi-estazioa osatzen duten ekipoak identifikatu eta instalatzen ditu (baita martxan jarri ere).

Balorazio-irizpideak:

a) Azpi-estazio baten funtzioa, eta energia elektrikoa sortu, garraiatu eta banatzeko sarearen egoera aitortu ditu.

b) Azpi-estazioak sailkatu ditu, eta azpi-estazio baten oinarrizko zatiak identifikatu eta grafikoki interpretatu ditu, gelaxka-mota desberdinen funtzioa, ezaugarriak eta seinalizazioak deskribatuz.

c) Azpi-estazio baten babes-elementuen eta eragiketa-gailuen ezaugarriak, funtzioa, agintea eta loturak identifikatu eta deskribatu ditu.

d) Azpi-estazio bat instalatu, konexionatu eta martxan jartzeko zeregin guztiak identifikatu ditu.

e) Froga-banku batean instalatu ditu azpi-estazio baten parte diren eragiketa- eta babes-aparatuak, bai eta horiek lurrera lotzeko konexioak ere.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (170 ordu)

- BT eta MT sareak:
- Motak eta funtzioak.
- Energia elektrikoa sortu, garraiatu eta banatzeko sarearen egoera.
- BT eta MT sarearen elementuak:
- Funtzioak eta ezaugarriak.
- Seinaleztapena.
- Eraldaketa-zentroak: Lurrerako konexioa instalatzea.
- Eskema hari-bakarrak.
- Eragiketa- eta babes-aparatuak.
- Sistema elektrikoaren instalazioa eta zatiak:
 - BT eta MT sareak (airekoak eta lurpekoak), eraldaketa-zentroak eta azpi-estazioak eraiki, muntatu eta martxan jartzeko beharrezko diren lan guztiak zehaztu, sekuentziatu, planifikatu eta gauzatzea.

2. eremuarekin lotuta: LANTOKIKO OPERADOREAK ETA AGENTEAK / DESKARGUA.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Tentsio baxuko eta tentsio ertaineko sareak osatzen dituzten ekipoak identifikatu eta instalatzen ditu (baita martxan jarri ere).

Balorazio-irizpideak:

a) BT eta MT sareen funtzioa, eta energia elektrikoa sortu, garraiatu eta banatzeko sarearen egoera identifikatu ditu.

b) BT eta MT sareko elementu desberdinen funtzioa, ezaugarriak eta seinalizazioak deskribatu ditu, eta eraldaketa-zentro bat martxan jartzeko instalazioa deskribatu du.

c) BT eta MT sareetako atalen eskema hari-bakar elektrikoak interpretatu ditu.

d) Eragiketa-gailuak eta babes-elementuak identifikatu ditu, eta instalazioko ezaugarriak eta sistema elektrikoaren beste atal batzuk deskribatu ditu.

e) BT eta MT sareen parte diren eragiketa-eta babes-gailuak instalatu ditu, bai eta horiek lurrera lotzeko loturak ere.

Eraldaketa-zentro bat osatzen duten ekipoak identifikatu eta instalatzen ditu (baita martxan jarri ere).

Balorazio-irizpideak:

a) Eraldaketa-zentroaren funtzioa eta energia elektrikoa sortu, garraiatu eta banatzeko sarean duen egoera aitortu ditu.

b) Eraldaketa-zentroak sailkatu ditu, eta, eraldaketa-zentro baten oinarrizko zatiak identifikatu eta grafikoki interpretatu ditu, gelaxka-mota desberdinen funtzioa, ezaugarriak eta seinalizazioak deskribatuz.

c) Gelaxken babes-elementuen eta eragiketa-gailuen ezaugarriak, funtzioa, agintea eta loturak identifikatu eta deskribatu ditu.

d) CT instalatu, konexionatu eta martxan jartzeko zeregin guztiak identifikatu ditu.

e) Eraldaketa-zentro baten eragiketa- eta babes-aparatuak instalatu ditu, baita horiek lurrera lotzeko konexioak ere.

Azpi-estazioa osatzen duten ekipoak identifikatu eta instalatzen ditu (baita martxan jarri ere).

