

## PRESTAKUNTZA EKINTZAREN IZENDAPENA

- INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN ADITIVA

**KODEA:** UI18\_03

- **IRAUPENA** : 25 h
- **IRAKAS LEKUA** : TKNIKA + Don Bosco + IMH + Goierri
- **HASIERA DATA** : 02-07-2018
- **AMAIERA DATA** : 06-07-2018
- **PLAZA KOPURUA** : GEHIENEZ 12 - GUTXIENEZ 10
- **HIZKUNTZA** : Gaztelania

## EGITARAUA

### GAITASUNAK

-Fabrikazio Aurreratua (Advanced Manufacturing) hazkunde ekonomiko iraunkor, enplegu sorrera eta epe luzeko lehiakortasunerako faktore erabakigarria dela identifikatu da. Haren barnean, berriz, fabrikazio aditiboa da eremu garrantzitsuenetako bat, eta etorkizunean hazkunde eta garapen handiagoa izatea aurreikusi da. Fabrikazio aditiboa 3D-Printing hitzari lotuta dago sarritan, ahalmen handiko teknologia bat da, eta produktuak sortu, diseinatu eta fabrikatzeko modua eraldatzen ari da.

Ikastaroak fabrikazio aditiboari lotutako askotariko teknologiei erreparatzen die. Horiek Euskal Autonomia Erkide-goko Lanbide Heziketan lantzen ari dira, eta alde teorikoak zein praktikoak biltzen ditu bere baitan. Oinarrizko helburua da prozesuaren oinarrizko printzipioak ezagutzera ematea (ezaugarriak, abantailak eta mugapenak, apli-kazio arloak, fabrikazio estrategiak, eta horrelako piezen diseinuan hasierako ohar-penak). Ikastaroaren beste zati garrantzitsu bat izango da proben eta kasu praktikoaren diseinu, plangintza eta exekuzioa.

Helburua:

Fabrikazio Aditiboaren askotariko teknologiak ezagutzera eman.

Horietako bakoitzaren ezaugarriak eta aplikazio eremuak ezagutu.

### EDUKIAK

- Fabrikazio Aditiboa – Material ez metalikoko prozesuei buruzko sarrera.
- FA – FDM (Fused Deposition Modeling) prozesuak. Makina egiturak, materialak, aplikazio eremuak, exeku-zio prozesua, 3D ereduen eskurapena, 3D ereduen diseinua, 3D objektuen prestaketa, piezen fabrikazioa. 3D inprimatze praktikak.
- Eskaner digitalen bidezko piezen eskaneatzea, puntu hodeiaren eskurapena, irudi tratamendua, CAD tra-tamendua, 3D inpresioako azken prozesamendua. Eskaneatze praktikak.
- Praktiken exekuzio tailerra, makina prestaketa, filamentu karga, estrusio makinen mantentze-lana, hasie-rako kalibratioak, piezen exekuzioa.
- Fabrikazio Aditiboa – Material ez metalikoko prozesuei buruzko sarrera. Hauts ohe teknologiak eta energia zuzenean jalkitzeko teknologia.
- Hari Metalikozko ekarpena duen Plasmako Arku Elektriko bidezko prozesu zuzena. Arku elektriko bidezko prozesu zuzenei buruzko sarrera. Plasma bidezko galdaketaren printzipio orokorrak. Materialak eta apli-kazio eremuak. Prozesuaren ezaugarriak eta parametroak, geometria mota eta sortutako praktikak, praktika errazak egiteko robotaren programazioa. Ariketa praktikoak egitea.

- Hauts metalikoko ekarpena duen laser sorta bidezko prozesu zuzena – LMD (Laser Metal Deposition). LMD teknologiar buruzko sarrera. Hauts ekarpen bidezko laser teknologiaren printzipio orokorrak. Hauts elikadura sistema eta ekarpen ahokoak. Material prozesatuen ezaugarriak eta aplikazioak. Teknologia erabiltzeko gomendioak. Abantailak eta mugapenak. Frogapen praktika.
- Hauts geruza aukeratzen duen fusioko hauts ohe prozesua – SLM (Selective Laser Melting). Hauts oheko teknologiei buruzko sarrera. SLM teknologiaren ezaugarriak eta aplikazio eremuak. Abantaila nagusiak eta aplikazio eremuak. Erabilitako materialak. Diseinuaren kontzeptu orokorrak, prozesuaren aukerak eta mugapenak. Teknologia horren bidez prozesatzeko piezen topologiaren prestaketa eta hoberentzea. Pro-zesuaren faseak..

## **METODOLOGIA**

### **1. eguna: 2017ko uztailaren 3a Tknika -Erreterria**

FDM teknologia – 3D inprimatzea

Piezen eskaneatzea – alderantzizko ingeniariatza

- Azalpen teorikoa: Fabrikazio Aditiboa – 3D Inprimatzeari buruzko sarrera. 3D inprimatu, eska-neatu eta irudi tratamendurako erabilitako softwareak, 3D inprimatzearen teknologiak, FDM prozesuak eta Polyjet teknologia. Erabilitako materialak eta ezaugarriak. Aplikazioak. Erabilitako bitartekoak: proiektoredun ikasgela, ordenagailuak, piezen adibideak eta materialak.
- Ariketa praktikoa: Pieza eskaneatzeko prozesua, irudi tratamendua eta 3D prozesaketa. Erabilitako bitartekoak: azken belaunaldiko 3D eskanerra, irudiaren tratamendurako softwarea, 3D prozesaketa eta inprimagailuak (FDM eta Polyjet).

