



Irakaskuntza Gidaliburua

2026/27 ikasturtea

Datu Orokorrak

Irakasgaia: GAILU MUGIKORREN PROGRAMAZIOA

Titulazioa: ZIBERSEGURTASUNeko GRADUA

Mota: HAUTAZKOA.

ECTS kredituak: 6 ECTS

Maila: 4.

Denbora-banaketa: 1. SEIHILEKOA.

Hizkuntza: GAZTELANIA.

Irakasle-taldea: Carlos Ochoa carlos.ochoa@euneiz.com

Ikasgela(k): Ikasgela informatizatua

Irakasgaiaren aurkezpena:

Gailu mugikorren programazioa irakasgaiak ikaslea ingurune mugikorretarako aplikazioen garapenean sartzen du, eta aplikazio seguruak diseinatzeko, inplementatzeko eta hedatzeko oinarriak jorratzen ditu. Garapen-plataforma eta -tresna nagusiak aztertuko dira, eta arreta berezia jarriko zaie programazioko jardunbide egokiei, datuen babesari, baimenen kudeaketa seguruari eta gailu mugikorren ahulezia espezifikoaren prebentzioari.

Datu espezifikoak

Prestakuntza- eta ikaskuntza-prozesuaren emaitzak (PIE)¹

Ezagutzak edo edukiak (E)	E1	Programazio-lengoiak aztertzeke kalkul-trebetasunak garatzeko.
	E16	Azpiegitura kritikoaren eta elementu ziberfisikoen kontzeptua ulertzea, jasan ditzaketen arrisku espezifikoak aztertzeke eta haiek kudeatzeko kontraneurri egokiak hedatzeko, indarrean dagoen legeria kontuan hartuta.
	E17	Osasun-sistemen sistemak eta tresnak ezagutzea, baita

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

* Edukia zabaltzea, horretarako irakaskuntza-programazioa erabiliz. Zabaltzea tarteko puntuan egon behar da, hau da, irakaskuntza-gidako informazioa zabaltzeke 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.

		horien inplikazioak eta babes-metodologiak eta -tresnak ere.
Gaitasunak (GA)	GA1	Ordenagailuak, sistema eragileak, sareak, datu-baseak eta hodeiaren ingurunea erabiltzea eta programatzea, zibersegurtasunean aplikatzeko.
	GA4	Zibersegurtasunari aplikatutako ingeniaritza-diseinuak egitea.
	GA6	Egoera errealean inplementatzeko gehien erabiltzen diren programazio-lengoiak segurtasunez erabiltzea.
	GA9	ITn oinarritutako konponbideak eraginkortasunez integratzea erabiltzailearen ingurunean.
	GA10	Softwarea egiaztatze eta baliozkotzeko garapen seguruko teknikak eta tresnak aplikatzea.
Trebetasunak eta abileziak (T)	T1	Taldean lan egitea eta eskuratutako ezagutzak eta trebetasunak transmititzea.
	T2	Proiektuak aztertze, lantze 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*

1. blokea: Gailuaren Arkitektura eta "Lardaskatzea"

- **1.1. Gailu mugikor baten anatomia:** SEren arkitektura. (Kernel Linux, hardwarearen abstrakzio-geruza).
- **1.2. Sandboxeko eredu (isolamendua):** Nola isolatzen dituen sistema eragileak aplikazioak, inork daturik lapurtu ez dezan beste batetik.
- **1.3. Baimenen kudeaketa:** Baimenak instalazio-denboran vs. exekuzio-denbora. Baimen "arriskutsuen" arriskua (ganbera, kokapena, biltegiatzea).
- **1.4. Laborategiko praktika:** Ingurunea konfiguratzea (Android Studio), gailu fisiko/emuladore batean hedatzea eta arazketa-tresnak erabiltzea (adb - Android Debug Bridge) gailuaren fitxategi-sistema aztertze.

2. blokea: Aplikazioak eta biltegiatze segurua garatzea

- **2.1. App baten oinarrizko osagaiak:** Jarduerak (IU) eta bizi-zikloa.



