

## [GEJ205] KONTROLEKO INGENIARITZA

### DATU OROKORRAK

<b>Titulazioa</b>	INDUSTRIA ELEKTRONIKAKO INGENIARITZA GRADUA	<b>Arloa</b>	TRESNERIA, AUTOMATIZAZIOA ETA KONTROLA
<b>Seihilabetea</b>	1	<b>Ikasturtea</b>	3
<b>Izaera</b>	DERRIGORREZKOA	<b>Aipamena / Espezialitatea</b>	
<b>Plana</b>	2017	<b>Hizkuntza</b>	ENGLISH
<b>Kredituak</b>	4,5	<b>Ordu/aste</b>	3,78
		<b>Orduak guztira</b>	68 irakastordu + 44,5 irak. gabeko ordu = <b>112,5 ordu guztira</b>

**Oharra:** Jarduera akademikoen inguruko oharrak: Irakaskuntza jarduera batzuk modu presentzialean, beste batzuk modu digitalean eta beste batzuk bietara garatzeko aurrekusi dira. Baina COVIDaren egoerak eraginda presentzialtasuna murrizten bada, aurrez aurreko jardueretako batzuk modu digitalean gauzatu edo beste batzuentzat ordezkatuko dira.

**Oharra:** Ebaluazio sistemen inguruko oharrak: Ebaluazio-irizpideen arteko portzentaia edota ebaluazio irizpideak berak, aldatu daitezke COVIDaren egoerak eraginda, testuinguru digitala presentzialtasunari nagusitzen bazaio.

### IRAKASLEAK

MADINA HERNANDEZ, PATXI

### BEHARREZKO AURRETIKO EZAGUTZAK

Ikasgaiak	Ezagutzak
MATEMATIKAK III	Zenbaki konplexuak
SISTEMA MULTIFISIKOEN MODELAKETA, SIMULAZIOA ETA KONTROLA	Zatiki partzialen banaketa
ZIRKUITOEN TEORIA	Maiztasun eremua
	Laplaceren transformada

### KONPETENTZIAK

#### VERIFICA KONPETENTZIAK

##### ESPEZIFIKOAK

**GEI06** - Automatismoen eta kontrol metodoen oinarri buruzko ezagutzak.

##### OROKORRAK

**GECT03** - Oinarriko gaiak eta teknologiei buruzko ezagutza metodo eta teoria berriak ikasteko, eta egoera berrietarako egokitzeko moldagarritasuna lortzeko

**GECT04** - Arazoak ekimenez konpontzeko, erabakiak hartzeko gaitasuna sormen eta arrazoiarekin, eta ezagutzak eta trebetasunak komunikatzea Industria Elektronikako Ingeniaritzaren arloan.

**GECT10** - Hizkuntza eta diziplina askoko ingurune batean lan egiteko gaitasuna.

##### ZEHARKAKOAK

**GECG02** - Euren landutako eta defendatutako argudioak edo prozedurak erabiliz, dauzkaten ezagutzak aplikatu ahal izatea, ulertaraztea eta arazoak bideratzeko ahalmenak erakustea ideia sortzaileak eta berritzaileak behar dituzten lan eremu konplexuetan edo profesional eta espezializatuetan

**GECG04** - Egoera konplexuetan edo soluzio berrien garapena eskatzen duten egoeretan jarduteko gai izatea, bai arlo akademikoan bai lan arloan edo arlo profesionalean, bere ikasketa eremuaren barruan

#### ENAE Eren IKASTE-EMAITZAK

**ENA102** - Ezagutza eta ulermena: Bere espezialitatearen berezko diziplinen gaineko ezagutza eta ulermena, tituluaren gainerako kompetentziak lortzeko beharrezko mailan, azken aurrerapenen gaineko nozioekin batera.

**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 industrialean 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 industrialek; eta proiekturako metodo egokiak hautatu eta aplikatzea.

**ENA107** - Ingeniaritzako proiektuak: Proiekturako gaitasuna bere ingeniaritza espezialitateko abangoardiako ezagutza bat erabiliz.

**ENA108** - Ikerketa eta berrikuntza: Gaitasuna bilaketa bibliografikoak egiteko, datu baseak eta beste informazio iturri batzuk irizpide egokiekin kontsultatu eta erabiltzeko, eta simulazioak eta analisia egiteko, bere espezialitateko gai teknikoak buruzko ikerketak egiteko.

**ENA109** - Ikerketa eta berrikuntza: Bere espezialitateko praktika onen kodeak eta segurtasunekoak kontsultatu eta aplikatzeko gaitasuna.

**ENA110** - Ikerketa eta berrikuntza: Gaitasuna eta trebetasuna ikerketa esperimentalak 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.

**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 ingeniariaren 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.

