



Datu Orokorrak

Irakasgaia: ZIBERSEGURTASUN INDUSTRIALA

Titulazioa: ZIBERSEGURTASUNeko GRADUA

Mota: HAUTAZKOA.

ECTS kredituak: 6 ECTS

Maila: 4º

Denbora-banaketa: 1. SEIHILEKOA.

Hizkuntza: GAZTELANIA.

Irakasle-taldea: Javier Cerro

Ikasgela(k): Ikasgela informatizatua

Irakasgaiaren aurkezpena:

Industria-zibersegurtasuna irakasgaiak oinarritzko ezagutzak ematen ditu industria-kontrolako sistemak zibermehatxuetatik babesteko. Ikasleek LA inguruneen ahulezia nagusiak, defentsa eta monitorizazioko estrategiak eta sektoreko arau eta jardunbide egokiak aztertuko dituzte. Gainera, sistema industrialen jarraitutasun operatiboa eta erresilientzia bermatuko duten arriskuak ebaluatzen eta segurtasun-neurriak ezartzen ikasiko du.

Datu espezifikoak

Prestakuntza- eta ikaskuntza-prozesuaren emaitzak (PIE)¹

Ezagutzak edo edukiak (E)	E1	Programazio-lengoiak aztertzeko kalkulu-trebetasunak garatzeko.
	C16	Azpiegitura kritikoaren eta elementu ziberfisikoen kontzeptua ulertzea, jasan ditzaketen arrisku espezifikoak aztertzeko eta haiek kudeatzeko kontraneurri egokiak hedatzeko, indarrean dagoen legeria kontuan hartuta.
	C17	Osasun-sistemen sistemak eta tresnak ezagutzea, baita horien inplikazioak eta babes-metodologiak eta -tresnak ere.

¹ PIEren sailkapena 822/2021 Errege Dekretuan definitutakoari dagokio, eta titulua egiaztatzeko memorian definituta dago.

* Edukia zabaltzea, horretarako irakaskuntza-programazioa erabiliz. Zabaltzea tarteko puntuan egon behar da, hau da, irakaskuntza-gidako informazioa zabaltzea behar da, baina ez da iritsi behar irakaskuntza-programazioaren mugetara. Puntuaz puntu aztertu beharreko gaien aurkibidea sartu behar da (garatu gabe). Gehienez hiru azpialde sar daitezke, ideia giltzarriekin/azpigaiekin Gehienez 2 orrialde izango ditu.

Gaitasunak (GA)	GA1	Ordenagailuak, sistema eragileak, sareak, datu-baseak eta hodeiaren ingurunea erabiltzea eta programatzea, zibersegurtasunean aplikatzeko.
	GA4	Zibersegurtasunari aplikatutako ingeniartza-diseinuak egitea.
	GA6	Egoera errealean inplementatzeko gehien erabiltzen diren programazio-lengoaiak segurtasunez erabiltzea.
	GA9	ITn oinarritutako konponbideak eraginkortasunez integratzea erabiltzailearen ingurunean.
	GA10	Softwarea egiaztatzeke eta baliozkotzeko garapen seguruko teknikak eta tresnak aplikatzea.
Trebetasunak eta abileziak (T)	T1	Taldean lan egitea eta eskuratutako ezagutzak eta trebetasunak transmititzea.
	T2	Proiektuak aztertzeke, lantzeke eta lankidetzan aritzeko trebetasunak garatzea, merkatuaren berezko premietatik abiatuta.
	T4	Lanbide-esparruan erabakiak hartzea, jarduera akademikoan zehar eskuratutako ezagutzak eta teknikak aplikatuta.
	T5	Era guztietako entzuleei, ezagutzei, ideiei, konponbideei, datuei eta abarri modu argi eta laburrean komunikatzea, azterlanaren
	T6	Ingeleseko informazio teknikoarekin lan egiteko gai izatea, bai kontsultari dagokionez, bai hura lantzeari dagokionez.

