

# XEDAPEN OROKORRAK

## HEZKUNTZA SAILA

### 3032

*82/2023 DEKRETUA, ekainaren 6koa, Fabrikazio Gehigarriko espezializazio ikastaroari, Bideo-jokoen eta Errealitate Birtualaren Garapeneko espezializazio ikastaroari eta Ibilgailu Hibrido eta Elektrikoen Mantentze Lanetako espezializazio ikastaroari dagozkien kurrikulumak ezartzen dituenak, Euskal Autonomia Erkidegoan emateko.*

2/2006 Lege Organikoa, maiatzaren 3koa, Hezkuntzari buruzkoa, 3/2020 Lege Organikoa, abenduaren 29koa, Hezkuntzari buruzko maiatzaren 3ko 2/2006 Lege Organikoa aldatzen duena, 39.3 artikuluan xedatzen duenez, espezializazio-ikastaroek modulu-eskaintza bat izango dutela, iraupen aldakorreak, eta lanbide-arloetarako egokiak diren eduki teoriko-praktikoak bilduko dituenak. 39.6 artikuluan ezartzen du Gobernuak, autonomia-erkidegoei kontsulta egin ondoren, lanbide-heziketako ikasketei dagozkien titulazioak ezarriko dituela, bai eta horietako bakoitzaren curriculumaren oinarriko alderdiak ere.

Bestalde, 42.2 artikulua xedatzen du espezializazio-ikastaroak jada lanbide-heziketako titulu bat dutenen edo horietako bakoitzerako zehazten diren sarbide-baldintzak betetzen dituztenen gaitasunak osatuko edo sakonduko dituzte.

Irakaskuntzaren Nazioarteko Sailkapen Normalizatuaren (INSN-11) ondorioetarako, espezializazio-ikastaroak dira horietara sarbidea ematen duten erreferentziazko tituluen programa sekuentzialak.

Bestalde, maiatzaren 3ko 2/2006 Lege Organikoa 6 bis artikuluan 4. apartatuan xedatzen du Gobernuak Lanbide Heziketako oinarriko curriculumaren helburuak, konpetentziak, edukiak, ikaskuntzaren emaitzak eta ebaluazio-irizpideak ezarriko dituela. Oinarriko curriculumaren edukiek ordutegien % 50 hartuko dute hizkuntza koofizialak dituzten autonomia-erkidegoetan, eta % 60 horrelakorik ez dutenetan.

Gainera, lege horrek berak 6.5 artikuluan ezartzen duenez, hezkuntza-administrazioek, egoki baderitzote, gutxieneko irakaskuntzetan eskatutako ehunekoetatik salbuetsi ahal izango dituzte Lanbide Heziketako irakaskuntzetako espezializazio-ikastaroak, eta haietako bakoitzaren oinarriko curriculumean aurreikusitako ordu kopurutik gorako iraupena ezarri ahal izango dute.

Lanbide Heziketa antolamendu eta Integratzeari buruzko martxoaren 31ko 3/2022 Lege Organikoa, 28. artikuluan, Lanbide Heziketako Sistemaren eskaintzaren E gradu gisa adierazten du, eta 51.1 artikuluan ezartzen du espezializazio-ikastaroen helburua dela lanbide-heziketako titulu bat dutenen edo ikastaro bakoitzerako zehazten diren sarbide-baldintzak betetzen dituztenen gaitasunak osatzea eta sakontzea.

Gainera, 54. artikuluko 1. eta 2. paragrafoetan ezartzen denez, erdi-mailako Lanbide Heziketako espezializazio-ikastaro bat gainditzen dutenek espezialista-titulua lortuko dute, eta goi-mailako Lanbide Heziketako espezializazio-ikastaro bat gainditzen dutenek Lanbide Heziketako master-titulua.

Hezkuntza-sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen uztailaren 29ko 1147/2011 Errege Dekretuak 27. artikuluan Lanbide Heziketako espezializazio-ikastaroak arautu eta espezializazio-ikastaro horien betebeharrak eta baldintzak ezartzen ditu. Artikulu berean zehazten da, erreferentziazko tituluen jakintza-esparrua sakontzea edo horietan sartzen diren konpetentziak zabaltzea eskatuko duten alderdiak eta arloak jorratuko dituztela. Beraz, espezia-

lizazio-ikastaro bakoitzean zehaztu egin behar da Lanbide Heziketako zein tituluk ematen duen aukera ikastarora sartzeko.

Zentzu horretan, espezializazio-ikastaroek erantzun azkarra eman beharko diote produkzio-sistemari gertatzen diren berrikuntzei, baita erreferentziazko tituluek barne hartzen duten prestakuntzaren osagarriak diren eremu sortu berriei ere.

Halaber, aipatutako errege dekretuaren 9. artikulua espezializazio-ikastaroen egitura xedatzen du, eta 27. artikuluan dio, horien izaera kontuan hartuta, prestakuntzaren espezializazioak erabatekoa izan behar duela; hala ere, hezkuntza-administrazioek zehaztapen horiek beren lurraldeko produkzio-sektorerara moldatu ahal izango dituzte.

Ondorio horietarako, zehaztu beharko dira Lanbide Heziketako espezializazio-ikastaro bakoitzaren identifikazioa, lanbide-profila, lanbide-ingurunea, sektore edo sektoreetako prospektiba, espezializazio-ikastaroaren irakaskuntzak eta prestakuntzaren testuinguruko oinarritzko parametroak.

Bestalde, Hezkuntza Sistemako Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen duen 1147/2011 Errege Dekretuaren 8. artikuluan 2. apartatua xedatzen da hezkuntza-administrazioek ezarriko dituztela Lanbide Heziketako irakaskuntzen curriculumak, errege-dekretu horretan bertan eta titulu bakoitza erregulatzen duten arauetan xedatzen direnak errespetatuta.

Euskal Autonomia Erkidegoaren eskumen propioen esparruari dagokionez, Autonomia Estatutuaren 16. artikulua aditzera ematen duenez, «Konstituzioaren lehen erabaki gehigarrian ezarritakoa aplikatzeko, irakaskuntza, zabalera, maila, gradu, era eta espezialitate guztietan, Euskal Autonomia Erkidegoaren konpetentziapean dago, Konstituzioaren 27. artikuluan ezarritakoari eta hura garatzen duten Lege Organikoei, eta 149.1.30 artikulua Estatuari ematen dizkion ahalmenei eta hori guztia betetzeko eta bermatzeko behar den goi-inspekzioari kalterik egin gabe».

Euskal Autonomia Erkidegoko Lanbide Heziketari buruzko ekainaren 28ko 4/2018 Legearen xedea Lanbide Heziketako Euskal Sistema antolatzea eta arautzea da, eta haren helburua da Euskadik egungo eta etorkizuneko erronkei modu egokian erantzungo dien Lanbide Heziketako sistema bat izatea.

Bestalde, otsailaren 26ko 32/2008 Dekretuak hezkuntza-sistemaren barruan Lanbide Heziketaren antolamendu orokorra ezartzen du Euskal Autonomia Erkidegorako.

Adierazitako aurrekarien arabera, dekretu honen helburua Lanbide Heziketako hiru espezializazio-ikastaroren curriculumak ezartzea da, Euskal Autonomia Erkidegoan irakasteko. Honako hauek dira ikastaro horiek: fabrikazio gehigarriko espezializazio ikastaroa, bideojokoen eta errealitate birtualaren garapeneko espezializazio ikastaroa, eta ibilgailu hibrido eta elektrikoaren mantentze-lanetako espezializazio ikastaroa.

Dekretu hau izapidetzean, Emakumeen eta Gizonen Berdintasunerako eta Emakumeen aurkako indarkeria matxistatik gabeko bizitzetarako, otsailaren 18ko 4/2005 Legearen 19. artikulutik 22. artikulura bitartean aurreikusten diren izapideak bete dira.

Hiru espezializazio-ikastaro horiei dagozkien curriculumak pertsonaren garapen integrala lortzera bideratuta daude, sexuaren araberako estereotipoak eta rola alde batera utzita, diskriminazio mota oro baztertzera eta generoak baldintzatu gabeko orientazio akademiko eta profesionala bermatzera.

Ondorioz, Hezkuntzako sailburuaren proposamenez, Lanbide Heziketako Euskal Kontseiluak emandako txostena eta gainerako aginduzko txostenak aztertuta, Euskadiko Aholku Batzorde

Juridikoak adierazitakoa aintzat hartuta, eta Eusko Jaurlaritzako Gobernu Kontseiluak 2023ko ekainaren 6an egindako bilkuran eztabaidatu eta ontzat eman ondoren, honako hau

#### XEDATZEN DUT:

##### 1. artikulua.– Xedea eta aplikazio-eremua.

Dekretu honek espezializazio-ikastaro hauei dagozkien curriculuma ezartzen ditu, Fabrikazio Gehigarriko lanbide heziketako espezializazio ikastaroa, Bideojokoen eta Errealitate Birtualaren Garapeneko lanbide heziketako espezializazio ikastaroa, eta Ibilgailu Hibrido eta Elektrikoen Mantentze lanetako lanbide heziketako espezializazio ikastaroa, Euskal Autonomia Erkidegoan emateko.

##### 2. artikulua.– Espezializazio-ikastaroen identifikazioa.

Dekretu honek ezarritako curriculumen espezializazio-ikastaroak errege-dekretu hauetan daude identifikatuta:

280/2021 Errege Dekretua, apirilaren 20koa, Fabrikazio Gehigarriko Espezializazio Ikastaroa ezarri eta curriculumaren oinarritzko alderdiak finkatzen dituena.

261/2021 Errege Dekretua, apirilaren 13koa, hauek egiten dituena: Bideo-jokoen eta Errealitate Birtualaren Garapeneko Espezializazio Ikastaroa ezartzen du eta curriculumaren oinarritzko alderdiak finkatzen ditu; espezializazio-ikastaroak eta curriculumaren oinarritzko alderdiak ezartzen dituzten hainbat errege-dekretu aldatzen ditu; eta tituluaren eta curriculumaren oinarritzko alderdiak ezartzen dituzten apirilaren 22ko 283/2019 Errege Dekretuaren eta otsailaren 25eko 402/2019 Errege Dekretuaren hutsak zuzentzen ditu.

