

## [GMG302] PROZESUEN INGENIARITZA

### DATU OROKORRAK

<b>Titulazioa</b> MEKANIKAKO INGENIARITZA GRADUA	<b>Arloa</b> FABRIKAZIO PROZESUEN INGENIARITZA
<b>Seihilabetea</b> 2	<b>Ikasturtea</b> 2
<b>Izaera</b> DERRIGORREZKOA	<b>Aipamena / Espezialitatea</b>
<b>Plana</b> 2022	<b>Modalitatea</b> Presentziala
<b>Kredituak</b> 4,5	<b>Ordu/aste</b> 3,75
	<b>Hizkuntza</b> CASTELLANO/EUSKARA
	<b>Orduak guztira</b> 67,5 irakastordu + 45 irak. gabeko ordu = <b>112,5 ordu guztira</b>

### IRAKASLEAK

UGARTE BARRENA, DONE
AZPI-ALDANONDO ECIOLAZA, JOSE RAMON (GOIERRI)
ORTIZ DE ZARATE BENGUA, GORKA

### BEHARREZKO AURRETIKO EZAGUTZAK

Ikasgaiak	Ezagutzak
ADIERAZPEN GRAFIKOA II	Trigonometria ezagutzak
FABRIKAZIO TEKNOLOGIAK	
MATERIALEN ZIENTZIAREN OINARRIAK	

### IKASTE-EMAITZAK

IKASTE-EMAITZAK	EE	KO	AT	ECTS
<b>GMR210</b> - Fabrikazio, metrologia eta kalitate kontrolerako sistemen eta prozesuak ezagutzea eta aplikatzea		x		4,02
<b>G-RTR1</b> - Bere espezialitateari dagozkion diziplina arteko proiektuak garatzea, mailaz mailako konplexutasunekoak, oinarritzko ezagutzak, aurreratutako eta/edo abangoardiakoak eskuratu eta/edo aplikatzeko, diziplina anitzeko taldeetan lan egiteko gaitasuna erakutsita, giza eskubideekiko eta funtsezko eskubideekiko errespetuaz jabetuta eta Garapen Iraunkorreko Helburuetan proposatutako irtenbideen inaktuak baloratuta		x		0,24
<b>G-RTR2</b> - Informazioa, ideiak eta horien euskarri diren argudioak modu ordenatu, argi eta koherentean adieraztea, ahoz eta idatziz, norberak landutako edo hainbat iturritatik lortutako kalitatezko informazioetik abiatuta, hizkuntza inklusiboa erabiliz		x		0,24
			<b>Guztira:</b>	<b>4,5</b>

EE: Ezagutzak edo Edukiak / KO: Konpetentziak / AT: Abilezia edo Trebetasunak

### ENAEren IKASTE-EMAITZAK

- ENA102** - Ezagutza eta ulermena: Bere espezialitatearen berezko diziplinen gaineko ezagutza eta ulermena, tituluaren gainerako konpetentziak lortzeko beharrezko mailan, azken aurrerapenen gaineko nozioekin batera.
- ENA103** - Ezagutza eta ulermena: Ingeniaritzaren diziplina askoko testuinguruaz ohartzea.
- ENA104** - Ingeniaritzako analisia: Produktu, prozesu eta sistema konplexuak analizatzeko gaitasuna bere azterketaren esparruan; analisi, kalkulu eta esperimenterako metodoak modu egokian hautatu eta aplikatzea, eta analisi horien emaitzak zuzen interpretatzea.
- ENA105** - Ingeniaritzako analisia: Bere espezialitatean ingeniaritzako problemak arazoak identifikatu, formulatu eta ebazteko gaitasuna; jada ezarrita dauden analisi, kalkulu eta esperimenterako jada ezarrita dauden metodoak modu egokian hautatu eta aplikatzea; murrizketa sozialen, osasun eta segurtasunekoan, ingurumenekoan, ekonomikoan eta industrialen garrantzia ezagutzea.
- ENA106** - Ingeniaritzako proiektuak: Bere espezialitatean ezarritako baldintzak betetzen dituzten produktu (piezak, osagaiak, amaitutako produktuak, etab.), prozesu eta sistema konplexuak proiektatu, diseinatu eta garatzeko gaitasuna, kontuan hartuta alderdi sozialak, osasun eta segurtasunekoak, ingurumenekoak, ekonomikoak eta industrialak; eta proiekturako metodo egokiak hautatu eta aplikatzea.
- ENA109** - Ikerketa eta berrikuntza: Bere espezialitateko praktika onen kodeak eta segurtasunekoak kontsultatu eta aplikatzeko gaitasuna.
- ENA110** - Ikerketa eta berrikuntza: Gaitasuna eta trebetasuna ikerketa esperimenterako proiektatzeko eta gauzatzeko, emaitza interpretatzeko eta bere azterketa eremuan ondorioetara iristeko.
- ENA111** - Ingeniaritzaren aplikazio praktikoa: Teknika aplikagarrien eta analisi, proiektu eta ikerketako metodoen eta horien mugen gaineko ezagutza bere espezialitatearen esparruan.
- ENA112** - Ingeniaritzaren aplikazio praktikoa: Gaitasun praktikoa problema konplexuak ebazteko, ingeniaritzako proiektu konplexuak egiteko eta bere espezialitateko berezko ikerketak egiteko.
- ENA113** - Ingeniaritzaren aplikazio praktikoa: Material, ekipamendu eta tresna, teknologia eta ingeniaritzako prozesuen aplikazioaren eta horien mugen gaineko ezagutza, bere espezialitatearen esparruan.
- ENA114** - Ingeniaritzaren aplikazio praktikoa: Ingeniaritzako praktikaren arauak aplikatzeko gaitasuna bere espezialitatean.
- ENA115** - Ingeniaritzaren aplikazio praktikoa: Ingeniaritzako praktikaren ondorio sozialak, osasun eta segurtasunekoak, ingurumenekoak, ekonomikoak eta industrialak ezagutzea.
- ENA118** - Judizioak lantzea: Gaitasuna bere espezialitateko jardura tekniko edo profesional konplexuak edo proiektuak kudeatzeko, eta hartutako erabakiez erantzutea.
- ENA119** - Komunikazioa eta talde lana: Informazioa, ideiak, arazoak eta irtenbideak eraginkortasunez komunikatzeko gaitasuna ingeniaritzaren esparruan eta gizartearekin oro har.
- ENA120** - Komunikazioa eta talde lana: Gaitasuna estatuko zein nazioarteko testuinguruetan jarduteko, maila indibidualean eta taldean, eta ingeniariarekin eta beste diziplina batzuetako kideekin lankidetzan jarduteko.

