

[GEJ304] KONTROLEKO INGENIARITZA

DATU OROKORRAK

Titulazioa	INDUSTRIA ELEKTRONIKAKO INGENIARITZA GRADUA	Arloa ?
Seihilabetea	1	Aipamena / Espezialitatea
Izaera	DERRIGORREZKOA	Hizkuntza
Plana	2022	CASTELLANO/EUSKARA
Kredituak	4,5	Orduak guztira
Ikasturtea	3	76 irakastordu + 36,5 irak. gabeko ordu = 112,5 ordu guztira
Modalitatea	Presentziala	
Ordu/aste	4,22	

IRAKASLEAK

GARRAMIOLA ALDAY, FERNANDO	
MADINA HERNANDEZ, PATXI	

BEHARREZKO AURRETIKO EZAGUTZAK

Ikasgaiak	Ezagutzak
MATEMATIKAK III	<i>(Ez da aurreitiko ezagutzarik behar)</i>
SISTEMA MULTIFISIKOEN MODELAKETA, SIMULAZIOA ETA KONTROLA	

IKASTE-EMAITZAK

IKASTE-EMAITZAK	EE	KO	AT	ECTS
GER306 - Automatismoen eta kontrol-metodoen oinarriak ezagutzea: kontrola	x			3,78
G-RTR1 - Bere espezialitateari dagozkion diziplina arteko proiektuak garatzea, mailaz mailako konplexutasunekoak, oinarriko 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 inpaktuak baloratu		x		0,4
G-RTR2 - Informazioa, ideiak eta horien euskarri diren argudioak modu ordenatu, argi eta koherentean adieraztea, ahoz eta idatziz, norberak landutako edo hainbat iturritatik lortutako kalitatezko informazioitik abiatuta, hizkuntza inklusiboa erabiliz		x		0,32
Guztira:				<u>4,5</u>

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.
- ENA104** - Ingeniaritzako analisia: Produktu, prozesu eta sistema konplexuak analizatzeko gaitasuna bere azterketaren esparruan; analisi, kalkulu eta esperimenezko 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 esperimenezko metodoak 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.
- 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 analisiak egiteko, bere espezialitateko gai teknikoiei 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 esperimenezkoak 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 ingeniaritzaren esparruan eta gizartearekin oro har.
- ENA120** - Komunikazioa eta talde lana: Gaitasuna estatuko zein nazioarteko testuinguruetan jarduteko, maila indibidualean eta taldean, eta ingeniarietan 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.

AZPI IKASTE-EMAITZAK

RGE390 Bere espezialitatean berezkoak diren teknologien gaineko ezagutzak -batzuetan ezagutzaren abangoardia ere direnak- eskuratzea eta/edo indartzea ahalbidetuko dion proiektu baten helburuak eta plangintza definitzea eta kudeatzea, eta ikasteko estrateg

FORMAZIO-AKTIBITATEAK	IO	IG	OG
Proiektuak/erronkak/kasuak egitea/ebaztea... diziplinarreko, benetako eta/edo simulatutako testuinguruetako arazoei irtenbidea emateko, banaka eta/edo taldeka	2 h.	2 h.	4 h.
EBALUAZIO-SISTEMAK	P	ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK	
Behaketa (gaitasun teknikoa, jarrera eta parte-hartzea)	%100	Behaketa (gaitasun teknikoa, jarrera eta parte-hartzea) Oharrak: Ebaluazio jarraia da	

IO - Irakastorduak: 2 h.
IG - Irak. gabekoak: 2 h.
OG - Orduak guztira: 4 h.

RGE391 Lantaldea koordinatzea, kohesioa eta giro ona sustatuta, pertsona guztien integrazioa lortzeko, eta pertsona horiek proiektuaren garapenerako errendimendu egokia lortzeko ekarpena egin dezaten, bai bakarka, bai taldean,

FORMAZIO-AKTIBITATEAK	IO	IG	OG
Proiektuak/erronkak/kasuak egitea/ebaztea... diziplinarreko, benetako eta/edo simulatutako testuinguruetako arazoei irtenbidea emateko, banaka eta/edo taldeka	1 h.	2 h.	3 h.
EBALUAZIO-SISTEMAK	P	ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK	
Behaketa (gaitasun teknikoa, jarrera eta parte-hartzea)	%100	Behaketa (gaitasun teknikoa, jarrera eta parte-hartzea) Oharrak: Ebaluazio jarraia da	

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

RGE392 Egindako proiektuak zer GJHri eragiten dien identifikatzea eta zehaztasunez argudiatzea, eta hobekuntzarako ekintza posibleak proposatuta.

FORMAZIO-AKTIBITATEAK	IO	IG	OG
Proiektuak/erronkak/kasuak egitea/ebaztea... diziplinarreko, benetako eta/edo simulatutako testuinguruetako arazoei irtenbidea emateko, banaka eta/edo taldeka	1 h.	2 h.	3 h.
EBALUAZIO-SISTEMAK	P	ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK	
Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak	%100	Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu praktikak, seihileko proiektuak, erronkak eta arazoak Oharrak: Ebaluazio jarraia da. Txostena errepikatzea eskatu ahalko da.	

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

RGE393 Proiektuaren aurkezpena lantzen 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/ikerketari esperimentalei buruzko memoriak, txostenak, aurkezpenak, ikus-entzunezko materiala eta abar garatzea eta idaztea	2 h.	2 h.	4 h.
EBALUAZIO-SISTEMAK	P	ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK	
Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak	%100	Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu praktikak, seihileko proiektuak, erronkak eta arazoak Oharrak: Ebaluazio jarraia da. Txostena errepikatzea eskatu ahalgo da.	
IO - Irakastorduk: 2 h. IG - Irak. gabekoak: 2 h. OG - Orduak guztira: 4 h.			