281/2021 Errege Dekretua, apirilaren 20koa, Ibilgailu Hibrido eta Elektrikoen Mantentze Lanetako Espezializazio Ikastaroa ezarri eta curriculumaren oinarritzko alderdiak finkatzen dituena.

##### 3. artikulua.– Eranskinen edukia.

Dekretu honetan ezartzen diren lanbide-moduluetako irakaskuntzak eta espezializazio-ikastaroetako curriculumen gainerako elementu espezifikoak beste eranskin hauetan daude:

I. eranskina: Fabrikazio Gehigarriko Espezializazio Ikastaroa.

II. eranskina: Bideojokoen eta Errealitate Birtualaren Garapeneko Espezializazio Ikastaroa.

III. eranskina: Ibilgailu Hibrido eta Elektrikoen Mantentze Lanetako Espezializazio Ikastaroa.

##### 4. artikulua.– Hezkuntza-ingurunera egokitzea.

1.– Ikastetxeak, pedagogian eta antolaketan duen autonomiaren barruan, du ikastetxearen curriculum-proiektua zehazteko ardura. Hor, bere irakaskuntza-lanaren ezaugarriak eta nortasuna zehazteko eta lanbide-moduluen programazioak egiteko irizpideak ezartzeko beharrezko erabakiak hartuko ditu.

2.– Ikastetxearen curriculum-proiektuaren esparruan, ikastetxeko sailtako irakasle-taldeei dagokie espezializazio-ikastaroak osatzen dituzten lanbide-moduluen programazioak garatu eta onartzea. Horretarako, ezartzen diren helburu orokorrak eta ikasleen ikaskuntza erraztuko duten elkarlaneko metodologia aktibo berriak kontuan hartu beharko dituzte, lanbide-modulu bakoitzean bildutako ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak errespetatuz, eta irakaskuntzen erreferentziazko lanbide-profila oinarri hartuta.

Ikastetxeek malgutze-neurriak sustatuko dituzte lanbide-moduluak, espazioak eta denborak antolatzean, eta ikaskuntza-metodologia berritzaileak sustatzeko aukera izango dute, ikasleek kompetentziak eta ikaskuntzaren emaitzak hobetzeko.

5. artikulua.– Enpresan jarduera duten lanbide-moduluak.

1.– Lantokiko prestakuntza-modulua, Lanbide Heziketako Hezkuntza Zikloetako Lantokiko prestakuntza-modulua egiteko modua arautzen duen uztailaren 8ko 156/2003 Dekretuak jasotako zehaztapenen arabera antolatuko da.

2.– Ikastetxearen autonomiaz eta modulu horiek berezkoa duten antolakuntza malguaz baliatuta, ikastetxeak eta enpresak adostuko dute enpresan jarduerak nola banatu, eta ikasleari enpresara eta ikastetxera joateko aukera emango dioten baldintzak bermatuko dizkiote.

Enpresako prestakuntza bat etorriko da espezializazio-ikastaroaren lanbide-profilarekin, eta ikastaroaren berezko kompetentzia profesionalak, pertsonalak eta sozialak sendotzeko eta horietan sakontzeko aukera emango du.

Lantokiko prestakuntza egiteko, Lanbide Heziketako zentroek eta enpresa kolaboratzaile bakoitzak akordioa ezarriko dute, eta akordio horrek Euskal Autonomia Erkidegoko uztailaren 8ko 156/2003 Dekretuaren 8. artikuluan deskribatutako gutxieneko ezaugarriak izango ditu. Ezarritako eta baimendutako akordioaren gutxieneko edukia handitu nahi izanez gero, Lanbide Heziketan eskumena duen sailari jakinarazi beharko zaio, berretsi eta, hala badagokio, baimen dezan.

Lanbide Heziketako zentroak eta enpresak tutore bana esleituko diete ikasleei, eta tutore hori egongo da beti ikaslearen ondoan, diseinatutako prestakuntza-ibilbidearen fase eta jarduera guztien arteko loturari eusteko. Enpresako tutorea enpresan prestakuntza eta lanbide-esperientzia egokiak dituen pertsona bat izango da. Ikastetxeak espezialitateko irakasle bat aukeratuko du, tutoretza-lanak egiteko. Irakasle horrek eskolak emango ditu espezializazio-ikastaroan.

Lanbide Heziketako zentroko tutoreak enpresako tutorearekin adostuko ditu ikasleak egin beharreko jarduerak, Lantokiko prestakuntza moduloan zehaztutakoa kontuan hartuta. Jarduera horiek proiektu batean jasoko dira, eta programazio bat diseinatuko da espezializazio-ikastaroa osatzen duten moduluen ikaskuntzaren emaitzen arabera.

Proiektuan jasota geratu beharko dira parte-hartzaileen identifikazioa, ikasleari esleitutako lanpostua, orduen banaketa eta egutegia. Gainera, ikastetxeko eta enpresako tutoreek ikasleen arretarako plan bat ezarriko dute, baita horren maiztasuna ere. Halaber, programazioan zehaztutako ikaskuntzaren emaitzak ebaluatzeko sistema bat diseinatuko da, eta azken kalifikazioa Gai edo Ez Gai izango da. Alderdi horiek funtsezkoak dira, eta Lantokiko prestakuntza moduluen garapen arrakastatsua bermatzen dute. Horrela, ikasleak, enpresak eta Lanbide Heziketako zentroak ezagutu eta onartu behar dituzte.

3.– Lantokiko prestakuntza modulua osorik edo zati batean salbuestea erabaki ahal izango da, lan-esperientziarekin bat etortzeagatik, baldin eta dagozkion lanbide-ikasketekin lotutako lanaldi osoko urtebeteko esperientzia egiaztatzen bada.

Lan-esperientziaren bidez hartutako lanbide-kompetentziak egiaztatzeari buruzko uztailaren 17ko 1224/2009 Errege Dekretuaren 12. artikuluan xedatutakoaren arabera egiaztatuko da aurreko apartatuan adierazitako lan-esperientzia.

**XEDAPEN GEHIGARRIA.**– Ikaskuntza-metodologia berritzaileak.

Ikastetxeek aukera izango dute, beren autonomia pedagogikoaz baliatuta, eta curriculum-proiektuko aurreikuspenen arabera, dekretu honen eranskinetan lanbide-moduluek duten iraupena

2023ko ekainaren 27a, asteartea

zertxobait aldatzea proposatzen duten proiektuak prestatzeko, espezializazio-ikastaroak emateari buruzko estrategietan eta metodologietan oinarrituta. Hori egin ahal izango da, espezializazio-ikastaroa sortzeko errege dekretuan lanbide-modulu bakoitzerako ezarri diren gutxieneko ordutegiak errespetatzen badira. Proiektu horiek Lanbide Heziketan eskumena duen sailaren baimena beharko dute.

**AZKEN XEDAPENA.**– Indarrean jartzea.

Dekretu hau Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkarian argitaratu eta hurrengo egunean jarriko da indarrean.

Vitoria-Gasteizen, 2023ko ekainaren 6an.

Lehendakaria,  
IÑIGO URKULLU RENTERIA.

Hezkuntzako sailburua,  
JOKIN BILDARRATZ SORRON.

EKAINAREN 6KO 82/2023 DEKRETUAREN I. ERANSKINA  
FABRIKAZIO GEHIGARRIKO ESPEZIALIZAZIO-IKASTAROA

1.– Identifikazioa.

Izena: Fabrikazio gehigarria.

Maila: Goi-mailako Lanbide Heziketa.

Iraupena: 900 ordu.

Lanbide-familia: Fabrikazio Mekanikoa. (Soilik Lanbide Heziketako irakaskuntzen sailkapenaren ondorioetarako).

Jakintza-adarra: Ingeniaritza eta Arkitektura.

ECTS kredituak: 36.

Irakaskuntzaren Nazioarteko Sailkapen Normalizatuko erreferentea: P-5.5.4.

2.– Espezializazio-ikastarorako sarbidea.

Titulu hauetakoren bat edo ikasketetarako baliokidea den titulua edukitzea:

– Protesi Audiologiako goi-mailako teknikaria, martxoaren 2ko 75/2010 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Protesi Audiologiako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

– Fabrikazio Mekanikoko Produkzioa Programatzeko goi-mailako teknikaria, martxoaren 2ko 64/2010 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Fabrikazio Mekanikoko Produkzioa Programatzeko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

– Metal Eraikuntzetako goi-mailako teknikaria, ekainaren 30eko 428/2009 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Metal Eraikuntzetako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

– Patroigintzako eta Modako goi-mailako teknikaria, martxoaren 2ko 65/2010 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Patroigintzako eta Modako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

– Automozioko goi-mailako teknikaria, ekainaren 8ko 153/2010 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Automozioko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

– Fabrikazio Mekanikoko Diseinuko goi-mailako teknikaria, irailaren 21eko 246/2010 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Fabrikazio Mekanikoko Diseinuko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

– Sukalde Zuzendaritzako goi-mailako teknikaria, azaroaren 29ko 246/2011 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Sukalde Zuzendaritzako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

– Oinetakoen eta Osagarrien Diseinu eta Produkzioko goi-mailako teknikaria, maiatzaren 20ko 689/2010 Errege Dekretuak ezarritakoa; errege-dekretu horren bidez, Oinetakoen eta Osagarrien Diseinu eta Produkzioko goi-mailako teknikariaren titulua eta haren gutxieneko irakaskuntzak ezartzen dira.

