

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 esanguratsuena 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 finantzea sustatzen baitu. Hartara, bermatzen da pertsona horiek zenbait arlotarako balioko dutela eta funtzionalitate handiagoa izango dutela.

Ekoizpen-sarearen benetako beharrezkoak 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 beharrezkoak 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 zentroyen 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 profesionaleri 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 azaldu egongo dira.

4.– Edozein kasutan, programaren antolaketaren berezko alderdiez gain, eskarian berriaz adierazi beharko dira lanbide-heziketako zentroko irakasleak eta programa ematen parte hartzen duten enpresen instruktoreak, espezialitatearen, prestakuntzaren eta esperientziaren gaineko baldintzak bete ote diren egiaztatze aldera. Informazio horren ordez, prestakuntza-zentroko zuzendariak eta enpresaren ordezkariak sinatutako 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 dagokienez, 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, egokitze 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 salbuespenezko 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.

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, forjaketan 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 forjaketaren prentsa 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, esperimenduak eta prototipoak diseinatzeko teknikekin batera. Elementu mugatuen softwarea erabiltzean, materialaren isurpena ere aztertuko da, eta balioa emango du diseinuaren fase desberdinetan, hau da, produktu berria, 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. Manipulazionalak, 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 araberrakoak -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-kontrolko 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 oinarrizko 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 teknikoen arabera.

Balorazio-irizpideak:

a) Piezaren oinarrizko 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 zuzentzauei 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-labean 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 suntsizaile 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- erreproduzigarritasuna 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 eragiketaz 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 lubrifikazio-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 egokitze 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 egokitzu 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-eraldaketa, banaketa-fasea, 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, bihurturen 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 zinatika 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) Sektorerako 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) Sektorerako 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.