### **2. eguna: 2017ko uztailaren 4a Don Bosco - Erreterria**

3D inprimatze praktikoak – Ikaslab laborategia

- Azalpen teorikoa: Jardunaldiko sarrera, 3D inprimatzeko IKASLAB proiektuaren aurkezpena, 3D inprimatzearen adibideen aurkezpena, 3D inprimatzeari buruzko teoria, piezen prozesaketa, era-bilitako softwareak, inprimagailuen erabilera, haren prestaketa, hasierako kalibratzea, kasu praktikoen aurkezpenaren prestaketa. Erabilitako bitartekoak: proiektorea, ordenagailuak eta FDM inprimagailuak dituen ikasgela.
- Jardunaldian, Ikaslab laborategiko praktikak egingo dira huts-hutsean. Proposatutako praktikaren software prozesaketa, inprimagailurako prestaketa, inprimagailuaren prestaketa, hasierako kalibratzea. Erabilitako bitartekoak: Ikaslab ikasgela-tailerra, FDM inprimagailuak, inprimatze materialak.

### **3. eguna: 2017ko uztailaren 5a Tknika-Erreterria**

Harizko ekarpena duen arku elektriko bidezko Fabrikazio Aditiboko Teknologia

- Azalpen teorikoa: Fabrikazio Aditibo Metalikoko prozesuei buruzko sarrera, arku elektriko bidezko harizko ekarpenaren fabrikazio prozesuak, plasma bidezko galdaketa prozesua, aplikazio eremuak, robot bidezko piezen programazioa, egitekoa den praktikaren aurkezpena. Erabilitako bitartekoak: proiektorea eta pieza praktikoak dituen ikasgela.
- Ariketa praktikoa: Prozesuaren parametro nagusiak ezartzeko galdaketa probak egitea. Geruzaz geruzako geometria egitea, harizko ekarpeneko plasma arku bidezko aditiba prozesua erabiliz. Erabilitako bitartekoak: Tknikako galdaketa tailerra, plasma galdaketa prozesua duen zelula robotizatu, praktika egiteko materialak.

#### **4. eguna: 2017ko uztailaren 6a IMH-Elgoibar**

LMD teknologia

- Azalpen teorikoa: Laser-Cladding prozesuei buruzko sarrera (LMD – Laser Metal Deposition teknologia), LMD prozesuaren ezaugarriak, material prozesatuak, aplikazio eremuak eta adibideak, LMDrako piezen programazioa, prozesuko segurtasuna, egitekoa den praktikaren aurkezpena.  
Erabilitako bitartekoak: Proiektorea duen ikasgela, erakuspen piezak.
- Ariketa praktikoak: Parametroak ezartzeko probak egitea. Praktika geruzaz geruza egin LMD prozesua erabiliz.  
Erabilitako bitartekoak: IMH tailerra, LMD laser prozesua duen zelula robotizatua, praktika egiteko materialak.

#### **5. eguna: 2017ko uztailaren 7a Goierriko Eskola - Ordizia**

SLM teknologia

- Azalpen teorikoa: SLM (Selective Laser Melting) teknologiaren printzipio orokorrak eta aplikazio eremuak, piezen diseinua, material prozesatuak eta aplikazio eremuak, inprimatzeko piezen prestaketa, prozesuko segurtasuna, egitekoa den praktikaren aurkezpena.  
Erabilitako bitartekoak: proiektorea duen ikasgela, erakuspen piezak.
- Ariketa praktikoak: Frogapen praktika. Egindako piezen azterketa eta kasuen konparazioa.  
Erabilitako bitartekoak: Goierri Eskola tailerra, SLM makina, praktika egiteko materialak. Lehen egindako piezak eta adibide praktikoak.

---

### **EBALUAZIOA**

Ikaslea ebaluatzeko, honako irizpide hauek hartuko dira kontuan:

- Parte hartzaileek orduen % 90 (presentzialak edo/eta ez-presentzialak) bete behar dute, gutxienez.
- Parte hartzaileek prestakuntza jarduerako dinamika, ariketa eta praktika guztiak egin behar dituzte.

---

### **BALDINTZAK**

Ikastarora matrikulatzen den pertsonak honako irizpideetako bat bete beharko du:

- Lanbide Heziketako irakaslea izatea
- Lanean, ikastaroan aurkezten diren edukien inguruan lan egiten duen persona izatea eta aurrez beharrezkoak diren oinarriko ezagutzak izatea.

---

### **IKASTARO HAU HONAKO ESPEZIALITATEEI ZUZENDUA DAGO:**

Fabrikazio Mekanikoa (Mekanizazioa, Soldadura eta Galdaragintza, Fabrikazio Mekanikoko Produkzioaren Programatzea, Metal Eraikuntzak eta Fabrikazio Mekanikoko Diseinua )

---

### **HAUTATZE IRIZPIDEAK**

- Izen-emateak, eskainitako plaza kopurua gainditzen badu, ikasle hautaketa izen-emate ordena jarraituz egingo da.
- Plaza kopurua honako proportzioak kontutan hartuz banatuko dira:
  - Beste erkidegoetako LH irakasleak eta enpresako langileak: plazen %80.
  - EAEko LHko irakaslegoa: plazen %20.

## **IZEN-EMATE DATAK**

- Plaza kopurua: 12 (gutxienez 10 pertsona / gehienez 12 pertsona)
- Izena emateko azken eguna: 2018ko ekainaren 8a
- Ebazpena: 2018ko ekainaren 11. Izena eman duten guztiei adieraziko zaie, posta elektronikoaren bitartez, ikastaroan onartuak edo itxaron zerrendan geratu diren.
- Matrikula ordaintzeko azken eguna: 2018ko ekainaren 18a
- Beste erkidegoetako LH irakasleak eta enpresako langileak matrikularen kostua: 375€
- EAEko LHko irakasleagoa matrikularen kostua: DOAINIK