– Eraikuntza Proiektuetako goi-mailako teknikaria, azaroaren 29ko 244/2011 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Eraikuntza Proiektuetako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

- Energia Berriztagarrietako goi-mailako teknikaria, uztailaren 3ko 119/2012 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Energia Berriztagarrietako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Obra Zibileko Proiektuetako goi-mailako teknikaria, otsailaren 28ko 29/2012 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Obra Zibileko Proiektuetako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Moldekatuta Metalak eta Polimeroak Produzitzeko Programazioko goi-mailako teknikaria, uztailaren 3ko 116/2012 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Moldekatuta Metalak eta Polimeroak Produzitzeko Programazioko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Diseinuko eta Altzari Hornikuntzako goi-mailako teknikaria, azaroaren 27ko 255/2012 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Diseinuko eta Altzari Hornikuntzako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Ehungintzako eta Larrugintzako Diseinu Teknikoko goi-mailako teknikaria, ekainaren 3ko 88/2014 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Ehungintzako eta Larrugintzako Diseinu Teknikoko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Automatizazioko eta Robotika Industrialeko goi-mailako teknikaria, azaroaren 27ko 254/2012 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Automatizazioko eta Robotika Industrialeko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- 3D Animazioetako, Jokoetako eta Ingurune Elkarreragileetako goi-mailako teknikaria, ekainaren 18ko 365/2013 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, 3D Animazioetako, Jokoetako eta Ingurune Elkarreragileetako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Neurriko Jantzien eta Ikuskizunetakoen goi-mailako teknikaria, uztailaren 2ko 271/2013 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Neurriko Jantzien eta Ikuskizunetakoen goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Karakterizazioko eta Makillaje Profesionaleko goi-mailako teknikaria, apirilaren 8ko 52/2014 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Karakterizazioko eta Makillaje Profesionaleko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Ortoprotesietako eta Laguntza Produktuetako goi-mailako teknikaria, maiatzaren 19ko 71/2015 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Ortoprotesietako eta Laguntza Produktuetako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Mekatronika Industrialeko goi-mailako teknikariaren titulua, apirilaren 22ko 340/2013 Dekretuaren bidez ezarritakoa; dekretu horren bidez, Mekatronika Industrialeko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

### 3.– Lanbide-profila.

#### 3.1.– Konpetentzia orokorra:

Espezializazio-ikastaro honen konpetentzia orokorrak hauek dira: fabrikazio gehigarriko proiektuak garatu eta kudeatzea 3D inprimaketa erabilita, proiektu horien muntaketa, mantentzea eta abian jartzea gainbegiratzea edo egikaritzea, eta enpresa-produktuen (laguntzaileak edo finalistak) garapenean ezarpenarekin lotutako erabakiak hartzea, kalitatearekin, diseinuarekin, segurtasunarekin eta ingurumenaren errespetuarekin lotutako irizpideak errespetatuz.

### 3.2.– Lanbide-ingurunea:

Espezializazio-ikastaro hau gainditu eta horren ziurtagiria lortu duten ikasleek aukera izango dute enpresa txiki, ertain, handi eta publiko zein pribatuetan jarduteko, batez ere ikerketaren, produktuen garapenaren, industria-produkzioaren, industriako mantentze-lanen eta zerbitzuen arloan.

Hauek dira zeregin eta lanpostu aipagarrienak:

- Fabrikazio gehigarriko sistemetan aditua.
- 3D inprimaketan aditua.
- 3D inprimaketarako produktu-diseinuan aditua.
- Eskaner bidezko 3D diseinatzailea.
- Prototipatu azkarrean aditua.

3.3.– Hauek dira espezializazio-ikastaro honen konpetentzia profesionalak, pertsonalak eta sozialak:

- a) Fabrikazio gehigarriaren produkzio-prozesuko etapak identifikatzea.
- b) 3D inprimaketa-metodoa definitzea, produzituko den objektuaren ezaugarriei erreparatuta.
- c) Atzeranzko ingeniartzaren teknikak aplikatzea 3D inprimaketaren bitartez elementuak erreproduzitzeko.
- d) Objektuaren diseinuan egokitzapenak egitea, erabilitako inprimaketa-metodoa eta dagozkion segurtasun-, efizientzia- eta jasangarritasun-irizpideak aintzat hartuta.
- e) Fabrikazio gehigarriak fabrikazio tradizionalaren aldean ematen dituen aukerak ikustea.
- f) Birprogramatzea eta fabrikazio-parametroak fabrikazio gehigarriaren esparruan ezartzen diren produkzio-irizpide berrien arabera doitzea.
- g) Fabrikazio gehigarriaren sistema enpresako produkzioaren kontrol-sisteman integratzea, betiere kalitate-, segurtasun- eta ingurumen-irizpideak beteta.
- h) 3D inprimaketarako ekipoen funtzionamendua gainbegiratzea, desbideratzerik gerta ez dadin.
- i) Dokumentazio teknikoa eta administratiboa lantzea, indarreko legeriari eta bezeroen eskakizunei jarraikiz.
- j) Fabrikazio gehigarria arautzen duen indarreko legeria betetzea.
- k) 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.
- l) Norberaren eskumenen barruan, ekimenez eta autonomiaz ebaztea askotariko egoerak, arazoak eta kontingentziak, sormenez, berrikuntzaz eta hobekuntzarako gogoz jokatzuz, norberaren lanari zein taldekideenari begira.
- m) Lantaldeak arduraz antolatu eta koordinatzea, haien garapena gainbegiratzuz, harreman onak izanez, lidergoa hartuz, eta lantaldean sortzen diren gatazkak konpontzeko aterabideak proposatuz.



n) Egokiro komunikatzea pareko kideekin, goragokoekin, bezeroekin eta bere ardurapeko langileekin, eta, horretarako, komunikatzeko bide eraginkorrak erabiltzea, informazio eta ezagutza aproposak transmititzea eta lan-eremu horretan esku hartzen duten pertsonen autonomia eta eskumena errespetatzea.

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

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

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

#### 4.– Espezializazio-ikastaroaren irakasgaiak.

##### 4.1.– Helburu orokorrak:

a) Produkzio-prozesuaren etapak definitzea, fabrikazio gehigarriko prozesuen bidez konpon daitezkeen faseak identifikatzeko.

b) Produzituko diren objektuen ezaugarriak aztertzea, inprimaketa-metodo egokiena aukeratzeko.

c) Objektu eta elementuak fabrikatzea 3D inprimaketaren bidez, atzeranzko ingeniartzaren teknikak aplikatuz produkzio-prozesuan hobetzeko.

d) Inprimaketa-metodoak eta segurtasun- eta efizientzia-irizpideak definitzea, objektuen diseinua 3D inprimaketara egokitzeko.

e) 3D inprimaketaren bidezko objektuen produkzioaren abantailak ezartzea, fabrikazioaren errendimendua ebaluatzeko.

f) Produkzio-baldintzak identifikatzea, produkzio gehigarriaren sistema berrietara egokitzeko.

g) Kalitate-, segurtasun- eta ingurumen-baldintzak definitzea fabrikazio gehigarriaren inguruneetan, produkzioa kontrolatzeko kudeaketa-sistemetan integratzeko.

h) 3D inprimaketako ekipoen disfunczioen eta matxuren historialak aztertzea, mantentze prediktibo bat ezartzeko eta funtzionamendu egokia bermatzeko.

i) Bulegotikako eta ordenagailuz lagundutako diseinuko tresnak erabilia, hartzailentzako informazio-eskuliburuak garatzea, dokumentazio teknikoa eta administratiboa lantzeko.

j) Sektoreko bilakaera zientifikoarekin, teknologikoarekin eta antolamendukoarekin lotzen diren ikaskuntza-baliabideak eta -aukerak aztertzea eta erabiltzea, baita informazioaren eta komunikazioaren teknologiak ere, eguneratze-izpirituari eusteko eta laneko egoera berrietara eta egoera pertsonal berrietara egokitzeko.

k) Sormena eta berrikuntzako izpiritua garatzea lanaren eta norberaren bizitzaren prozesuetan eta antolamenduan agertzen diren erronkei erantzuteko.

l) Lidergo-, motibazio-, gainbegiratze- eta komunikazio-teknikak garatzea talde-laneko testuinguruetan, lantaldeen antolamendua eta koordinazioa errazteko.

m) Komunikazio-estrategiak eta -teknikak aplikatzea, eta transmitituko diren edukietara, xedera eta hartzaileen ezaugarrietara egokitzea, komunikazio-prozesuen efikazia ziurtatzeko.

n) Laneko arriskuen prebentzioko eta ingurumen-babeseke egoerak ebaluatzea, norberaren eta taldearen prebentziorako neurriak proposatuz eta aplikatuz, lan-prozesuetan aplikatzeko den araudiaren arabera, ingurune seguruak bermatzeko.

ñ) Irisgarritasun unibertsalari eta «denontzako diseinuari» erantzuteko beharrezkoak diren lanbide-ekintzak identifikatzea eta proposatzea.

o) Kalitate-parametroak identifikatzea eta aplikatzea ikaskuntza-prozesuan egindako lanetan eta jardueretan, ebaluazioaren eta kalitatearen kultura balioesteko eta kalitate-kudeaketako prozedurak gainbegiratu eta hobetzeko gai izateko.

#### 4.2.– Lanbide-moduluak.

Kodea	Lanbide-modulua	Ordu-esleipena
5065	Fabrikazio gehigarriaren teknologiak.	84
5066	Egitura arinduen diseinua eta fabrikazioaren optimizazio topologikoa.	105
5067	Modelaketa, ijezketa eta 3D inprimaketa.	189
5068	3D sareak eskaneatzea eta konpontzea.	63
5069	Prozesatu ostekoa.	84
5070	Fabrikazio gehigarriaren maneia, konponketa eta kostuak.	105
E307	Lantokiko Prestakuntza	270
Guztira		900

#### 4.3.– Lanbide-moduluak: Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

##### 1. lanbide-modulua: Fabrikazio gehigarriaren teknologiak.

Kodea: 5065.  
Iraupena: 84 ordu.  
ECTS kredituak: 5.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

IE1. Fabrikazio gehigarriaren oinarriko printzipioak ezagutzen ditu, eta haren abantaila eta desabantailak aztertzen ditu.

Ebaluazio-irizpideak:

- Fabrikazio gehigarriaren kontzeptua eta irismena definitu ditu.
- Fabrikazio gehigarria aplikatzeko sektoreak identifikatu ditu.
- Fabrikazio gehigarriak aplikazio-sektore bakoitzean ematen duen balio erantsia ezarri du.
- 3D inprimaketako prozesu guztien fase komunak identifikatu ditu.
- Egitura konplexuak sortzeak dauzkan abantailak definitu ditu.
- Teknologia gehigarriaren berezko muga eta zailtasunak aurreikusi ditu.

Edukiak: Fabrikazio gehigarriaren oinarriko printzipioen definizioa.

– Fabrikazio gehigarriaren kontzeptua.

- Fabrikazio gehigarriaren aplikazio-sektoreak.
- 3D inprimaketaren prozesuak eta etapak.
- Fabrikazio gehigarria eta egitura konplexuen sorrera.
- Fabrikazio gehigarriaren mugak.