**ENA121** - Etengabeko prestakuntza: Norberaren etengabeko prestakuntza aitortzeko gaitasuna, eta bere bizitza profesionalean bide hori lantzea, modu independente batean.

**ENA122** - Etengabeko prestakuntza: Zientzia eta teknologiako nobedadeak eguneratuta edukitzeko gaitasuna.

## IKASTE-EMAITZAK

**RG301** Lantaldean bere gain hartzen ditu ardurak, garatu beharreko zereginak antolatu eta planifikatuz, gorabeherei aurre eginez eta kideen partaidetza sustatuz.

### FORMAZIO-AKTIBITATEAK

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Arazoak eta proiektuak testuinguru errealean zein simulatuetan ebazteko praktikak	2 h.	3 h.	5 h.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

*P*

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** Jarduerak eta ebaluazioa aurrez aurre egiteko ahalegina egingo bada ere, posible da COVID-19agatik online edo erdipresentziazko eredu batera igaro behar izatea.

### ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** Ebaluazio jarraia da.

**IO - Irakastorduak:** 2 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 3 h.

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

**RG302** Arazoak ebazteko esku hartzen duten aldagaiak aztertzen ditu eta egoera egonkor baterako ekintzak planteatzen ditu.

### FORMAZIO-AKTIBITATEAK

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Arazoak eta proiektuak testuinguru errealean zein simulatuetan ebazteko praktikak	2 h.	3 h.	5 h.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

*P*

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** Jarduerak eta ebaluazioa aurrez aurre egiteko ahalegina egingo bada ere, posible da COVID-19agatik online edo erdipresentziazko eredu batera igaro behar izatea.

### ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** Ebaluazio jarraia da.

**IO - Irakastorduak:** 2 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 3 h.

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

**RG304** Arazoa eta konponbidearen garapena definitzen ditu, baita ondorioak ere, horiek guztiak modu eraginkorrean argudiatuz eta justifikatuz, eta hizkuntza idatzia egoki erabiliz.

### FORMAZIO-AKTIBITATEAK

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Banaka zein taldean egindako POPBL/proiektuei lotutako memoriak, txostenak, ikusentzunezko materiala, etab., garatzea, idaztea eta aurkeztea	1 h.	3 h.	4 h.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

*P*

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako

### ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana,

lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** Jarduerak eta ebaluazioa aurrez aurre egiteko ahalegina egingo bada ere, posible da COVID-19agatik online edo erdipresentziatzko eredu batera igaro behar izatea.

**IO - Irakastorduak:** 1 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 3 h.

**OG - Orduak guztira:** 4 h.

lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** - Ebaluazio jarraia da. - Txostena errepikatzea eskatu ahalgo da.

**RG305** Arazoa eta konponbidearen garapena definitzen ditu, baita ondorioak ere, eraginkortasunez eta horietako bakoitza argudiatuta eta justifikatuta, hizkuntza egoki erabilia, ahoz.

#### FORMAZIO-AKTIBITATEAK

	IO	IG	OG
Banaka zein taldean egindako POPBL/proiektuei lotutako memoriak, txostenak, ikusentzunezko materiala, etab., garatzea, idaztea eta aurkeztea	1 h.	3 h.	4 h.

#### EBALUAZIO-SISTEMAK

*P*

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** Jarduerak eta ebaluazioa aurrez aurre egiteko ahalegina egingo bada ere, posible da COVID-19agatik online edo erdipresentziatzko eredu batera igaro behar izatea.

**IO - Irakastorduak:** 1 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 3 h.

**OG - Orduak guztira:** 4 h.

#### ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**Oharrak:** Ebaluazio jarraia.

**RGE314** Sistema linealak ereduizatzen ditu eta denbora, egonkortasun eta zehaztasun analisia egiten du.

#### FORMAZIO-AKTIBITATEAK

	IO	IG	OG
Banakako lana eta ikasketa, probak eta azterketak eta/edo kontrol-puntuak	2 h.	2 h.	4 h.
Irakasleak gaiei lotutako kontzeptuak eta prozedurak ikasgelan aurkeztea, eskola parte hartzaileetan	14 h.		14 h.
Ariketak egitea banaka eta taldean	6 h.	3 h.	9 h.
Ordenagailuan simulazio praktikak egitea, banaka eta/edo taldean	4 h.	3 h.	7 h.

#### EBALUAZIO-SISTEMAK

*P*

Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko

**Oharrak:** - Gutxieneko nota: 5. - Jarduerak eta ebaluazioa aurrez aurre egiteko ahalegina egingo bada ere, posible da COVID-19agatik online edo erdipresentziatzko eredu batera igaro behar izatea.