Irakasgaiaren Edukia*

- Sistema industrialak
- SCADA sistemak
- Sistema ziberfisikoen segurtasuna (IoT)
- Zibersegurtasuna ziklo logistikoetan

Irakaskuntza-metodologiak eta prestakuntza-jarduerak²

² Titulutik egiaztatutako memoriatik irakaskuntza-metodologiak, prestakuntza-jarduerak eta ebaluazio-sistemak atera beharko dira. (1 ECTS = ikaslearen 25 lanordu).



Irakaskuntza Gidaliburua

2026/27 ikasturtea

Irakasgai honetan erabilitako irakaskuntza-metodologiak honako hauek dira:

IM1	Azalpenezko metodoa.
IM2	Kasu-azterketak.
IM3	Arazoetan oinarritutako ikaskuntza.
IM4	Proiektuetan oinarritutako ikaskuntza.
IM5	Ikasketa kooperatiboa.
IM6	Tutoretzak.

Irakasgai honetan erabilitako prestakuntza-jarduerak honako hauek dira:

Prestakuntza-jarduerak	Aurreikusitako orduak	presentzialtasuna (%)
PJ1: Klase teorikoa.	18	100
PJ2: Praktika-klasea.	5	100
PJ3: Lanak egitea (banakakoak eta/edo taldekoak).	17	50
PJ3: Tutoretzak (banakakoak eta/edo taldekoak).	2	50
PJ5: Ikasketa independentea eta ikaslearen lan autonomoa.	96	0
PJ6: Ebaluazio-probak.	2	40
PJ9: Laborategiko klaseak	10	100
Guztira	150	--

Ebaluazioa: Ebaluazio-sistemak eta -irizpideak

Ebaluazio-asteak unibertsitatearen webgunean argitaratutako egutegi akademikoan zehaztuta daude; datak irakaskuntza hasi ondoren zehaztuko dira.

Irakasgai honetan honako ebaluazio-sistema hauek erabili dira:

Izendapena	Gutx. hazt.	Gehi. hazt.
ES1 Ikaslearen bertaratzea eta parte-hartzea ebaluatzea.	0	5
ES2 Lanen ebaluazioa.	5	15
ES3 Ebaluazio- eta/edo azterketa-probak	50	70
ES6: Laborategien ebaluazioa	10	30

Ikasleak bi ebaluazio-modalitate ditu irakasgaia gainditzeko:

- Etengabeko ebaluazioa, urtean 2 deialditan: ohikoa eta ezohikoa.
- Ebaluzio bakarra, urtean 2 deialdirekin.

Euneiz Unibertsitatean, ebaluazio jarraitua (irakasleek definitutako irakasgaiaren jarduera ebaluagarrien batezbesteko haztatua) da ebaluazio nagusia, baina Euneizek ebaluazio bakarrari heltzeko aukera ematen dio ikasleari.

Ezin da aldatu ikasturtean zehar ikasleak aukeratutako ebaluazio-modalitatea (jarraitua izatetik bakarra izatera).

Ebaluazio bakarreko modalitateari heldu nahi dion ikasleak hori justifikatzen duen idazki formal bat aurkeztu beharko du irakasgaiaz arduratzen diren irakasleei eta tituluaren koordinazioari zuzenduta, modalitate hori hasi eta lehenengo bi asteetan.

Ikaslea ez bada joaten eskola presentzialetara % 80ra, ebaluazio bakarraren ezohiko deialdira igaroko da zuzenean.

Salbuespen gisa, irakasgaiaz arduratzen den irakasleak beste irizpide gehigarri batzuen bidez baloratu ahal izango du, hala nola parte hartzea, jarrera, ikaslearen jardun- eta aprobetxamendu-maila, etab., ikasleari ohiko deialdian jarraitzeko aukera, betiere haren gutxieneko bertaratzea % 70etik gorakoa bada.

Hutsegiteak irakasgaiaz arduratzen den irakasleari justifikatu behar zaizkio, astebeteko epean gehienez ere. Egiaztagiri ofiziala posta elektronikoz aurkeztu beharko zaio irakasle arduradunari.

Ikaslea SOILIK etendako zatiekin joango da ezohiko ebaluaziora.