IE2. 3D inprimaketaren egungo teknikak ezagutzen ditu, horietako bakoitzaren ezaugarri espezifikoak deskribatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) 3D inprimaketaren teknika ezberdinak ezagutu ditu.
- b) Teknika bakoitzaren ezaugarri espezifikoak deskribatu ditu.
- c) Teknika bakoitzaren onurak eta akatsak identifikatu ditu.
- d) 3D inprimaketaren teknologia ezberdinak alderatu ditu egitura-gaitasunaren arabera.
- e) 3D inprimaketaren teknologia ezberdinak alderatu ditu emaitza estetikoaren arabera.

Edukiak: 3D inprimaketa-tekniken identifikazioa.

- 3D inprimaketaren ezaugarri teknikoak: egiturazkoak eta estetikoak.
- 3D inprimaketa-teknika motak.
  - FDM. Jalkin urtuaren bidezko modelatzea.
  - VAT polimerizazioa (erretxina fotopolimerikoak).
  - SLA. Estereolitografia.
  - SLS. Laser bidezko sinterizazioa.
  - Inprimaketa metalikoaren teknikak (SLM, LMD, Binder Jetting, ...)
  - Beste teknologia batzuk.

IE3. Inprimaketa-material egokiak zehazten ditu, 3D inprimaketa-teknika komenigarrienarekin lotuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) 3D inprimaketa-teknologietan erabili ohi diren materialak identifikatu ditu.
- b) 3D inprimaketa-teknika bakoitzari dagozkion materialak erabiltzeko aukerak finkatu ditu.
- c) Materialak eta eskatutako egitura-beharrekin lotutako teknologiak aukeratu ditu.
- d) Materialak eta estetika- eta akabera-beharrekin lotutako teknologiak aukeratu ditu.

Edukiak: Inprimaketa-teknikekin lotutako materialen hautaketa.

- 3D inprimaketan erabilitako materialak.
  - Teknologia bakoitzari dagozkion materialak.
  - Materialak eta egitura-beharrak.
  - Materialak eta estetika- eta akabera-beharrak.

IE4. Sektore ekonomikoen eskari bereziak identifikatzen ditu, horiek 3D inprimaketa-teknikekin lotuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Zehaztu du fabrikazio gehigarriak zer sektoretan sortzen dituen produktu prestatuak.
- b) Identifikatu du fabrikazio gehigarriak zer sektoretan sortzen dituen produkzioari laguntzeko

tresna edo elementuak.

c) Fabrikazio gehigarriaren teknikak eta erabilitako materialak definitu ditu, aplikazio-sektoreen arabera.

d) Estetika- eta egitura-beharrak industria-sektore nagusietan behar diren inprimaketa-teknikekin lotu ditu.

e) 3D inprimaketa-teknologia desberdinak baloratu ditu ezarpenaren kostu ekonomikoaren arabera.

f) 3D inprimaketa-teknika bakoitzari dagokionez, kalitate-, segurtasun- eta ingurumen-irizpideak hartu ditu kontuan, horiek enpresen produkzioa kudeatzeko sistemetan sartzeko.

Edukiak: Beharrak zehaztea 3D inprimaketarekin lotutako produkzio-sektoreetan.

– Produkzio-sektoreetan sortutako elementu motak.

• Produktu prestatuak.

• Tresna eta elementu osagarriak.

– Produkzio-sektoreen estetika- eta egitura-behar espezifikoak.

– 3D inprimaketa teknologia desberdinetan ezartzearen kostu ekonomikoa.

IE5. Aurretik diseinatutako objektuak sortzen ditu zenbait teknologia aplikatuz (FDM, SLA, metalikoak, etab.).

Ebaluazio-irizpideak:

a) Ijezketa egiteko programak aukeratu ditu.

b) Objektuaren orientazio-aukerak kontuan hartu ditu.

c) Jokabide anisotropikoa aurreikusi du.

d) Ijezketa egitean, betegarriaren, estalduren eta euskarriaren ezaugarriak hartu ditu kontuan.

e) Zenbait teknologia landu ditu (FDM, SLA, metalikoak, etab.).

f) Objektuaren erabilera estetiko edo funtzionala aurreikusi du.

g) Sortutako objektuak teknologiek alderatu ditu.

h) Teknologiek sortutako objektu bakoitzaren erresistentzia eta akabera ezagutu ditu.

Edukiak: Aurretik diseinatutako objektuak garatzea FDM eta SLA teknologiek: txantiloak, elementu osagarriak, lotutako tresnak.

– 3D inprimaketako ijezketa software jabedunarekin.

– 3D inprimaketako ijezketa software librearekin.

– Orientazioa eta piezen balizko jokabide anisotropikoa.

– Ijezketa, zenbait teknologiarekin (FDM, SLA, metalikoak, etab.).

– Objektuen erabilera estetiko edo funtzionalarekin lotutako 3D inprimaketa-teknikak.

– Zenbait teknologiarekin (FDM, SLA, metalikoak, etab.) produzitutako objektuen erresistentzia eta akabera.

2. lanbide-modulua: Egitura arinduen diseinua eta fabrikazioaren optimizazio topologikoa.

Kodea: 5066.

Iraupena: 105 ordu.

ECTS kredituak: 5.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

IE1. 3D inprimaketaren bidez fabrikatutako objektuak lotzen ditu, euren egitura eta funtzioak aztertuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Egitura baten funtzio nagusiak identifikatu ditu.
- b) Egitura batean eragiten duten egitura-ahalegin sinpleak eta konbinatuak lotu ditu.
- c) Fabrikazio gehigarrian erabiltzen diren ohiko materialen propietate mekanikoak finkatu ditu.
- d) 3D inprimaketa-tekniken bidez modelatutako objektuen jokabide anisotropikoa definitu du.
- e) Piezen posizionamendua zehaztu du fabrikazio-prozesuan.
- f) Jalkin urtuaren bidez modelatuta inprimatutako objektuen egitura-jokabidea aurreikusi du.

Edukiak: Egituraren kontzeptuaren definizioa eta funtzioak.

- Egituren funtzioak.
- Egituren gaineko ahaleginak: sinpleak eta konbinatuak.
- Materialen propietate mekanikoak fabrikazio gehigarrian.
- Inprimatutako objektuen jokabide anisotropikoa.
- Inprimatutako objektuen egitura-jokabidea.
- Piezen posizionamendua fabrikazio gehigarriaren prozesuan.

IE2. 3D inprimaketen bidez fabrikatutako objektuen erresistentzia kalkulatzeko du, entsegu fisikoak eginez.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Fabrikazio gehigarriarekin lotutako kalitate-kontrolaren prozesuak definitu ditu.
- b) Entsegu-prozeduretan Europako estandarrak aplikatu ditu.
- c) Entsegu fisikoak egiteko ohiko makinak identifikatu ditu.
- d) Fabrikazio gehigarriarekin lotutako Espainiako UNE-EN arau nagusiak aztertu ditu.
- e) Entsegu fisikoak egin ditu (trakzioa, konpresioa, gogortasuna eta hezetasuna xurgatzea) material desberdinetako probetekin.

Edukiak: Entsegu fisikoen ezaugarriak fabrikazio gehigarrian.

- Kalitate-kontrola fabrikazio gehigarrian.
- Entseguen araudia: Europako estandarra.
- Fabrikazio gehigarriarekin lotutako UNE-EN arauak.
- Entseguen laborategia fabrikazio gehigarrian. Entseguak egiteko makineria.
- Jalkin urtuaren bidez modelatutako probetak zenbait materialetan: PLA, ABS eta nylon, besteak beste.
- Teknika gehigarri metalikoen bidez modelatutako probetak.
- Entsegu konparatiboak: trakzioa, konpresioa, gogortasuna eta hezetasuna xurgatzea.
- Beste entsegu fisiko batzuk.

IE3. Egitura arinduen mota desberdinak sortzen ditu 3D inprimaketaren bidez, software espezifikoak erabiliz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Egitura arinduen motak identifikatu ditu.
- b) Programa jabetunak edo kode irekikoak aukeratu ditu STL ereduak eraldatzeko egitura

arinduan.

c) Piezak sortu ditu egitura arinduarekin.

d) Piezak sortu ditu betegarri mota desberdinekin, inprimatutako piezaren funtzionaltasunaren arabera.

e) Inprimaketa-denbora kalkulatu du.

f) Erabili beharreko materialen erabilera ezagutu du.

Edukiak: Egitura arinduen mota desberdinak identifikatzea fabrikazio gehigarrian.

– Egitura arinduen mota nagusiak: lattice, t-grid, iso-grid, giroideak eta fraktalak, besteak beste.

– Egitura arinduak sortzeko softwarea:

• 3D diseinu sortzailearen softwarea.

– Piezak egitura arinduarekin.

– Betegarri motak.

IE4. Egitura-topologizazioaren prozesua definitzen du, fabrikazio gehigarriarekin lotuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Egitura-topologizazioaren kontzeptua definitu du.

b) Egitura konplexuen sorrera egitura-topologizazioarekin lotu du.

c) Egitura-topologizazioa diseinuaren elementu garrantzitsutzat duten industria-sektoreak identifikatu ditu.

d) Egitura-topologizazioaren kasu errealak baloratu ditu.

e) Aurretiazko diseinu bat diseinu topologizatu bihurtzeko jarraitu beharreko urratsak planifikatu ditu.

f) Aurretiazko diseinu bat topologizazioaren bidez eraldatzeak dakartzan hobekuntzak eta aurrezpenak identifikatu ditu.

g) Inprimatutako pieza estandarrak eta euren bertsio topologizatuak sortu ditu.

h) Topologizatuak piezen pisuaren bariazioa eta egitura-jokabidea kalkulatu ditu.

i) Diseinuan kontuan hartu ditu kalitate-, segurtasun- eta ingurumen-irizpideak.

Edukiak: Egitura-topologizazioa zehaztea fabrikazio gehigarrian.

– Egitura-topologizazioa.

– Topologizazioa eta egitura konplexuak.

– Egitura-topologizazioa produkzio-sektoreetan.

– Topologizazioa eta kostuen murrizketa produkzio-prozesuan.

– Piezen topologizazioa eta egitura-jokabidea.

– Pieza estandarren eta topologizatuaren arteko desberdintasunak.

– Egitura-topologizatorako softwarea.

• 3D diseinu sortzailearen softwarea.