Balorazio-irizpideak:

a) Azpi-estazio baten funtzioa, eta energia elektrikoa sortu, garraiatu eta banatzeko sarearen egoera aitortu ditu.

b) Azpi-estazioak sailkatu ditu, eta azpi-estazio baten oinarrizko zatiak identifikatu eta grafikoki interpretatu ditu, gelaxka-mota desberdinen funtzioa, ezaugarriak eta seinalizazioak deskribatuz.

c) Azpi-estazio baten babes-elementuen eta eragiketa-gailuen ezaugarriak, funtzioa, agintea eta loturak identifikatu eta deskribatu ditu.

d) Azpi-estazio bat instalatu, konexionatu eta martxan jartzeko zeregin guztiak identifikatu ditu.

e) Froga-banku batean instalatu ditu azpi-estazio baten parte diren eragiketa- eta babes-aparatuak, bai eta horiek lurrera lotzeko konexioak ere.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (120 ordu)

- Sarearen egitura.
- Elementu guztiak interpretatu eta maneiatzea.
- Segurtasun-neurriak eta -bitartekoak.
- Azpi-estazio, eraldaketa-zentro eta MT eta BT sareen elementuak.
- Eragiketa-gailuak.
- Neurgailuak.
- Potentzia- eta banaketa-transformadoreak.
- Gelaxkak:
- Definizioa eta izena.
- Xedearen eta eraikuntzaren araberako motak.

- Eragiketak (zerbitzuan eta zerbitzuz kanpo).
- Komunikazio-sistemak.
- Tokiko operadoreen eskumenak eta erantzukizunak.
- Eragiketa-arauak.
- Prozedurak eta izapideak.
- Posizio eta tentsio mekanizatu desberdinetan deskargu benetakoak edo simulatuak egitea.
- Saiakuntza metalografikoak egitea.

3. eremuarekin lotuta: ENERGIA ELEKTRIKOKO INSTALAZIOAK MANTENTZEA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Bere nagusien jarraibideen arabera, BT/MT eraldaketa-zentroen mota desberdinetan mantentze-lanak egiten ditu, indarreko araudia betez eta babes-ekipo, teknika eta prozedura egokiak erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Transformadorearen eta gelaxken konexio-prozedurak eta faseak deskribatu ditu.
- b) Jarraibide orokorrak aitortu ditu, eta eraldaketa-zentro batean eragiketak egiteko eragiketak zehaztu ditu.
- c) Esku-hartzearen aurreko segurtasun-eragiketak deskribatu ditu (tentsio-iturrien mozketak, katigamenduak eta blokeoak, tentsio-hutsuneen hautematea, besteak beste), eta parametro-neurri bereizgarriak gauzatu ditu.
- d) Egindako jardueren eta lortutako emaitzen txostena egin du.

BTn tentsio-lanak egiten ditu, BTko banaketa-linea eta -instalazioetan.

Balorazio-irizpideak:

- a) Tentsio-eragiketen aurretik beharrezko diren baldintzak egiaztatu ditu.
- b) BT sare elektrikoetan egin ohi diren tentsio-lanak egin ditu, tentsio baxuko tentsio-lanetarako prozedurak eta kontaktu-metodoa betez (indarreko araudia eta AMYS osatzen duten enpresen araudia betez).
- c) Era egokian erabili ditu lan-mota hau langileen segurtasun osoz egiteko ezinbestekoak diren babes indibidualeko eta kolektiboko ekipoak (prebentzio integratua, lanaren fase bakoitzean).
- d) Lanean eskatzen diren neurri elektrikoak gauzatu ditu, aparatu egokiekin.

AT zatiaren nahitaezko frogak eta neurketak egiten ditu, CT batean, indarreko araudiari jarraikiz.

Balorazio-irizpideak:

- a) Trafoaren isolamendu-neurketak egin ditu.
- b) Transformadorearen likido isolatzailearen gogortasun dielektrikoaren neurketak egin ditu.

c) Pasoko eta kontaktuko tentsioen neurketak eta eraldaketa-zentroko elementuetan lurra jartzeko erresistentziaren neurketak egin ditu.

d) Isolatzaileak garbitu edo/eta ordezkatzeko lanak egin ditu, beharrezkoa izan denean.

Azpi-estazioen berezko eskumenak interpretatzen ditu, elementu desberdinak muntatu eta konexionatu eta horietako matxurak konpontzeko asmoz.