Irakaskuntza Gidaliburua 2026/27 ikasturtea

- **2.2. Datuak eta Intentak trukatzeari:** Nola komunikatzen diren aplikazioak beren artean eta *Intent* maltzuraren edo esposiziopekoen arriskuak.
- **2.3. Biltegiratze lokalaren arriskua:** Segurtasunik eza *SharedPreferences*en eta tokiko datu-baseetan (SQLite). Zergatik ez dira inoiz pasahitzak edo tokenak utzi behar testu lauan?
- **2.4. Kriptografia mugikorretan:** *Android Keystore* erabiltzea hardwareak babestutako gako kriptografikoak gordetzeko.
- **2.5. Laborategiko praktika:** Ohar-aplikazio bat edo erabiltzaileak kudeatzeko aplikazio bat sortzea, informazioa tokian-tokian zifratzen duena muturretik muturrera.

3. blokea: Sareko komunikazioak eta API seguruak

- **3.1. API RESTen konektibitatea eta kontsumoa:** Datuen garraioko jardunbide egokiak (HTTPS/TLS).
- **3.2. Iragaitzazko datu-ihesak:** Man-in-the-Middle erasoak (MitM). Nola geldiarazi app baten trafikoa interzeptazio-inguruak erabiliz (adibidez, *Burp Suite* edo *OWASP ZAP*).
- **3.3. Pinning ziurtagiria (Network Security Config):** App-a konfiguratzea zerbitzari legitimoan soilik konfiantza izan dezan, datuak interzeptatzea saihestuz.
- **3.4. Laborategiko praktika:** Bere aplikazioaren trafikoa geldiaraztea, datuak nola erakusten diren ikustea eta, ondoren, sarea konfiguratzeke neurri seguruak ezartzea eraso blokeatzeko.

4. blokea: Alderantzizko Ingeniaritza eta Aplikazioen Bastionatua

- **4.1. Oinarrizko alderantzizko ingeniaritza:** Aplikazio propio bat deskonpilatzea (APK fitxategia), *JADX* edo *Apktool* bezalako tresnak erabiliz. Ikusi jatorrizko iturburu-kodea nola geratzen den ikusgai.
- **4.2. Gizarte Ingeniaritza eta Malware Mugikorra:** Nola paketatzen den malwarea (repackaging) kode legitimoa ordezkatzu.
- **4.3. Kode-eskaintza:** *ProGuard* / *R8* konfiguratzea, kode deskonpilatua irakurtzea zailtzeko.
- **4.4. Anti-Tampering teknikak:** Root detekzioaren, emuladoreen eta app-aren sinadura egiaztatzearen oinarrizko kontzeptuak.
- **4.5. Laborategiko praktika / Proiektua:** Ikaskide baten app-a deskonpilatu kodean ezkutatutako «gako sekretu» bat ateratzen saiatzeko (sekretu kableatuen bilaketa) eta zuzendu, ofuskazioa aplikatuz.

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



Irakaskuntza Gidaliburua

2026/27 ikasturtea

Bibliografia eta ikasteko beste baliabide batzuk

Oinarritzko Bibliografia

- Elenkov, N. (2014). Android security internals: An in-depth guide to Android's security architecture. No Starch Press.
- Phillips, B., Stewart, C., Marsicano, K., & Gardner, B. (2022). Android programming: The Big Nerd Ranch guide (5. ed.). Big Nerd Ranch Guides
- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2015). Sistemas operativos modernos (4. ed.). Pearson Educación.

Bibliografia Osagarria

- Burns, J. (2022). Android Studio Koala Essentials: Kotlin Edition. Payload Media.
- Darcey, L., & Conder, S. (2020). Android Wireless Application Development Volume I: Android Essentials (5th ed.). Addison-Wesley Professional.
- Jemerov, D., & Isakova, S. (2021). Kotlin in Action (2. ed.). Manning Publications.
- Osmani, A. (2023). Learning Progressive Web Apps. O'Reilly Media.

Gomendatutako Beste Ikaskuntza-baliabide Batzuk³

- Android Developers.
- Kotlin Documentation.
- Google Codelabs.
- Firebase Documentation.

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