3. lanbide-modulua: Modelaketa, ijezketa eta 3D inprimaketa.

Kodea: 5067.

Iraupena: 189 ordu.

ECTS kredituak: 11.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

IE1. Objektuak diseinatu eta birdefinitzen ditu diseinu parametrikoko softwarea erabiliz, 3D inprimaketak egiteko.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Diseinu parametrikoko programa nagusiak identifikatu ditu.
- b) Zatien eta multzoaren diseinua planifikatu du.
- c) Objektu digitalak sortu ditu.
- d) Elementuak mihiztatu ditu, mugimenduak artikulatuz.
- e) Diseinuaren funtzionamendua egiaztatu du.
- f) Objektuak birdiseinatu ditu.
- g) Diseinatutako objektuen planoak editatu ditu.
- h) Diseinuak ijezteko programetan manipulatzeko euskarri egokietara migratu ditu.
- i) Diseinuan kontuan hartu ditu kalitate-, segurtasun- eta ingurumen-irizpideak.

Edukiak: Fabrikazio gehigarria egokitutako diseinua zehaztea.

- Diseinu parametrikoko software jabeduna eta kode irekikoa.
- Ijezteko software jabeduna eta kode irekikoa.
- Modelaketa digitala 3D inprimaketan.
- Mugimenduak artikulatuz elementuak mihiztatzea 3D inprimaketan.
- Diseinuak aldatzea 3D inprimaketan.
- Objektuen planoak editatzea.
- Ijezteko programak: STL fitxategiak edo antzekoak.

IE2. Prest jartzen du fabrikazio gehigarriako makineria, kalitate dimentsionalaren egiaztapenak eginez.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Neurtzeko eta kalibratzeko tresna analogiko eta digital nagusiak identifikatu ditu.
- b) Noniusarekin neurketak egin ditu.
- c) Neurtzeko eta kalibratzeko tresnen tara zehazteko prozedurak aplikatu ditu.
- d) Neurketak egin ditu prezisio-tresnekin.
- e) Deformazio dimentsionalaren koefizienteak kalkulatu ditu inprimatutako piezetan.

Edukiak: Neurtzeko eta kalibratzeko tresnak identifikatzea.

- Neurtzeko eta kalibratzeko tresnak: analogikoak eta digitalak.
- Tara zehazteko prozedurak.
- Doitasunez neurtzeko tresnak.
- Zuzenketa dimentsionalak fabrikazio gehigarrian.

IE3. 3D objektuen berreraikuntza bolumetrikoa egiten du argazki-irudietatik abiatuta.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) 3D berreraikuntzako programa espezifikoak identifikatu ditu, argazki-irudietatik abiatuta.
- b) 3D objektuak sortzeko faseak finkatu ditu, argazkietatik abiatuta.
- c) Berreraikuntza bolumetrikoa egin ditu, erretratu fotografikoetatik abiatuta.
- d) Objektu baten berreraikuntza bolumetrikoa egin du, angelu desberdinetatik ateratako argazkietatik abiatuta.
- e) STL fitxategi bat sortu da, argazkietatik abiatuta sortutako bolumetriarekin.

Edukiak: 3Dko berreraikuntza bolumetrikoa 2Dtik abiatuta.

- Fotogrametria eta haren aplikazioak.
- Fotogrametria-softwarea: jabeduna eta kode irekikoa.
- Berreraikuntza bolumetrikorako softwarea, argazki-irudietatik abiatuta: jabeduna edo kode irekikoa.
- 3D objektuak irudietatik abiatuta: argazkiak, kointzidentzien analisia, triangelukatzea eta puntu-hodeia eta gainazalak sortzea.

IE4. G-code kodeak sortzen ditu ijezteko programen bidez, objektuaren fabrikazio gehigarria ahalbidetzeko.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Ijezteko 3D programa espezifikoa identifikatu ditu.
- b) G-code kodeen sorreran eragiten duten elementuak identifikatu ditu.
- c) Ikasi du nola eragiten dioten G-code kodeek inprimatutako ereduari.
- d) Inprimaketan arazoak eragin ditzaketen elementuak identifikatu ditu.
- e) 3D inprimaketaren arazoak balizko konponbideak zehaztu ditu.
- f) Ijezketaren funtzionamendua ezaugarritu da, emaitzak optimizatzeko.

Edukiak: Objektu digitalen ijezketaren garapena.

- G-code programazio-hizkuntza 3D inprimaketan.
- Ijezteko software jabeduna eta kode irekikoa.
- 3D ijezketaren arazoak identifikatzea. Proposatutako konponbideak.
- 3D inprimaketaren emaitzak optimizatzea.

IE5. G-code fitxategien egitura eta edizioa zehazten ditu, fabrikazio-prozesua hobetzeko.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) G-code kode baten egitura ezagutu du.
- b) G-code kodean agertzen diren komandoak ezagutu ditu.
- c) G-code kodeari gehitu ahal zaizkion aldarazleak identifikatu ditu, funtzio espezifikoa egiteko.
- d) G-code kode batean aldaketak egin ditu, inprimaketa erdian filamentu-aldaketak egiteko.
- e) G-code kode batean aldaketak egin ditu, huts egindako inprimaketa bat berreskuratzeko.

Edukiak: G-code kodeen sorrera.

- G-code kodearen egitura.
- G-code komandoak.
- Funtzio espezifikoetarako G-code aldarazleak.
- G-code aldaketak. Filamentu-aldaketa. Huts egindako inprimaketa bat berreskuratzea.

4. lanbide-modulua: 3D sareak eskaneatzea eta konpontzea.

Kodea: 5068.

Iraupena: 63 ordu.

ECTS kredituak: 4.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

IE1. Eskaner motak identifikatzen ditu, behar espezifikoen arabera, eta horien xede-aplikazioekin lotzen ditu.



Ebaluazio-irizpideak:

- a) 3D eskaneaketa motak identifikatu ditu.
- b) 3D eskaneaketan aplikatzen diren teknologietan eragiten duten printzipio fisikoak baloratu ditu.
- c) 3D eskaneaketaren aplikazio desberdinak identifikatu ditu.
- d) Eskaneaketa motak baloratu ditu, bai eta horien abantailak eta mugak ere.
- e) 3D eskaner mota bakoitza haren xede-aplikazioekin lotu du.
- f) 3D eskaner motak industria-behar espezifikoekin lotu ditu.

Edukiak: 3D eskaner motak ezaugarritzea.

- 3D eskaneaketaren oinarriak.
- 3D eskaneaketaren aplikazioak.
  - Industria-produkzioa.
  - Diseinua, entretenimendua.
  - Modelaketa.
  - Topografia.
  - Arkitektura.
  - Osasuna.
- 3D eskanerren sailkapena.
  - Kontaktuarekin.
  - Kontakturik gabe.
- Industria-sektoreak eta eskaner motak.
- 3D eskaner moten abantaila eta desabantailak.
- 3D eskaneaketaren arloko industria-beharrak.

IE2. Eskaneaketa eta haren aplikazioak kontrolatzen ditu, prozesuaren berezko kontzeptuak barneratuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Eskaneaketa-prozesua ezaugarritu du sistema desberdinetan.
- b) Puntu-hodeien kudeaketatik eratorritako arazoak eta triangelukatze bidez gainazalak definitzeko prozesu matematikoak identifikatu ditu.
- c) Objektuen geometria, testura eta kolorea 3Dn eskaneatzeko beharrezko mekanismoak zehaztu ditu.
- d) 3D eskaneaketa-teknikaren berezko terminoak identifikatu ditu.
- e) Atzeranzko ingeniartzaren kontzeptua eta haren aplikazioak definitu ditu.
- f) Eskaneaketak atzeranzko ingeniartzaren prozesuetan duen garrantzia baloratu du.

Edukiak: 3D eskaneaketa-prozesua zehaztea.

- 3D eskaneaketa-teknologiaren oinarriak.
  - Argi egituratu eta laser bidezko eskaneerraren oinarri fisikoa.
  - Fotogrametrian oinarritutako eskaneaketaren oinarri fisikoa.
- Puntu-hodeien sorrera eta kudeaketa.
- Geometria-eskaneaketa.
- Kolore eta testuren eskaneaketa.
- Atzeranzko ingeniartzaren eta haren aplikazioak.
- 3D eskaneaketa eta atzeranzko ingeniartzaren.

IE3. 3D inprimaketarako objektuak eskaneatzen ditu eskaner estandar bat erabilita.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Puntu-hodei bat sortu du.
- b) 3D sare bat sortu du puntu-hodeitik abiatuta.
- c) 3D sareak zuzendu, konpondu eta mihiztatu ditu objektuaren hiru dimentsioko eredu bat lortzeko.
- d) Sarea objektu solido digital bihurtu du.
- e) Objektuaren geometriari eta ezaugarriei buruzko informazioa bildu du.
- f) STL fitxategi bat sortu du.

Edukiak: Objektu digitalen garapena 3D eskaneaketatik abiatuta.

- 3D eskaneaketarako software jabetuna eta kode irekikoa.
- Puntu-hodeietan oinarritutako sareak.

- Sareak konpondu eta mihizatzea.
- Sareak 3D solido bihurtzea.
- Eskaneatutako objektu digitalen geometria eta ezaugarriak.
- Solido bihurtzea: STL fitxategiak.

IE4. 3D inprimaketarako objektuak eskaneatzen ditu, mugikorreko aplikazioak eta fotogrametria-software espezifikoak erabiliz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Objektu bat eskaneatu du fotogrametriaren bidez.
- b) Objektu bera eskaneatu du mugikorreko aplikazio fotografikoen bidez.
- c) 3D sareak manipulatu ditu, horiek zuzenduz, garbituz eta lotuz.
- d) Sare bakoitzaren hiru dimentsioko ereduak sortu du.
- e) Ereduak formatu egokian planifikatu ditu.
- f) Eskaneaketan lortutako geometria eta testuren kalitatea alderatu du.

Edukiak: 3D eskaneaketarako mugikorreko aplikazioak eta fotogrametria-software espezifikoak identifikatzea.

- Fotogrametria 3D inprimaketan.
- 3D fotogrametriarako software jabetuna eta kode irekikoa.
  - Meshroom.
- Mugikorretarako 3D fotogrametria-aplikazioak.
  - SCANN3D.
- 3D sareen manipulazioa. Zuzenketa eta garbiketa.
- Hiru dimentsioko ereduak lortzea.