Balorazio-irizpideak:

a) Era egokian interpretatu ditu azpi-estazioetako eskema hari-bakarrak, instalazio horretako tentsio-mailak, linea-kopurua, eraldaketa-bankuak, eta abar, mozketa-aparatuak, linea bakoitzeko babes-elementuak, transformadoreak edo sorgailuak; halaber, babesleek zein elementuren gainean jarduten duten, zein neurketa-sistema dituzten, eta sistema horien elikadura-iturriak zeintzuk diren zehaztu du.

b) Era egokian interpretatu ditu garatutako eskumenak, eta eskema horiek erabili ditu instalazioetan matxurak antzemateko.

c) Era egokian interpretatu ditu instalazioen kable-eskemak, eta eskema horiekin instalazio horien kable-sistema muntatu du.

d) Aldaketa egokiak egin ditu dauden planoetan, halakorik eskatu bada, eta horiek erregistratu egin ditu, ondorengo lanetarako.

Azpi-estazio batean AT zatiaren nahitaezko froga eta aginduak egiten ditu, indarreko araudiaren arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Isolamendu-neurketak egin ditu.

b) Likido isolatzailearen gogortasun dielektrikoaren neurketak egin ditu.

c) Pasoko eta kontaktuko tentsioen neurketak egin ditu.

d) Lurrean jartzeko erresistentziaren neurketak egin ditu.

e) Instalazioa osatzen duten elementuen kanpoko itxura egiaztatu du.

MTen lotura eta buru terminalak gauzatzen ditu (gehienez ere 18/30 KV), MTko banaketa-sareko linea eta elementuak muntatu eta mantentzeko oinarritzko eragiketa gisa.

Balorazio-irizpideak:

a) Tentsio ertaineko kable bat osatzen duten atalak deskribatu ditu. Horietako bakoitzaren xedea eta garrantzia.

b) Era egokian interpretatu ditu osagarrien fabrikatzailearen oharrak, eskemak eta neurriak, tentsio ertaineko buru terminalak eta lotura-mota oro era egokian egiteko.

c) Tentsio altuko kableetan loturak egin ditu (gehienez ere 18-30 kV-ko kableak).

d) Tentsio altuko kableetan buru terminalak egin ditu (gehienez ere 18-30 kV-ko kableak).

ATn loturak eta buru terminalak egiten ditu (26/45 kV eta 38/66 kV), ATko banaketa-sareen linea eta elementuak muntatu eta mantentzeko oinarritzko eragiketa gisa.

Balorazio-irizpideak:

a) Tentsio ertaineko kable bat osatzen duten atalak deskribatu ditu. Horietako bakoitzaren xedea eta garrantzia.

b) Era egokian interpretatu ditu osagarrien fabrikatzailearen oharra, eskemak eta neurriak, tentsio ertaineko buru terminalak eta lotura-mota oro era egokian egiteko.

c) Tentsio altuko kableetan loturak egin ditu (gehienez ere 38-66 kV-ko kableak).

d) Tentsio altuko kableetan buru terminalak egin ditu (gehienez ere 38-66 kV-ko kableak).

Tentsio altuko kommutazio-ekipoetako sufre-hexafluoruroa berreskuratzeko gaitutako teknikariaren ziurtagiria eskuratzeko ezagutzak eta gaitasunak eskuratu ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Ziurtagiria lortzeko beharrezko den prestakuntza teorikoa jaso du.

b) Prozesuaren simulazioak eta frogak in situ egin ditu.

c) Froga egokiak egin ditu.

d) Tentsio altuko kommutazio-ekipoetako sufre-hexafluoruroa berreskuratu ahal izateko ziurtagiria eskuratu du.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (200 ordu)

- Azpi-estazio, eraldaketa-zentro eta AT eta BT sareetara aplikatutako eskema elektrikoak (motak, osagaiak, araudiak...).

- Froga eta saiakuntzetarako neurketa-aparatuak.

- Potentzia-kableak eta eraldatzaileak

- Mozketa eta hautaketako paramentuko isolamendu-neurria.

- AT eta BT instalazioen lur-sarea.

- Tentsio altuko kommutazio-ekipoetako sufre-hexafluoruroa berreskuratzea >> 8 Programa.

- Kablearen teoria (motak, osagaiak, funtzioak, hariak...).

- Loturak (motak, errealizazio-teknikak).

- Tentsio-lanak.

- Tentsio gabeko lanak.

- Ingurumen-gaiei buruzko oinarritzko ezagutza.

- SF6ko deskonposizio-produktuek osasunean dituzten eraginak.