### AZPI IKASTE-EMAITZAK

**RGM231** Teknologia gehigarria eta makina konbentzionaldun zein CNCdun mekanizazioa kontuan hartuta, fabrikazio prozesu-orri ekonomikoak sortu

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Banakako eta/edo taldekako proiektuei/praktikei/erronkei/egindako kasuen azterketari/ikerketari esperimentalei buruzko memoriak, txostenak, aurkezpenak, ikus-entzunezko materiala eta abar garatzea eta idaztea	1 h.	12 h.	13 h.
Probak, aurkezpenak, defentsak, azterketak eta/edo kontrol-puntuak egitea	2 h.		2 h.
Irakaslearen aurkezpena ikasgelan, eskola parte-hartzaileetan, irakasgaiekin lotutako kontzeptuak eta prozedurak aurkeztuz	17 h.	2 h.	19 h.
Ariketak egitea eta problemak ebaztea, banaka eta/edo taldean	5 h.	3,5 h.	8,5 h.

**Oharrak:** Pieza baten mekanizazio prozesu optimoaren definizio zehatza burutzen da, irizpide teknologiko (mekanizazio teknologia, lotura sistema, erreminta, ...) eta irizpide ekonomikoak (orduko tasak, erreminten kosteak, ...) uztartuz. Hautatutako erreminten kostearen analisia burutzen da, gaur egungo erreminta katalogoak erabiliaz. Bisita bat edo ponentzia baten bidez, gaur egun enpresetan erabiltzen den teknologiararen ikuspegia lantzen da.

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

	<i>P</i>
Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak	%50
Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodelteze-/programazio-probak	%50

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodelteze/programazio probak  
**Oharrak:** Jatorrizko azterketak % 25ko pisua izango du eta errekeraketak % 75

**IO - Irakastorduak:** 25 h.  
**IG - Irak. gabekoak:** 17,5 h.  
**OG - Orduak guztira:** 42,5 h.

**RGM291** Taldeko kideen erantzukizunak ezartzea, teknika egokiak erabilia, taldeak proiektua ezarritako epeetan garatzeko (baliabideak partekatzea, ideiak ematea, komunikazio trebetasunak) efizientea izatea sustatzeko

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Proiektuak/erronkak/kasuak egitea/ebaztea... diziplinarreko, benetako eta/edo simulatutako testuinguruetako arazoei irtenbidea emateko, banaka eta/edo taldeka	2 h.	1 h.	3 h.

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

	<i>P</i>
Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak	%50
Koebaluzioa	%50

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

(*Ez dago mekanismorik*)  
**Oharrak:** Seihileko proiektuaren ebaluzioa jarraitu izango da, eta lantaldeak tutorearekin eta adituekin egingo dituen bileretan oinarrituko da. Txostena entregatu baino aste bate lehenago, lana bere osotasunean aztertuko da, beharrezko hobekuntzak definituko dira, eta hobekuntza horiek lantaldeari jakinaraziko zaizkio. Hobekuntzak txostenaren azken bertsioa eman aurretik egin beharko dira.