IE5. STL fitxategiak konpontzen ditu software libre espezifikoak erabiliz, fitxategi kaltetu edo osatugabeak aprobeatzeko.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) STL sare baten morfologia identifikatu du.
- b) Akatsak bilatzerakoan, STL sare bat ezagutu du.
- c) Sare akastuna ezabatu du, eta triangulu berriekin konpondu du.
- d) Zenbait sare elkartu ditu STL eredu berri bat sortzeko.
- e) STL sare batean poligonoak alderantzikatu ditu alde berera orientatzeko.

Edukiak: STL fitxategien konponketa.

- 3D konponketa- eta modelaketa-softwarea.
- STL fitxategien morfologia.
- STL fitxategien konponketa.
- 3D sareetan eremu akastunak ezabatu eta konpontzea.
- Sareak elkartzea STL fitxategi berriak sortzeko.
- Poligonoak alderantzikatzea STL sare batean.

## 5. lanbide-modulua: Prozesatu ostekoa.

Kodea: 5069.

Iraupena: 84 ordu.

ECTS kredituak: 5.

Ikaskuntzaren emaitzak eta ebaluazio-irizpideak.

IE1. Dimentsio handiko piezak diseinatu eta eraikitzen ditu formatu txikiko inprimagailuekin, software espezifikoak erabiliz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Pieza bat elementu txikitik banatu du diseinu-software espezifiko batekin.
- b) Piezen arteko mihizadura mota baloratu du elkarte zuzen eta iraunkorra ziurtatzeko.
- c) Ereduaren inprimatutako zatiak sortu ditu.

- d) Zatiak mihiztatu eta kolatu ditu, hasierako diseinuarekin bat.
- e) Elkargune eta gainazalak arindu ditu, erabilitako inprimaketa-material eta -metodoak kontuan hartuta.
- f) Ereduaren akabera egokia aplikatu du.
- Edukiak: Dimentsio handiko piezen fabrikazio gehigarria zehaztea.
- Dimentsio handiko piezak 3Dn prestatzeko diseinu-softwarea.
  - Zatiak diseinatu eta mihiztatzea dimentsio handiko elementuetan.
  - Gainazaleko prozesatu osteko prozedurak dimentsio handiko piezetan. Industria-produkzioa.
- IE2. Inprimaketa osteko gainazaleko tratamendu mekanikoak identifikatu eta sortzen ditu, eta prozesuaren akabera primarioekin alderatzen ditu.
- Ebaluazio-irizpideak:
- a) Balizko gainazaleko tratamendu mekanikoak zehaztu ditu, baita inprimaketako ohiko materialekiko bateragarritasuna ere.
- b) Oinarrizko eta eskuzko akabera-prozedurak egin ditu, segurtasun- eta osasun-neurri egokiekin bat.
- c) Akabera-prozesuak egin ditu ekipo espezializatuekin.
- d) Inprimaketa osteko prozedura mekanikoak tratatutako objektuaren gainazaleko kalitateekin lotu ditu.
- e) Lortutako kalitatea baloratu eta objektu primarioarekin alderatu du, erabilitako materiala kontuan hartuta.
- f) Inprimaketa osteko prozesuen segurtasun- eta higiene-arrisku nagusiak identifikatu ditu, eta babes individual eta kolektiboko beharrezko neurriak hartu ditu.
- Edukiak: Inprimaketa osteko gainazaleko tratamendu mekanikoen garapena.
- Tratamendu mekanikoen bateragarritasuna inprimaketa-materialekin.
  - Oinarrizko prozesatu osteko prozedura mekanikoak.
  - Akabera mekanikoetarako ekipo bereziak.
  - Kalitateak prozesatu osteko sistema mekanikoetan.
  - Laneko arriskuen prebentzioa eta beharrezko segurtasun-neurriak prozesatu osteko tratamendu mekanikoak egiteko.
- IE3. Inprimaketa osteko gainazaleko tratamendu termiko eta kimikoak identifikatu eta egiten ditu, eta prozesuaren akabera primarioekin alderatzen ditu.
- Ebaluazio-irizpideak:
- a) Balizko gainazaleko tratamendu kimikoak identifikatu ditu, baita inprimaketako ohiko materialekiko bateragarritasuna ere.
- b) Balizko gainazaleko tratamendu termikoak identifikatu ditu, baita inprimaketako ohiko materialekiko bateragarritasuna ere.
- c) Soldadurarekin, gainazaleko leunketarekin eta termoformatzearekin lotutako prozedura termikoak egin ditu inprimatutako piezetan, beharrezko segurtasun- eta osasun-neurriak betez.
- d) Inprimatutako piezen gainazaleko leunketarekin eta kolatzearekin lotutako prozedura kimikoak egin ditu, segurtasun- eta higiene-arriskuak kontuan hartuz eta beharrezko segurtasun- eta osasun-neurriak betez.
- e) Prozesatu osteko prozesu termiko, kimiko eta gainazalekoen emaitzak gainazal primarioekin alderatu ditu.
- Edukiak: Inprimaketa osteko gainazaleko tratamendu termiko eta kimikoen garapena.
- Gainazaleko tratamendu kimiko eta termikoen bateragarritasuna inprimaketa-materialekin.
  - Prozesatu osteko prozedura termikoak.
  - Gainazala leuntzeko eta inprimatutako piezak kolatzeko prozedura kimikoak.
  - Laneko arriskuen prebentzioa eta beharrezko segurtasun-neurriak prozesatu osteko termiko eta kimikoak egiteko.
- IE4. Prozesatu osteko motak identifikatzen ditu, erresistentzia optimoak lortuz erabilitako inprimaketa-materialetan.
- Ebaluazio-irizpideak:
- a) Prozesatu osteko motak eta ontze motak horiek eskatzen dituzten industria-prozesuekin lotu ditu.

b) Erretxina fotopolimerikoen akaberako eta gogortzeko prozesatu osteko prozesua zehaztu du.  
 c) Inprimatutako elementu bat sortu du erretxina fotopolimerikoetan.  
 d) Erretxina fotopolimerikoetan inprimatutako objektu bat gogortzeko prozesatu osteko prozesu bat egin du.

e) Hauts polimerikoak manipulatzeko prozesua ezagutu du SLS eran inprimatutako piezen prozesatu ostekoan.

f) Metalaren sinterizazio zuzenaren bidez fabrikatutako objektu metalikoen prozesatu ostekoa definitu du.

g) Prozesatu osteko prozesuen segurtasun- eta higiene-arrisku nagusiak identifikatu ditu, eta babes indibidual eta kolektiboko beharrezko neurriak hartu ditu.

Edukiak: Inprimaketa-materialen ontze- edo soldatze- eta egonkortze-prozesuak ezaugarritzea.

– Prozesatu ostekoa eta ontzea behar dituzten fabrikazio gehigarriko industria-prozesuak.

– Erretxina fotopolimerikoen akabera eta gogortzea.

– Laneko arriskuen prebentzioa eta beharrezko segurtasun-neurriak erretxina fotopolimerikoen akaberaren eta gogortzearen osteko prozesuetan.

– Hauts polimerikoak manipulatzeko SLS eran inprimatutako piezen prozesatu ostekoan.

– Laneko arriskuen prebentzioa eta beharrezko segurtasun-neurriak hauts polimerikoen manipulazioan, SLS eran inprimatutako piezen prozesatu ostekoan.

– Metalaren sinterizazio zuzenaren bidez fabrikatutako objektu metalikoen prozesatu ostekoa.

– Laneko arriskuen prebentzioa eta beharrezko segurtasun-neurriak metalaren sinterizazio zuzenaren bidez fabrikatutako objektu metalikoen prozesatu ostekoetan.

IE5. Inprimatutako piezen itsaspen- eta akabera-prozedurak ezagutzen ditu, erabilitako materiala eta inprimaketa-teknika aintzat hartuta.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Kola eta itsasgarri motak identifikatu ditu, eta horien xede-materialekin lotu ditu, baita bateraezintasun kimikoekin ere.

b) Akabera motak identifikatu ditu, eta horien xede-materialekin lotu ditu, baita bateraezintasun kimikoekin ere.

c) Pieza kolatuak sortu ditu, inprimatutako objektuetatik abiatuta.

d) Akabera desberdinak sortu ditu inprimatutako objektuetan.

e) Akabera desberdinen bateraezintasun kimikoak identifikatu ditu.

Edukiak: Inprimatutako piezen itsaspen- eta akabera-prozedurak hautatzea.

– Kola eta itsasgarri motak. Inprimaketa-materialekiko bateraezintasun kimikoak.

– Inprimatutako objektuen akaberak. Akaberen bateraezintasun kimikoak.

IE6. Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzen ditu eta horiei lotutako laneko arriskuak nahiz prebenitzeko neurri eta ekipamenduak identifikatzen ditu.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Prozesatu osteko materialak, erremintak, tresnak eta makinak manipulatzeko ekar ditzakeen laneko arriskuak identifikatu ditu.

b) Segurtasun-neurriak errespetatu ditu makina eta erremintak erabiltzean.

c) Produktu kimikoak, erremintak eta ebaketa- eta konformazio-makinak manipulatzeko, besteak beste, gertatzen diren istripuen sorbururik ohikoenak zein diren identifikatu ditu.

d) Prozesatu osteko lanetan erabili behar diren segurtasun-elementuak eta norbera babesteko eta babes kolektiboko ekipamenduak aztertu ditu (oinetakoak, begietarako babesa eta arropak, besteak beste).

e) Segurtasun-elementuen eta norbera babesteko zein babes kolektiboko ekipamenduen erabilera zuzena identifikatu du.

f) Produktu kimikoen, erreminten eta makinaren manipulazioa eskatzen diren segurtasuneko eta norbera babesteko neurriekin lotu du.

g) Ingurumenaren kutsadura-iturriak zein izan daitezkeen ezagutu du.

h) Sortutako hondakinak sailkatu ditu, gaika biltzeko.

i) Laneko arriskuak prebenitzeko lehen faktore gisa, instalazioen eta ekipamenduen ordena eta garbitasuna baloratu ditu.

Edukiak: Laneko arriskuen prebentzioa, segurtasuna eta ingurumen-babesa.