- SF6en erabilerak ekipo elektrikoetan (isolamendua, arku voltaikoaren hoztea, eta abar), eta ekipo elektrikoaren diseinuaren ulermena.

- SF6ko laginen kalitatea, kalitate-kontrola eta laginak, industria-arauen arabera.
- SF6 bildu eta garraiatzea.
- SF6 atera eta berreskuratzeko ekipoak eta perforazio-sistema estankoak erabiltzea.
- SF6 berreskuratu, nahastu, araztu eta berrerabiltzeko praktikak eta berrerabilera-mota desberdinak, SF6 bidezko zati irekietako lana, SF6 detektoreak, SF6 azpi-produktuen neutralizazioa.
- SF6 atmosferadun ekipoen bizitzaren amaiera, SF6ren jarraipena eta datu egokien erregistro-betebeharrak, nazio eta erkidegoko zuzenbidearen eta nazioarteko hitzarmenen arabera.

4. eremuarekin lotuta: METALAREN SEKTORERAKO ERAIKUNTZAKO TXARTEL PROFESIONALA

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK:

«Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionalaren hasierako maila» eskuratzeko ezagutzak eta gaitasunak hartzen ditu.

Balorazio-irizpideak:

a) Materialak, erremintak, tresnak, makinak eta garraiobideak manipulatzearen ondoriozko arriskuak eta arriskugarritasun-maila identifikatu ditu.

b) Materialak, mozketa-makinak eta konformazio-makinak manipulatzearan dauden istripuen arrazoi ohikoenak identifikatu ditu, eta mekanizazio-eragiketa desberdinetan erabili behar diren babes indibidualako ekipoen eta -makinen (oinetakoak, begietarako babesak, jantziak, eta abar) segurtasun-elementuak deskribatu ditu.

c) Materialen, erreminten eta makinaren manipulazioa segurtasuneko neurriekin eta norbera babesteko neurriekin erlazionatu du.

d) Lotura-instalazioak, tentsio baxuko banaketa-sareak, eraldaketa-zentroak eta horiekin lotutako instalazioak muntatu eta mantentzeko eragiketak prestatu eta gauzatzean hartu behar diren babes pertsonalerako eta segurtasunerako neurriak ezarri ditu.

«Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionalaren hasierako mailako» baldintzak aplikatzen ditu, eragiketa elektrikoaren eremuan.

Balorazio-irizpideak:

a) Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionalaren hasierako mailaren eragiketa elektrikoak zehaztu ditu.

b) Martxan jarri ditu «Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionalaren hasierako mailaren» berezko edukiak, eremu elektrikoaren eragiketetan.

c) «Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionalaren hasierako mailaren» berezko eragiketa elektrikoetan hartutako ezagutzak ebaluatu ditu.

d) «Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionalaren hasierako mailaren» berezko zereginak egiteko sektoreko enpresek eskatzen duten prestakuntza eskuratu du.

Instalazio- eta mantentze-eragiketetan «prebentzioko baliabide» gisa jarduten du.

Balorazio-irizpideak:

a) Lan-arriskuen prebentziorako zereginak betetzeko ezagutzak eskuratu ditu, «prebentzioko baliabide» gisa jardunez.

b) Lan-arriskuen prebentziorako zereginak betetzeko ezagutzak praktikan jarri ditu, «prebentzioko baliabide» gisa jardunez.

c) Lan-arriskuen prebentziorako zereginak betetzeko eskuratutako ezagutzak ebaluatu ditu, «prebentzioko baliabide» gisa jardunez.

d) Sektoreko enpresek lan-arriskuen prebentziorako zereginak betetzeko eskatzen duten trebakuntza eskuratu du, «prebentzioko baliabide» gisa jardunez.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (90 ordu)