**IO - Irakastorduak:** 2 h.  
**IG - Irak. gabekoak:** 1 h.  
**OG - Orduak guztira:** 3 h.

**RGM290** Bere espezialitatean berezkoak diren teknologien gaineko ezagutzak -batzuetan ezagutzaren abangoardia ere direnak eskuratzea eta/edo indartzea ahalbidetuko dion proiektu baten helburuak eta plangintza proposatzea, eta ikasteko estrategia bat defini

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Proiektuak/erronkak/kasuak egitea/ebaztea... diziplinarreko, benetako eta/edo simulatutako	2 h.	1 h.	3 h.

testuinguruetako arazoei irtenbidea emateko, banaka eta/edo taldeka

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

**P**

Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak  
**Oharrak:** Ikasleen ardura da tutorearekin aldiro biltzea proiektuaren jarraipena egiteko, eta helburuen lorpena ziurtatzeko.

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

*(Ez dago mekanismorik)*

**Oharrak:** Seihileko proiektuaren ebaluazioa jarraitua izango da, eta lantaldeak tutorearekin eta adituekin egingo dituen bileretan oinarrituko da. Txostena entregatu baino astebete lehenago, lana bere osotasunean aztertuko da, beharrezko hobekuntzak definituko dira, eta hobekuntza horiek lantaldeari jakinaraziko zaizkio. Hobekuntzak txostenaren azken bertsioa eman aurretik egin beharko dira.

**IO - Irakastorduak:** 2 h.  
**IG - Irak. gabekoak:** 1 h.  
**OG - Orduak guztira:** 3 h.

**RGM230 Fresatzeko eta zulatzeko prozesu-orriak sortu eta dagozkien CNC programak eskuz sortu**

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

**IO**

**IG**

**OG**

Banakako eta/edo taldekako proiektuei/praktikei/erronkei/egindako kasuen azterketari/ikerketa esperimentalei buruzko memoriak, txostenak, aurkezpenak, ikus-entzunezko materiala eta abar garatzea eta idaztea	1 h.	14 h.	15 h.
Probak, aurkezpenak, defentsak, azterketak eta/edo kontrol-puntuak egitea	1 h.		1 h.
Irakaslearen aurkezpena ikasgelan, eskola parte-hartzaileetan, irakasgaiekin lotutako kontzeptuak eta prozedurak aurkeztuz	14,5 h.	1 h.	15,5 h.
Ariketak egitea eta problemak ebaztea, banaka eta/edo taldean	4 h.	2 h.	6 h.

**Oharrak:** Mekanizazio prozesuetan kontutan izan beharreko segurtasun baldintzak eta ingurugiroaren ikuspuntutik izan ditzakeen eraginak aztertzen dira. Mekanizazio prozesuetan kosteak lantzen dira, denborak eta orduko tasak erabiliaz.

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

**P**

Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak  
 Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodetze-/programazio-probak

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodetze-/programazio probak  
**Oharrak:** Jatorrizko azterketak %25ko pisua izango du eta errekeraketak %75

**IO - Irakastorduak:** 20,5 h.  
**IG - Irak. gabekoak:** 17 h.  
**OG - Orduak guztira:** 37,5 h.

**RGM293 Proiektuaren memoria zuzen idatzi eta egituratzen du, hizkuntza zuzen erabiliz, modu inklusiboan eta ez-diskriminatzailean erabiliz. Horretarako, informazio iturri egokiak bilatu eta erabiltzen ditu.**

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

**IO**

**IG**

**OG**

Banakako eta/edo taldekako proiektuei/praktikei/erronkei/egindako kasuen azterketari/ikerketa esperimentalei buruzko memoriak, txostenak, aurkezpenak, ikus-entzunezko materiala eta abar garatzea eta idaztea	2 h.	1 h.	3 h.
--	------	------	------

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

**P**

Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak  
**Oharrak:** Ikasleen ardura da tutorearekin aldiro biltzea proiektuaren jarraipena egiteko, eta helburuen lorpena ziurtatzeko.

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

*(Ez dago mekanismorik)*

**Oharrak:** Seihileko proiektuaren ebaluazioa jarraitua izango da, eta lantaldeak tutorearekin eta adituekin egingo dituen bileretan oinarrituko da. Txostena entregatu baino astebete lehenago, lana bere osotasunean aztertuko da, beharrezko hobekuntzak definituko dira, eta hobekuntza horiek lantaldeari jakinaraziko zaizkio. Hobekuntzak txostenaren azken bertsioa eman aurretik egin beharko dira.

**IO - Irakastorduak:** 2 h.  
**IG - Irak. gabekoak:** 1 h.

**OG - Orduak guztira:** 3 h.

**RGM294** Proiektuaren ahozko aurkezpena egiten du, berak landutako argudioak emanda, eta hizkuntza zuzen erabiliz, modu inklusiboan eta ez-diskriminatzailean erabiliz.