RGE394 Proiektuaren ahozko aurkezpena egiten du, berak landutako argudio zehatzak 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/ikerketari esperimentalei buruzko memoriak, txostenak, aurkezpenak, ikus-entzunezko materiala eta abar garatzea eta idaztea	2 h.	2 h.	4 h.
EBALUAZIO-SISTEMAK	P	ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK	
Ariketak aurkeztea eta defendatzea, kasuak aztertzea, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, seihilekoko proiektuak, GBL/MBL, erronkak eta arazoak	%100	Ariketak aurkeztea eta defendatzea, kasuak aztertzea, ordenagailu-praktikak, laborategiko praktikak, seihileko proiektuak, GBL/MBL, erronkak eta arazoak Oharrak: Ebaluazio jarraia da.	
IO - Irakastorduk: 2 h. IG - Irak. gabekoak: 2 h. OG - Orduak guztira: 4 h.			

RGE314 Sistema linealak modelatzen ditu, eta haien denbora, egonkortasun eta doitasun analisiak egiten ditu.

FORMAZIO-AKTIBITATEAK	IO	IG	OG
Probak, aurkezpenak, defentsak, azterketak eta/edo kontrol-puntuak egitea	2 h.	2 h.	4 h.
Simulazio-praktikak ordenagailuan, banaka eta/edo taldean	4 h.	3 h.	7 h.
Irakaslearen aurkezpena ikasgelan, eskola parte-hartzaileetan, irakasgaiekin lotutako kontzeptuak eta prozedurak aurkeztuz	14 h.		14 h.
Ariketak egitea eta problemak ebaztea, banaka eta/edo taldean	6 h.	3 h.	9 h.
EBALUAZIO-SISTEMAK	P	ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK	
Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodetze-/programazio-probak	%100	Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodetze/programazio probak Oharrak: - Kontrol puntuan 5-era iritsi ez direnak errekuiperaketara aurkeztu beharko dira. - Kontrol puntuen azken nota: Errekuperaketa (%75) + Kontrol puntua (%25).	
Oharrak: - Ebaluazio-sistema bakoitza errekuiperatu beharko da, bere nota 5.0 baino txikiagoa bada. - Ikaste emaitzaren nota batezbesteko bidez kalkulatzeko, ebaluazio-sistema bakoitzeko gutxieneko nota 3.0 izan beharko da, bestela, nota txikiena aplikatuko da.			
IO - Irakastorduk: 26 h. IG - Irak. gabekoak: 8 h. OG - Orduak guztira: 34 h.			

RGE315 Kontrol sistemak analizatzen ditu maiztasunaren domeinuan eta erroen lekuaren metodoa aplikatzen du.
FORMAZIO-AKTIBITATEAK

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Probak, aurkezpenak, defentsak, azterketak eta/edo kontrol-puntuak egitea	2 h.	1 h.	3 h.
Simulazio-praktikak ordenagailuan, banaka eta/edo taldean	6 h.	3 h.	9 h.
Irakaslearen aurkezpena ikasgelan, eskola parte-hartzaileetan, irakasgaiekin lotutako kontzeptuak eta prozedurak aurkeztuz	14 h.		14 h.
Ariketak egitea eta problemak ebaztea, banaka eta/edo taldean	5 h.	2,5 h.	7,5 h.

EBALUAZIO-SISTEMAK
P

Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodetze-/programazio-probak %100

Oharrak: - Ebaluazio-sistema bakoitza errekeratu beharko da, bere nota 5.0 baino txikiagoa bada. - Ikaste emaitzaren nota batezbesteko bidez kalkulatzeko, ebaluazio-sistema bakoitzeko gutxieneko nota 3.0 izan beharko da, bestela, nota txikiena aplikatuko da.

ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK

Banakako proba idatziak eta/edo ahozkoak, edo banakako kodetze-/programazio probak

Oharrak: - Kontrol puntuan 5-era iritsi ez direnak errekeraketara aurkeztu beharko dira. - Kontrol puntuen azken nota: Errekuperaketa (%75) + Kontrol puntua (%25).

IO - Irakastorduak: 27 h.

IG - Irak. gabekoak: 6,5 h.

OG - Orduak guztira: 33,5 h.

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

	<i>IO</i>	<i>IG</i>	<i>OG</i>
Lantegietan eta/edo laborategietan praktikak egitea, banaka eta/edo ekipoetan	10 h.		10 h.
Ingurune errealetan praktikak egitea eta dagokion memoria idaztea	5 h.	12 h.	17 h.

EBALUAZIO-SISTEMAK
P

Ariketak egiteko txostenak, kasuen azterketa, ordenagailu-praktikak, simulazio-praktikak, laborategiko praktikak, sei hilekoko proiektuak, erronkak eta arazoak %20

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

Prototipoa/Produktua %30

ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK

Prototipoa/Produktua

Oharrak: - PBL/proiektuan ez da egongo ez da egongo banakako defentsaren errekeraketarik

IO - Irakastorduak: 15 h.

IG - Irak. gabekoak: 12 h.

OG - Orduak guztira: 27 h.

EDUKIAK
A) KONTROL KUALITATIBOA

1. Sarrera: sistemen kontrol kontzeptua

B) EREDUZTAPENA ETA DENBORA ERANTZUNA

1. Sistema dinamikoen erreduztapena: errepasoa

2. Denbora erantzuna

1. Erantzun motak

2. Eskaloi 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

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.
Nise, Norman S. Control Systems Engineering, 8th edition. Wiley. 2019. ISBN 978-1-119-47422-7
Åström, Karl J.; Murray, Richard M. Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers - Second Edition. Princeton University Press. 2020. ISBN 9780691193984