- Segurtasunari eta osasunari buruzko oinarrizko kontzeptuak.
- Arrisku generikoei buruzko oinarrizko prebentzio-teknikak.
- Lehen-mailako sorospena eta larrialdi-neurriak.
- Eskubideak eta betebeharrak.
- Lan elektrikoen definizioa.
- Sektore elektrikoko prebentzio-teknika bereziak.
- Lan-arriskuen prebentzio-zereginak betetzeko trebakuntza – Oinarrizkoa:
- Laneko segurtasunari eta osasunari buruzko oinarrizko kontzeptuak.
- Arrisku orokorrak eta horien prebentzioa.
- Arrisku zehatzak.
- Arriskuen prebentzioa kudeatzeko oinarrizko elementuak.
- Altuerako lanak dorre, poste eta eskaileen gainean:
- Marko legala eta juridikoa.
- Lan-taldeen ezaugarri teknikoak, altueratan aldi baterako lanak egiteko.
- Segurtasun-lineen ezaugarri teknikoak.
- Altuerako lanetan istripuak izan dituzten langileen erreskaterako segurtasun-jarraibidea.
- Instalazio eta egokitzapeneko eragiketak, sarbide-eragiketak, erreskate-egoerak...
- Altuerako lanak, aldamiu eta plataforma jasotzaileetan:
- Marko legala eta juridikoa.
- Babes kolektiboko ekipoen (EPC) eta babes indibidualeko ekipoen (EPI) erabilera.

- Altuerako aldi baterako lanak egiteko lan-taldeak ezaugarri teknikoak.
- Altuerako lanetarako EPlen ezaugarri teknikoak.
- Segurtasun-lineen ezaugarri teknikoak.
- Bizitza-lineen gaineko erorketen kontrako sistemen oinarritzko konfigurazioa eta ezaugarri teknikoak.
- Istripu-kausetarako jarduera: erreskate-eragiketak.
- Instalazio eta egokitzapeneko eragiketak, sarbide-eragiketak, erreskate-egoerak...
- Lanak espazio konfinatu eta atmosfera leherkorretan, arnasketa autonomoko ekipoekin:
- Espazio konfinatuetan aplikatu beharreko araudia eta legedia.
- Espazio konfinatuen definizioa eta motak.
- Arriskuak identifikatzea. Prebentzio-neurriak.
- Larrialdi-egoerak eta horien aurreko jarduerak.
- EPlen, neurketa mugikorrekiko ekipoen, sarrera- eta irteera-eragiketarako aireztapenen, larrialdien eta abarren gaineko erabilera-praktikak.

5. eremuarekin lotuta: ERAGIKETA OSAGARRIAK ENERGIA ELEKTRIKOKO INSTALAZIOETAN, ERAIKUNTZAN, MUNTAKETAN ETA ABIARAZTEAN.

ESKURATU BEHARREKO GAITASUNAK ETA TREBETASUNAK

Plataforma jasotzailea edo beso artikulatu autopropultsatua duen artazia erabiltzen du, gidariaren osotasun fisikoa edo osasuna nahiz bere ekintza-erlotik hurbil dauden langileena arriskuan jarri gabe.

Balorazio-irizpideak:

- a) Ibilgailua maneiatzeko beharrezko diren ezagutza teknikoak eskuratu ditu, gidariaren edo bere ekintza-erlotik hurbil dauden langileen osotasun fisikoa edo osasuna arriskuan jarri gabe.
- b) Ibilgailuen maneiatzean istripuak saihesteko beharrezko diren ezagutzak eskuratu ditu.
- c) Ibilgailua maneiatzean lan-arriskuak prebenitzeko arauak bete ditu.
- d) Halako ibilgailuak maneiatzeko praktikak gauzatu ditu.

Ohiko eskorga jasotzaile bat erabiltzen du, gidariaren edo bere ekintza-erlotik hurbil dauden langileen osotasun fisikoa edo osasuna arriskuan jarri gabe.

Balorazio-irizpideak:

- a) Ibilgailua erabiltzeko beharrezko diren ezagutza teknikoak eskuratu ditu, gidariaren edo bere ekintza-erlotik hurbil dauden langileen osotasun fisikoa edo osasuna arriskuan jarri gabe.
- b) Ibilgailua erabiltzean istripuak saihesteko beharrezko diren ezagutzak eskuratu ditu.
- c) Ibilgailua maneiatzean lan-arriskuak prebenitzeko arauak bete ditu.

d) Halako ibilgailuak maneiatzeko praktikak gauzatu ditu.

Dumper bat (gehieneko karga 3.000 kg-tik gora) erabiltzen du, gidariaren edo bere ekintza-arlotik hurbil dauden langileen osotasun fisikoa edo osasuna arriskuan jarri gabe.

Balorazio-irizpideak:

a) Ibilgailua erabiltzeko beharrezko diren ezagutza teknikoak eskuratu ditu, gidariaren edo bere ekintza-arlotik hurbil dauden langileen osotasun fisikoa edo osasuna arriskuan jarri gabe.

b) Ibilgailua erabiltzean istripuak saihesteko beharrezko diren ezagutzak eskuratu ditu.

c) Ibilgailua maneiatzean lan-arriskuak prebenitzeko arauak bete ditu.

d) Halako ibilgailuak maneiatzeko praktikak gauzatu ditu.