Irakaskuntza Gidaliburua 2026/27 ikasturtea

Irakasgaiaren kalifikazio-sistemak 1125/2003 Errege Dekretuan ezarritakoari jarraitzen dio, eta lortutako emaitzak 0tik 10era bitarteko zenbakizko eskalari jarraituz kalifikatuko dira, dezimal baten adierazpenarekin.

- 0-4,9: Gutxiegia (GT).
- 5,0-6,9: Nahiko (NK).
- 7,0-8,9: Oso ongi (OO).
- 9,0-10: Bikain (BI).

«Ohorezko matrikula» aipamena 9.0 edo gehiagoko kalifikazioa lortu duten ikasleei eman ahal izango zaie. Kopurua ez da izango dagokion ikasturtean ikasgai batean matrikulatutako ikasleen ehuneko bost baino handiagoa, matrikulatutako ikasleen kopurua 20tik beherakoa denean izan ezik; kasu horretan, «Ohorezko Matrikula» bakarra eman ahal izango,

Ebaluazio-jarduerarik egiten ez duen ikasle matrikulatua ez-aurrezkatat (EA) joko da.

Idatzizko ebaluazio-jarduera orok (lanak, azterketak...) akats ortotipografikoak hartuko ditu kontuan azken kalifikazioan.

Plagioa debekatuta dago, bai lanetan, bai azterketetan, kalifikazioa detektatuz gero, eten egingo da. Campus birtualaren bidez entregatutako lanak Turnitin tresnak aztertuko ditu:

- Irakasleak % 20 eta % 30 arteko antzekotasun-indizea duten txostenak berrikusiko ditu, plagio-iturri posibleak aztertzeko eta justifikatuta dauden ebaluatzeko.
- Irakaslearen analisia egin ondoren, % 30etik gorako antzekotasun-indizea duen edozein lan ez da ebaluatuko.

Beharrezko baliabide materialak eta azpiegiturak

Baliabide material edota azpiegitura mota
Irakaskuntza-materiala (apunteak, aurkezpenak, gidak, zereginak...)
Ikus-entzunezko baliabideak
Irakasgaiaren material espezifikoak
Ikasgela informatizatua
Zibersegurtasun laborategia



Bibliografia eta ikasteko beste baliabide batzuk

Oinarritzko Bibliografia

- Ackerman, P. (2017). Industrial cybersecurity: Efficiently secure critical infrastructure systems. Packt Publishing.
- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2013). Fundamentos de arquitectura de computadores (6. ed.). Pearson Educación.
- Zacker, C. (2002). Redes: Manual de referencia. McGraw-Hill Interamericana.

Bibliografia Osagarria

- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2015). Sistemas operativos modernos (4. ed.). Pearson Educación.
- Boyer, S. A. (2010). SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition (4. ed.). ISA.
- Krutz, R. L. (2005). Securing SCADA Systems. Wiley.
- Macaulay, T., & Singer, B. (2011). Cybersecurity for Industrial Control Systems: SCADA, DCS, PLC, HMI, and SIS. CRC Press.

Gomendatutako Beste Ikaskuntza-baliabide Batzuk³

- CISA – Industrial Control Systems (ICS). Azpiegitura kritikoetarako gidak, alertak, ahuleziak eta jardunbide egokiak
- MITRE ATT&CK for ICS. Erasotzaileek sistema industrialetan erabiltzen dituzten taktika eta tekniken matrizea.
- NIST – Operational Technology (OT) Security. OT inguruneetako segurtasunari buruzko argitalpenak, gidak eta dokumentu teknikoak.
- ISA – IEC 62443 Cybersecurity Standards. Zibersegurtasun industrialeko estandar-familia nagusiari buruzko informazioa.
- ICS-CERT Advisories (CISA). Industria-kontrolleko sistemei eragiten dieten ahultasun-eta mehatxu-abisuak.

³ Ikasteko beste baliabide batzuen artean, web-orriak, softwarea, ikus-entzunezko gaia eta abar sar daitezke.



Irakaskuntza Gidaliburua

2026/27 ikasturtea

- SANS Institute – ICS Resources. Zibersegurtasun industrialari buruzko artikulu teknikoak, ikastaroak eta dibulgazio-materiala.