- Fabrikazio gehigarriko prozesatu osteko prozesuekin lotutako laneko arriskuen prebentzioaren araudia.
- Prozesatu osteko prozesuetan laneko arriskuen prebentzioa.
- Makinak eta tresnak erabiltzeko segurtasun-arauak.
- Fabrikazio gehigarriko instalazioetan laneko istripuen sorburu ohikoenak zein diren identifikatzea.
- Norbera babesteko zein babes kolektiboko ekipamenduak: ezaugarriak eta erabilera-bitartekoak.
- Fabrikazio gehigarriko prozesatu osteko prozesuekin lotutako laneko hondakinen kudeaketaren araudia.
- Ordena eta garbitasuna laneko segurtasunaren oinarritzko elementu gisa.

6. lanbide-modulua: Fabrikazio gehigarriaren maneia, konponketa eta kostuak.

Kodea: 5070.

Iraupena: 105 ordu.

ECTS kredituak: 6.

Ikaskuntzaren emaitzak eta ebaluazio-irizpideak.

IE1. Fabrikazio gehigarriaren oinarritzko funtzionamendu-printzipioak eta haren prozesuak ezagutzen ditu, zati kritikoak identifikatuz eta makineriaren mantentzea planifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Fabrikazio gehigarriaren teknologia bakoitzaren elementu partikularrak identifikatu ditu.
- b) Fabrikazio gehigarriaren teknologia guztien elementu komunak finkatu ditu.
- c) Fabrikazio gehigarriaren teknologia bakoitzaren elementu kritikoak identifikatu ditu.
- d) 3D inprimagailu baten mantentzea planifikatu du.
- e) Fabrikazio gehigarriaren prozesu profesional baten mantentzea planifikatzeko kasu bat landu du.
- f) Mantentzearen planifikazioaren kostua baloratu du.

Edukiak: Fabrikazio gehigarriaren makineriaren mantentzearen planifikazioa.

- Elementu kritikoak fabrikazio gehigarrian.
- Mantentzearen planifikazioa fabrikazio gehigarrian.
- Mantentzearen kostua fabrikazio gehigarrian.

IE2. Inprimagailu estandar baten elementuak desmuntatu, konpondu eta ordezkatzeko zatiak identifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Jalkin urtuaren bidez modelatzeko inprimagailu baten zatiak identifikatu ditu.
- b) Jalkin urtuaren bidez modelatzeko inprimagailu baten elementu kritikoak muntatu eta desmuntatu ditu.
- c) Jalkin urtuaren bidez modelatzeko inprimagailu baten zati kritikoak mantendu, garbitu, puntuan jarri eta kalibratu ditu eta haien funtzionamendua egiaztatu du.
- d) Eredu estandar bat inprimatu du, inprimaketa-kalitatea egiaztatzeko, jalkin urtuaren bidez modelatzeko inprimagailu batean.
- e) Inprimagailu estereolitografiko baten zatiak identifikatu ditu (erretxina fotopolimerikoak).
- f) Inprimagailu estereolitografiko baten elementu kritikoak desmuntatu eta muntatu ditu.
- g) Inprimagailu estereolitografiko baten zati kritikoak mantendu, garbitu, puntuan jarri eta kalibratu ditu eta haien funtzionamendua egiaztatu du.
- h) Inprimagailu estereolitografikoan inprimaketa-kalitatea egiaztatzeko eredu estandar bat inprimatu du.

Edukiak: 3D inprimagailu estandarren konponketa eta mantentzea.

– Jalkin urtuaren bidez modelatzeko inprimagailu baten elementuak.

– Jalkin urtuaren bidez modelatzeko inprimagailu baten elementu kritikoak desmuntatu eta muntatzea.

– Jalkin urtuaren bidez modelatzeko inprimagailua mantendu, garbitu, puntuan jarri, kalibratu eta egiaztatzea.

– Inprimagailu estereolitografiko baten zatiak.

– Inprimagailu estereolitografiko baten elementu kritikoak desmuntatu eta muntatzea.

– Inprimagailu estereolitografikoa mantendu, garbitu, puntuan jarri, kalibratu eta egiaztatzea.

IE3. Laneko firmware nagusiak editatu eta aldatzen ditu inprimaketa bakoitzaren behar espezifikoaren arabera, emaitzak optimizatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) 3D inprimaketako firmware ohikoenak identifikatu ditu.

b) Kode irekiko firmware-en abantaila eta desabantailak baloratu ditu, tailerrean dauden 3D inprimagailuen arabera.

c) Kode irekiko firmwarea eguneratzeko prozesua egin du, tailerrean dauden 3D inprimagailuen arabera.

d) Tailerrean dauden 3D inprimagailuen firmwareen kodeak editatu ditu.

e) Tailerrean dauden 3D inprimaketako makina moten kode irekiko firmwarea aldatu du.

f) Eredu estandar bat inprimatu du, inprimaketa-kalitatea egiaztatzeko firmware eguneratu edo aldatuko 3D inprimagailu batean.

Edukiak: Firmwarea editatu eta aldatzea.

– 3D inprimaketa-erremintetan gehien erabiltzen diren firmware jabeak eta kode irekikoak.

– Firmwarea eguneratu, editatu eta aldatzea.

IE4. Kalibratze-arazoak identifikatzen ditu inprimaketa-prozesuetan, eta lortutako piezen kalitatea optimizatzen du.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Kalibratu behar diren mekanismo kritikoak hauteman ditu fabrikazio gehigarriaren teknologietan.

b) Tailerrean dauden 3D inprimaketa-makinen kalibratze-arazoak identifikatu ditu.

c) Neurketak eta prezisio-kalibratzeak egiteko ohiko erreminten funtzionamendua baloratu du.

d) Tailerrean dauden 3D inprimagailuen berezko kalibratze-metodologia hautatu du.

e) Tailerrean dauden 3D inprimagailuak kalibratu eta doitu ditu.

f) Eredu estandar bat inprimatu du kalibratu eta doitutako 3D inprimagailuetan, inprimaketaren kalitatea egiaztatzeko.

Edukiak: 3D inprimaketa-makinak doitu eta kalibratzea.

– Fabrikazio gehigarrian kalibratu behar diren elementu kritikoak.

– Kalibratze-arazoak 3D inprimagailuetan.

– Neurtzeko eta prezisioa kalibratzeko erremintak.

– Kalibratze-metodologia.

IE5. 3D objektuak sortzen ditu, inprimaketa-kalitate eta -abiadura egokiekkin bat, baliabideen kontsumoa optimizatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Objektuaren hiru dimentsioko eredu bat lortu du.

b) Eredua formatu egokian prestatu du.

c) Objektuaren geometriari eta ezaugarri buruzko informazioa bildu du.

d) Objektua ijeztu du software pribatibo edo kode irekiko espezifikoak erabiliz.

e) Objektuaren ijezketa konfiguratu du funtzionaltasunaren, akabera-kalitatearen, inprimaketa-denboraren eta erabilitako materialaren ezaugarri espezifikoaren arabera.

f) Objektua orientatu du funtzionaltasunaren, prozesuaren berezko ezaugarri anisotropikoen eta material-kontsumoaren optimizazioaren arabera.

g) Inprimatutako objektu bat sortu du nahi zuen konfigurazioarekin.

Edukiak: 3D inprimaketa garatzea eskatutako ezaugarriekin bat.

– Fabrikazio gehigarriaren parametro esanguratsuak.

- Eskatutako kalitatea.
- Inprimaketa-abiadura.
- Baliabide-kontsumoaren optimizazioa.
- 3D inprimaketako ijezketa.
- Fabrikatutako objektuen inprimaketa-orientazioa eta anisotropia.

IE6. Fabrikazio gehigarriaren kostuak planifikatu eta zehazten ditu, aukera teknologikoak alderatuz, enpresan modu optimizatuan ezartzeko.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Fabrikazio gehigarriaren prozesu baten diseinuaren kostuak identifikatu ditu.
- b) Fabrikazio gehigarriaren prozesu baten produkzio-kostuak kalkulatu ditu.
- c) Fabrikazio gehigarriaren prozesu baten produkzio osteko kostuak zehaztu ditu.
- d) Fabrikazio gehigarriaren produkzio baten kalitate-kontrolako sistemen kostuak kalkulatu ditu.
- e) Fabrikazio gehigarriaren produkzio baten gastu orokorrak eta kontsumigarrienak finkatu ditu.
- f) Fabrikazio gehigarriaren teknologia espezifiko bat industria-fabrikazioko lerro batean ezartzeko kasu bat jorratu du.

Edukiak: Produkzio-kostu zuzenak edo zeharkakoak zehaztea fabrikazio gehigarrian.

- Modelaketa-kostuak 3D inprimaketan.
- Egikaritze-kostuak 3D inprimaketan.
- Material-kostuak 3D inprimaketan.
- Prozesatu osteko akabera-kostuak 3D inprimaketan.

IE7. Laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzen ditu eta horiei lotutako laneko arriskuak nahiz prebenitzeko neurri eta ekipamenduak identifikatzen ditu.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Materialak, erremintak, tresnak eta makinak (inprimatzekoak barne) manipulatzekoak ekar ditzakeen laneko arriskuak eta arrisku-maila identifikatu ditu.
- b) Segurtasun-arauak errespetatuz lan egin du inprimaketa-makinekin eta erremintekin.
- c) Materialak, erremintak, eta ebaketa eta konformazioko makinak manipulatzekoan, besteak beste, gertatzen diren istripuen sorbururik ohikoenak zein diren identifikatu du.
- d) Inprimaketa eta konponketa-lanetan erabili behar diren segurtasun-neurriak eta norbera babesteko eta babes kolektiboko ekipamenduak aztertu ditu (oinetakoak, begietarako babesa eta arropak, besteak beste).
- e) Segurtasun-elementuen eta norbera babesteko zein babes kolektiboko ekipamenduen erabilera zuzena identifikatu du.
- f) Materialen, erreminten eta makinen manipulazioa eskatzen diren segurtasuneko eta norbera babesteko neurriekin lotu du.
- g) Ingurumenaren kutsadura-iturriak zein izan daitezkeen identifikatu du.
- h) Sortutako hondakinak sailkatu ditu, gaika biltzeko.
- i) Laneko arriskuak prebenitzeko lehen faktore gisa, instalazioen eta ekipamenduen ordena eta garbitasuna baloratu ditu.