Poste, dorre eta eskaileretan egiten du lan, langilearentzako segurtasun osoz, babes indibidualeko ekipoak (EPI) eta babes kolektiboko ekipoak (EPC) era egokian erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

a) Dorre, poste eta eskaileren gaineko altuerako lanek eragiten dituzten arriskuak eta arrisku-mailak identifikatu ditu.

b) Dorre, poste eta eskaileren gaineko lanetan egoten diren istripuen arrazoi ohikoenak identifikatu ditu.

c) Babes indibidualeko ekipoak eta segurtasun-elementuak deskribatu ditu, dorre, poste eta eskailera gaineko altuerako eragiketetan erabili behar direnak.

d) Dorre, poste eta eskailera gaineko altuerako lanak eta eskatzen diren langileen babeserako eta segurtasunerako neurriak lotu ditu.

Eskailera, aldamio eta plataforma jasotzaileen gaineko lanak egiten ditu, langileentzako segurtasun osoz, babes indibidualeko ekipoak (EPI) eta babes kolektiboko ekipoak (EPC) era egokian erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

a) Aldamio eta plataforma jasotzaileen gaineko altuerako lanek eragiten dituzten arriskuak eta arrisku-mailak identifikatu ditu.

b) Aldamio eta plataforma jasotzaileen gaineko altuerako lanetako istripuen arrazoirik ohikoenak identifikatu ditu.

c) Aldamio eta plataforma jasotzaileen gaineko altuerako eragiketa desberdinetan erabili behar diren babes indibidualeko ekipoak eta segurtasun-elementuak deskribatu ditu.

d) Aldamio eta plataforma jasotzaileen gaineko altuerako lanak eskatutako langileen babeserako eta segurtasunerako neurriekin lotu ditu.

Lanak espazio konfinatu eta atmosfera leherkorretan egiten ditu, arnasketa autonomiko ekipoekin, langileentzako segurtasun osoz, babes indibidualeko ekipoak (EPI) eta babes kolektiboko ekipoak (EPC) era egokian erabiliz.

Balorazio-irizpideak:

a) Espazio konfinatu gisa zehaztutako lantokiak identifikatu ditu, bai eta horien berezko arriskuak eta arrisku-mailak ere.

b) Istripuen arrazoirik ohikoenak identifikatu ditu lantoki konfinatuetan, eta espazio konfinatuetako eragiketa desberdinetan erabili behar diren segurtasun-elementuak eta babes individual eta kolektiboko ekipoak deskribatu ditu.

c) Gasak neurtzeko ekipoak, aireztapen-ekipoak eta arnasketa autonomorako ekipoak erabili ditu.

d) Larrialdi-eragiketak egin ditu: ebakuazioa eta erreskatea.

EZAGUTZAK ETA GAITASUNAK (100 ordu)

- Plataforma jasotzaileko / beso artikulatu autopropulstutako artaziko operadorea:
- Lan-ekipo hauen erabilerari buruzko legedia eta araudia.
- PEMP motak eta sailkapena.
- PEMPen ezaugarriak eta deskribapenak.
- Aplikazioak. Ekipoa martxan jarri aurreko segurtasuna.
- Aginte-postuak.
- Lan-ingurua.
- Mailakatzea.
- Arrisku nagusiak eta arrisku-faktoreak. Babes eta prebentziorako neurriak. Beste arrisku batzuen ondoriozko segurtasun-arauak.
- Martxan jartzea.
- Erabileran bete beharreko segurtasun-arau zehatzak. Lanen amaierako segurtasun-arauak. Babes indibidualko ekipoak.
- Mantentze-lanak. Berrikuspenak.
- Ingurua aitortu eta lantokia seinaleztatzeko lanak.
- Makinaren perimetroaren ikusizko aitortpena.

Osagai nagusiak: identifikazioa eta funtzioa.

- Erabileraren aurretiko ikuskapena eta egiaztapenak, fabrikatzailearen jarraibideen eskuliburuaren arabera.
- Makina martxan jarri eta gelditzeko lanak.
- Segurtasun-funtzio bakoitzaren eragiketa-prozedura egokiak.
- Makinaren maniobragarritasuna praktika-zirkuituetan (ikus B, C eta D eranskinak).