**IO - Irakastorduak:** 26 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 8 h.

**OG - Orduak guztira:** 34 h.

#### ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK

Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko

**Oharrak:** - Kontrol puntuan 5-era iritsi ez direnak aurkeztu beharko dira. - Kontrol puntua %25 eta errekupeketa %75.

**RGE315** Kontrol sistemak maiztasun eremuan aztertzen ditu eta erroen kokapena erabiltzen du.

#### FORMAZIO-AKTIBITATEAK

	IO	IG	OG
Banakako lana eta ikasketa, probak eta azterketak eta/edo kontrol-puntuak	2 h.	1 h.	3 h.

Irakasleak gaietara lotutako kontzeptuak eta prozedurak ikasgelan aurkeztea, eskola parte hartzaileetan	14 h.		14 h.
Ariketak egitea banaka eta taldean	5 h.	2,5 h.	7,5 h.
Ordenagailuan simulazio praktikak egitea, banaka eta/edo taldean	6 h.	3 h.	9 h.
<b>EBALUAZIO-SISTEMAK</b>	<b>P</b>	<b>ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK</b>	
Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko	%100	Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko	
<b>Oharrak:</b> - Gutxieneko nota: 5. - Jarduerak eta ebaluazioa aurrez aurre egiteko ahalegina egingo bada ere, posible da COVID-19agatik online edo erdipresentziako eredu batera igaro behar izatea.		<b>Oharrak:</b> - Kontrol puntua 5-era iritsi ez direnak aurkeztu beharko dira. - Kontrol puntua %25 eta errekeraketa %75.	
<b>IO - Irakastorduak:</b> 27 h.			
<b>IG - Irak. gabekoak:</b> 6,5 h.			
<b>OG - Orduak guztira:</b> 33,5 h.			

**RGE316** Kontrolagailuak diseinatzen ditu hainbat metodoren bitartez: Begizta itxiko FT, metodo frekuentzialak eta erroen lekua.

<b>FORMAZIO-AKTIBITATEAK</b>	<b>IO</b>	<b>IG</b>	<b>OG</b>
Arazoak eta proiektuak testuinguru errealean zein simulatuetan ebazteko praktikak	9 h.	18 h.	27 h.
<b>EBALUAZIO-SISTEMAK</b>	<b>P</b>	<b>ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK</b>	
Gaitasun teknikoak, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoak	%100	Gaitasun teknikoak, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoak	
<b>Oharrak:</b> - Notaren %30 Produktua, %20 txostenaren atal teknikoak eta %50 defentsa teknikoak - Jarduerak eta ebaluazioa aurrez aurre egiteko ahalegina egingo bada ere, posible da COVID-19agatik online edo erdipresentziako eredu batera igaro behar izatea.		<b>Oharrak:</b> Ez da egongo banakako defentsaren errekeraketarik.	
<b>IO - Irakastorduak:</b> 9 h.			
<b>IG - Irak. gabekoak:</b> 18 h.			
<b>OG - Orduak guztira:</b> 27 h.			

## EDUKIAK

### A) KONTROL KUALITATIBOA

1. Sarrera: sistemen kontrol kontzeptua

### B) EREDUZTAPENA ETA DENBORA ERANTZUNA

1. Sistema dinamikoen erreduztapena: errebasoa
2. Denbora erantzuna
  1. Erantzun motak
2. Eskalo erantzunaren parametrizazioa
  3. 1. eta 2. ordenako sistemen denbora erantzuna
  4. Ordena handiko sistemen denbora erantzuna
3. Kontroladoreak

### C) SISTEMEN ANALISIA ETA ERROEN KOKAPENA

1. Egonkortasuna
  1. Routh-Hurwith metodoa

---

2. Zehaztasuna

3. Maiztasun analisia

1. Erantzuna maiztasun eremuan

2. Maiztasun transferentzia funtzioa

3. Maiztasun erantzunaren adierazpen grafikoa

4. Maiztasun erantzuna eraikitze prozedura

5. Boderen diagramaren interpretazioa

6. Begizta itxiko sistemen portaera

4. Erroen kokapena

1. Definizioa eta propietateak

2. Eraikitze prozedura

5. Berrelikadura bidezko kontrola

## BALIABIDE DIDAKTIKOAK ETA BIBLIOGRAFIA

### Baliabide didaktikoak

Ikasgaiaren apunteak  
Moodle plataforma  
Klaseko aurkezpenak  
Ikasgaiaren transparentziak  
Informatikako praktikak burutzea  
Laborategiko praktikak burutzea

### Bibliografia

Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna 5ªed. Pearson Educación. Madrid 2010. ISBN 9788483226605  
Ogata, Katsuhiko. Problemas de ingeniería de control utilizando Matlab. Prentice-Hall. Madrid 1999. ISBN 84-8322-046-6  
Douglas, Brian. Fundamentals of control theory. Online.