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

**IO IG OG**

Banakako eta/edo taldekako proiektuei/praktikei/erronkei/egindako kasuen azterketari/ikerketa esperimentalei buruzko memoriak, txostenak, aurkezpenak, ikus-entzunezko materiala eta abar garatzea eta idaztea **2 h. 1 h. 3 h.**

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

**P**

Ariketak aurkeztea eta defendatzea, kasuak aztertzea, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, GBL/MBL, erronkak eta arazoak **%100**

**Oharrak:** Ikasleen ardura da tutorearekin aldiro biltzea proiektuaren jarraipena egiteko, eta helburuen lorpena ziurtatzeko.

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

*(Ez dago mekanismorik)*

**Oharrak:** Seihileko proiektuaren ebaluazioa jarraitua izango da, eta lantaldeak tutorearekin eta adituekin egingo dituen bileretan oinarrituko da. Txostena entregatu baino astebete lehenago, lana bere osotasunean aztertuko da, beharrezko hobekuntzak definituko dira, eta hobekuntza horiek lantaldeari jakinaraziko zaizkio. Hobekuntzak txostenaren azken bertsioa eman aurretik egin beharko dira.

**IO - Irakastorduak:** 2 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 1 h.

**OG - Orduak guztira:** 3 h.

**RGM232** Ordenagailuz lagundutako fabrikazioaren oinarriko erabilera eginez mekanizazio prozesu-orri ekonomikoak sortu eta defendatu

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

**IO IG OG**

Proiektuak/erronkak/kasuak egitea/ebaztea... diziplinarteko, benetako eta/edo simulatutako testuinguruetako arazoei irtenbidea emateko, banaka eta/edo taldeka **14 h. 6,5 h. 20,5 h.**

**Oharrak:** Seihilekoko proiektuan ikasleak entregatutako dokumentazioa, lortutako emaitzak, egindako aurkezpena eta defentsa teknikoak, eta erakutsitako trebetasunak eta jarrerak. CAD/CAM software eguneratua erabiltzen da.

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

**P**

Ariketak aurkeztea eta defendatzea, kasuak aztertzea, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, GBL/MBL, erronkak eta arazoak **%50**

Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodelteze-/programazio-probak **%50**

**Oharrak:** Ikasleen ardura da adituekin aldiro biltzea proiektuaren jarraipena egiteko, eta helburuen lorpena ziurtatzeko.

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu praktikak, seihileko proiektuak, erronkak eta arazoak  
Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodelteze/programazio probak

**Oharrak:** Seihileko proiektuaren ebaluazioa jarraitua izango da, eta lantaldeak tutorearekin eta adituekin egingo dituen bileretan oinarrituko da. Txostena entregatu baino astebete lehenago, lana bere osotasunean aztertuko da, beharrezko hobekuntzak definituko dira, eta hobekuntza horiek lantaldeari jakinaraziko zaizkio. Hobekuntzak txostenaren azken bertsioa eman aurretik egin beharko dira.

**IO - Irakastorduak:** 14 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 6,5 h.

**OG - Orduak guztira:** 20,5 h.

**EDUKIAK**

1.- Ohizko txirbil harroketa bidezko prozesuak

Zulaketa: makinak eta eragiketak

Fresaketa: makinak eta eragiketak

Torneaketa: makinak eta eragiketak

Hozgarriak

Segurtasun gomendioak eta ingurumen inpaktuak.

Ebaketa erremintak: materialak eta geometria

Ebaketa erreminten hautaketa

Mekanizazio denborak

Ebaketa indar eta potentziak

Artezketa prozesuak

Mekanizazio prozesuen diseinua

2.- Beste prozesuak:

Fabrikazio gehigarria / Additive Manufacturing (AM)

Elektrohigadura / Electrical Discharge Machining(EDM)

Abiadura haundiko mekanizazioa / High Speed Milling (HSM)

3.- Mekanizatorako programazio erremintak

FAGOR CNC programazioa

CAM programazioa

## BALIABIDE DIDAKTIKOAK ETA BIBLIOGRAFIA

### Baliabide didaktikoak

Ikasgaiaren apunteak  
Laborategiak  
Moodle plataforma  
Laborategiko praktikak burutzea  
Klaseko aurkezpenak  
Titulazioaren software espezifikoa

### Bibliografia

Halevi, G. (2003). Process and Operation Planning : Revised Edition of the Principles of Process Planning: a Logical Approach. Springer Netherlands.

Scallan, P. (2003). Process Planning: The Design/Manufacture Interface. Elsevier

Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2002). Manufactura, ingeniería y tecnología. Pearson educación.

Grover, M. P. (1997). Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesos y Sistemas.