- Erreskateak, eta larrialdia murrizteko prozedurak.
- Makina bere garraio-posizioan aparkatzeko prozedura egokia.
- Eskorga jasotzaile / konbentzionalen operadorea:
- Erabili beharreko eskorgaren gaineko informazioa.
- Arriskuei, istripuei, laneko segurtasunari eta abarri buruzko kontzientziazio orokorra.
- Ohiko erabilerako oinarrizko kontzeptuak.
- Oinarrizko legedia (aseguruak eta erantzukizunak), arau horren gaineko ezagutza barne.
- Sinboloak eta piktogramak.
- Erabilitako ekipoen eta makinaren atalen deskribapen orokorra eta terminologia. Automobilarekin alderatuta dituen desberdintasun nagusiak.
- Makinan dauden ohikoak, aginteak.
- Lan-inguruaren (isuriak, soinu-maila, bateragarritasun elektromagnetikoa, atmosfera arriskutsuak, eta bat), zola eta zoladuren egoeraren, lurzoru finkatuen, ateen, karga-jasogailuen, malda eta aldapen kable elektrikoen, karga-kaien eta abarren ondoriozko inplikazioak.
- Lantokien baldintzak, 486/97 Errege Dekretuaren arabera.
- Erregaia, diesela, gasolioa, gasa eta bateriak kargatzeko eragiketak.
- Makinaren eguneroko erabilerako ohiko eragiketak.
- Karga nominala, karga onargarria, karga-zentroa, igoera-altuera, besoaren irismena, eta karga-grafikoak.
- Multzoaren egonkortasuna. Egonkortasunaren eraginak, gurpil- eta pneumatiko-motak, abiadura, eta direkzio-motak. Erabilera maldetan.
- Gidaritza hutsean eta kargarekin, lekualdatzeko abiadura, direkzio-motak, biraketa-ratioa, etetea.
- Igotzeko eragiketak, kargaren mugak igoeraren altueraren ondorioz eta osagarrien erabileraren ondorioz. Ikusgarritasuna.
- Karga-unitate jakin batzuetarako osagarri berezien erabilera. Karga-gaitasun onargarriaren gaineko eragina.
- Karga mugikorrek edo grabitate-zentro aldakordunak.
- Pertsonak igotzea. Mugak eta baldintzak, erabilera ohikoaren eta salbuespenekoaren arabera.
- Apal-motak, biltegitratze-sistemak. Eragiketako pasabideak, oinezkodun trafiko mistoa. Erabilera bide publikoetan edo erabilera komuneke bideetan.
- Martxan jartzearen eguneroko kontrola, ikusizko egiaztapenak eta egiaztapen funtzionalak, balaztak, klaxona, eta abar. Ohiko prebentzio-mantentzea, gurpilak, mailak.

- Operadorearen esku-liburuak, ekipoaren fabrikatzaileak emanak.
- Makina aparkalekuan aparkatzea.
- Arrisku-egoeretan jarraitu beharreko prozedurak, operadorearen atxikipena, segurtasun-uhala, eta abar.
- Martxan jartzea, direkzioa, balaztak, klaxona eta abar egiaztatzea.
- Karga gabeko eragiketak, bi direkzioko lekualdaketak, abiadurak, biraketak, geldiketak, malden erabilera.
- Antzeko karga-eragiketak. Kamioen zama-lanak, kargak apaletan jarri eta horietatik kentzea, kargak azalera librean bildu eta bertatik kentzea.
- Karga-grafikoa, kargaren dimentsioen eraginaren egiaztapena. Osagarri, pintza, edukiontzi, beso eta abarrekin.
- Aparteko eragiketak, besteak beste, beren luzera edo formagatik normalak ez diren ezaugarriak edo dimentsioak dituzten kargak, karga bat bi eskorgarekin maneiatu beharra, eta abar.
- Dumper operadorea (gehienez 3.000 kg-tik gorako karga).
- «Dumper» definizioa. Dumper-motak. Erreferentziazko legedia.
- Erreferentziako legedia. 1215/97 Errege Dekretua.
- Dumper-eko operadorearen oinarrizko betekizunak.
- Dumper baten zatiak: dumper-aren aginteak. Gidariaren eserlekua.
- Dumper-en zirkulazioa bide publikoan.
- Dumper-ekin egon daitezkeen ohiko gorabeherak, istripuak sor ditzaketenak.
- Arrisku zehatzak dumper-ak erabiltzen direnean.
- Arrisku zehatzak dumper-en mantentze-lanetan.
- Segurtasun-uhalaren garrantzia.
- Eragiketa segururako prozedura. Eguneroko egiaztapenak. Funtzionamendu-testa. Lantokiaren ikuskapena. Eragiketa egokia. Segurtasun-geldialdia.
- Segurtasun-gomendioak dumper-a erabiltzeko orduan: gomendio orokorrak. Karga-arauak, karga-diagrama. Ekipoen egonkortasuna. Arreta-neurriak gidaritzan. Lanaldiaren amaiera. Mantentze-lanak.
- Babes indibidualeko ekipoak.
- Ekipo praktikoaren hasierako ikuskapena eta egiaztapena egitea, operadorearen eskutik, eragiketa seguruaren prozedurari jarraikiz. Ekipo praktikoaren segurtasun-neurrien gaineko azterketa eta elementu eta tresnen azterketa.
- Egoera praktikoak dumper batekin: slalom; aurrera eta atzera egitea; martxa desberdinak.