Edukiak: Laneko arriskuen prebentzioa, segurtasuna eta ingurumen-babesa.

- Fabrikazio gehigarriarekin lotutako laneko arriskuen prebentzioaren araudia.
- Lan-arriskuen prebentzioa fabrikazio gehigarriaren ekipoak muntatu eta mantentzeko prozesuetan.
- Fabrikazio gehigarriaren makinak eta erremintak erabiltzeko segurtasun-arauak.
- Fabrikazio gehigarriko instalazioetan laneko istripuen sorburu ohikoenak zein diren identifikatzea.
- Norbera babesteko zein babes kolektiboko ekipamenduak: ezaugarriak eta erabilera-bitartekoak.
- Hondakinak kudeatzeko araudia.
- Ordena eta garbitasuna laneko segurtasunaren oinarritzko elementu gisa.

7. lanbide-modulua: Lantokiko Prestakuntza.

Kodea: E307.

Iraupena: 270 ordu.

Enpresan egin beharreko jarduerak espezializazio-ikastaroko konpetentziak eta helburu nagusiak osatzeko helburuarekin programatuko dira, hau da, ikastetxean eskuratutako konpetentziak zein ikastetxean eskuratzen zailak direnak osatzeko. Diseinatutako jarduerak honako hauek hartu beharko dituzte barnean:

- Eskatutako beharretara egokitutako fabrikazio gehigarriaren material eta teknologien hautaketa.
- Fabrikazio gehigarriaren bidez produzitutako egitura, ahalegin eta materialen funtzionamenduaren analisia.
- Egitura-optimizazio topologikoaren prozesua aplikatzea inprimatutako elementuetan.
- Objektu digitalak modelatzea, argazki-irudietatik abiatutako berreraikuntza bolumetrikoa barne.
- Ijzketeta-softwarearen erabilera.
- G-code kodeen sorrera eta manipulazioa.
- 3D eskaner desberdinak maneiatzea.
- 3D sareen sorrera eta tratamendua.
- 3D inprimaketa-material eta -teknologia bakoitzera egokitutako prozesatu osteko eta ontzeko tratamenduak hautatzea.
- 3D piezak sortu eta elkartzea.
- Fabrikazio gehigarriaren makinak maneiatu eta konpontzea.
- Fabrikazio gehigarriaren kostuak zehaztu eta kalkulatzeko.

## 5.– Espazioak eta ekipamenduak.

### 5.1.– Espazioak:

Prestakuntza-espazioa	Azalera (m <sup>2</sup> ) / 30 ikasle	Azalera (m <sup>2</sup> ) / 20 ikasle
Diseinu-ikasgela.	120	80
3D inprimaketa-laborategia.	180	120
Eskaneatze-laborategia.	180	120

### 5.2.– Ekipamenduak:

Prestakuntza-espazioa	Ekipamendua
Diseinu-ikasgela.	Proiekzio-sistema. Sarean konektatutako ordenagailuak, Interneterako sarbidearekin. Eskanerra. Plotterra. Diseinu-programak. Erreprografia-sistemak.
3D inprimaketa-laborategia.	Proiekzio-sistema. Sarean konektatutako ordenagailuak, Interneterako sarbidearekin. Erreprografia-sistemak. Aplikazio-softwarea. 3D, DMF eta SLS inprimagailuak eta beste espezifiko batzuk.
Eskaneatze-laborategia.	Proiekzio-sistema. Sarean konektatutako ordenagailuak, Interneterako sarbidearekin. Erreprografia-sistemak. 3D eskanerrak. Aplikazio-softwarea.



## 6.– Irakasleak.

6.1.– Fabrikazio Gehigarriko Espezializazio Ikastaroko lanbide-moduluetan irakasteko atribuzioa duten irakasleen espezialitateak:

Lanbide-modulua	Irakasleen espezialitatea	Kidegoa
5065. Fabrikazio gehigarriaren teknologiak	Fabrikazio mekanikoaren antolakuntza eta proiektuak. Sistema elektronikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Irakasle espezialista.	
5066. Egitura arinduen diseinua eta fabrikazioaren optimizazio topologikoa.	Fabrikazio mekanikoaren antolakuntza eta proiektuak. Sistema elektronikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Irakasle espezialista.	
5067. Modelaketa, ijezketa eta 3D inprimaketa.	Ekipo elektronikoak. Makinen mekanizazioa eta mantentzea.	Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.
	Irakasle espezialista.	
5068. 3D sareak eskaneatzea eta konpontzea.	Fabrikazio mekanikoaren antolakuntza eta proiektuak. Sistema elektronikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Irakasle espezialista.	
5069. Prozesatu ostekoa.	Ekipo elektronikoak. Makinen mekanizazioa eta mantentzea.	Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.
	Irakasle espezialista.	
5070. Fabrikazio gehigarriaren maneiua, konponketa eta kostuak.	Ekipo elektronikoak. Makinen mekanizazioa eta mantentzea.	Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.
	Irakasle espezialista.	
E307. Lantokiko Prestakuntza	Fabrikazio mekanikoaren antolakuntza eta proiektuak. Sistema elektronikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Ekipo elektronikoak. Makinen mekanizazioa eta mantentzea.	

## 6.2.– Irakatsi ahal izateko baliokideak diren titulazioak:

Kidegoa	Espezialitatea	Titulazioak
Bigarren Hezkuntzako irakaslea.	Fabrikazio mekanikoaren antolakuntza eta proiektuak.	Industria-ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.
		Meatzeetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.
		Industria-diseinuko ingeniari teknikoa.
		Aeronautikako ingeniari teknikoa, aireontzietako espezialitatea, ekipo eta material aeroespazietako espezialitatea.
		Ontzigintzako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.
		Nekazaritzako ingeniari teknikoa: nekazaritza eta abeltzaintzako ustiapenetako espezialitatea, nekazaritzako elikagaien industrietako espezialitatea, nekazaritza-mekanizazioko eta landa-erakuntzetako espezialitatea.

Bigarren Hezkuntzako irakaslea.	Fabrikazio mekanikoaren antolakuntza eta proiektuak.	Herri-lanetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.
		Ontzi-makinetan diplomaduna.
	Sistema elektronikoak.	Ontzietako irrati-elektronikan diplomaduna.
		Aeronautikako ingeniari teknikoa, Aire-nabigazioko espezialitatea.
		Industria-ingeniari teknikoa, Elektrizitatea espezialitatea, Industria-elektronikako espezialitatea.
		Sistema-informatikako ingeniari teknikoa.
	Telekomunikazioetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.	
Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.	Makinen mekanizazioa eta mantentzea.	Mekanizazio bidezko produzioko goi-mailako teknikaria edo bestelako titulu baliokideak.

6.3.– Espezializazio-ikastaroa osatzen duten lanbide-moduluak emateko eskatzen diren titulazioak hezkuntzakoaz besteko administrazioetako titulartasun pribatuko ikastetxeetarako, eta hezkuntza administrazioarako orientabideak:

Lanbide-moduluak	Titulazioak
5065. Fabrikazio gehigarriaren teknologiak. 5066. Egitura arinduen diseinua eta fabrikazioaren optimizazio topologikoa. 5068. 3D sareak eskaneatzea eta konpontzea.	Lizentziaduna, ingeniaria, arkitektoa, edo dagokion graduako titulua edo irakatsi ahal izateko beste zenbait titulu baliokide.
5067. Modelaketa, ijezketa eta 3D inprimaketa. 5069. Prozesatu ostekoa. 5070. Fabrikazio gehigarriaren maneiua, konponketa eta kostuak. E307. Lantokiko Prestakuntza	Doktorea, lizentziaduna, ingeniaria, arkitektoa, edo dagokion graduako titulua edo irakatsi ahal izateko beste zenbait titulu baliokide. Unibertsitateko diplomaduna, arkitekto teknikoa edo irakatsi ahal izateko beste zenbait titulu baliokide.

6.4.– Espezializazio-ikastaroa osatzen duten lanbide-moduluak emateko eskatzen diren titulazioak hezkuntzakoaz besteko administrazioetako titulartasun pribatuko ikastetxeetarako, eta hezkuntza administrazioarako orientabideak:

Lanbide-Moduluak	Titulazioak
5065. Fabrikazio gehigarriaren teknologiak. 5066. Egitura arinduen diseinua eta fabrikazioaren optimizazio topologikoa. 5068. 3D sareak eskaneatzea eta konpontzea.	Ontzi-makinetan diplomaduna. Ontzietako irrati-elektronikan diplomaduna. Aeronautikako ingeniari teknikoa, aireontzietako espezialitatea, aire-nabigazioko espezialitatea, ekipo eta material aeroespazialeko espezialitatea. Nekazaritzako ingeniari teknikoa: nekazaritza eta abeltzaintzako ustiapenetako espezialitatea, nekazaritza-mekanizazioko eta landa-eraikuntzetako espezialitatea. Industria-diseinuko ingeniari teknikoa. Industria-ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan. Sistema-informatikako ingeniari teknikoa. Meatzeetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan. Ontzigintzako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan. Herri-lanetako ingeniari teknikoa, Obra zibiletako espezialitatea. Telekomunikazioetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.

Lanbide-Moduluak	Titulazioak
5067. Modelaketa, ijezketa eta 3D inprimaketa. 5069. Prozesatu ostekoa. 5070. Fabrikazio gehigarriaren maneiua, konponketa eta kostuak.	Mekanizazio bidezko produkzioko goi-mailako teknikaria edota bestelako titulu baliokideak.
E307. Lantokiko Prestakuntza	Ontzi-makinetan diplomaduna. Ontzietako irradi-elektronikan diplomaduna. Aeronautikako ingeniari teknikoa, aireontzietako espezialitatea, aire-nabigazioko espezialitatea, ekipo eta material aeroespazialeko espezialitatea. Nekazaritzako ingeniari teknikoa: nekazaritza eta abeltzaintzako ustiapenetako espezialitatea, nekazaritza-mekanizazioko eta landa-erakuntzetako espezialitatea. Industria-diseinuko ingeniari teknikoa. Industria-ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan. Sistema-informatikako ingeniari teknikoa. Meatzeetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan. Ontzigintzako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan. Herri-lanetako ingeniari teknikoa, Obra zibiletako espezialitatea. Telekomunikazioetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan. Mekanizazio bidezko produkzioko goi-mailako teknikaria edota bestelako titulu baliokideak.