- Kono-zirkuitua. Lekualdaketa horizontalak eta kargarik gabeko biraketak.

- Kono-zirkuitua. Lekualdaketa horizontalak eta kargarik gabeko biraketak.

8 froga: – Ekipo praktikoaren elementuak manipulatzeko: tobera-mugimendua, bastidore artikulatua, eta abar. –pala autokargatzailea duen dumper-a.

- Dumper-eko elementuak erabiliz materiala kargatu eta deskargatzeko prozesua.

- Materialaren mugimendua.

- Gelditze egokia.

d) PROGRAMAREKIN LOTUTAKO TITULUAK

- Instalazio elektriko eta automatikoetako teknikaria.

e) SEKTORE EKONOMIKOA ETA ESKATZAILEAK

Energiaren sektoretik datorren eskaria; zehazki, instalazio eta banaketa elektrikoko enpresen eskutik.

f) IRAKASLEEN ETA INSTRUKTOREEN BETEKIZUNAK

1. atala.– Irakasleen espezialitateak eta irakaskuntza-atribuzioak, espezializazio profesionaleko programaren ikaskuntza-eremuetan.

Lanbide-heziketa zentroko irakasleek jarraian adierazten diren espezialitateetarako baten baterako baldintza-arauak izan beharko dituzte:

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
1.– Energia elektrikoko instalazioak eraiki, muntatu eta martxan jartzea.	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak Lanbide-heziketako irakasle teknikoa, espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak
2.– Lantokiko operadoreak eta agenteak / Deskargua	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak Lanbide-heziketako irakasle teknikoa, espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak
3.– Energia elektrikoko instalazioak mantentzea	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak Lanbide-heziketako irakasle teknikoa, espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Instalazio elektroteknikoak
	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema elektroteknikoak eta automatikoak

IKASKUNTZA-EREMUAK	Irakasleen espezialitateak
4.– Metalaren sektorerako eraikuntzako txartel profesionala	Lanbide-heziketako irakasle teknikoa, espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Instalazio elektroteknikoak
5 Eragiketa osagarriak energia elektrikoko instalazioetan, eraikuntzan, muntaketan eta abiaraztean	Bigarren hezkuntzako irakaskuntzako irakaslea; espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema elektroteknikoak eta automatikoak Lanbide-heziketako irakasle teknikoa, espezialitatea: <ul style="list-style-type: none"> ● Instalazio elektroteknikoak

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

Lanbide-zentroko irakasleek programako prestakuntza-zikloetako modulu profesionalak emateko araututako baldintzak bete beharko dituzte, titulazioari, prestakuntzari eta lan-esperientziari dagokienez, aurreko atalean irakaskuntza-eremu bakoitzerako adierazi diren irakasleen espezialitateetakoren batean irakasteko.

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

Prestakuntzan parte hartzen duen enpresak (edo enpresek) jarritako langile instruktoreei dagokienez, programaren profilarekin lotutako jardueretan gutxienez 3 urteko lan-esperientzia eduki beharko dute, edo programaren irakaskuntzaren emaitzekin lotuta gutxienez 5 urteko prestakuntza dutela egiaztatu beharko dute.