

INGENIARITZAREN OINARRI MATEMATIKOAK

Igor Ayesta Ereño Raquel Fuente Dacal Unai Gil Abaunza
Iván Peña Valverde José Ignacio Royo Prieto

Ikastaroaren Irakaskuntza-Gida

Matematika Aplikatua Saila
Bilboko Ingeniaritza Eskola

AURKIBIDEA

1. SARRERA	3
2. NORI ZUZENDUA ETA AURREBALDINTZAK	3
3. HELBURUAK	3
4. GAITASUNAK	4
5. IKASTAROAREN DESKRIBAPENA	4
6. GAI-ZERRENDA	5
7. METODOLOGIA	6
8. KRONOGRAMA	7

1. SARRERA

Azken urteetan, Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) ingeniartzekin erlasionaturiko gradu-ikasketetara heltzen diren ikasleen prestakuntzaren dibertsifikazioa gertatu da, batez ere ikasleen hezkuntza profil desberdinengatik (batxilergoa, lanbide-heziketa zikloak, 25 urtetik gorakoak, ...) eta ikasketa zentroen arteko maila desberdinarengatik. Dibertsitate horren ondorioz, ikasleen ezagutza-oinarriak oso desberdinak dira irakasgai berriei aurre egiteko. Hori dela eta, ikasleek hainbat jardueratan parte hartzea gomendatzen da, euren prestakuntza maila zein den jakiteko eta, behar izanez gero, funtsezkoak diren ezaguerak erdietsi edo finkatzeko. Orokorrean, ingeniartzako graduetako ikasle kopurua handia izaten den heinean, eta irakaskuntza ordu presentzialak mugatuak, arestian aipaturiko jarduerak era autonomoan (irakaslearen gainbegiraturik gabe) egiteko aukera eskaintzea alternatiba ona da.

Hau guztia kontuan harturik, ikastaro honetako irakasleok hainbat jarduera prestatu ditugu: azalpen-bideo eta fitxategiak, ariketa ebatziak, auto-ebaluazio testak... besteak beste. Ingeniaritzako edozein gradutan ikasketak egiten hasiko diren ikasleentzat baliagarria izan daiteke bi eratara. Alde batetik, bakoitzak matematikan duen prestakuntza maila zein den jakiteko eta, bestetik, behar izanez gero, funtsezkoak diren ezaguerak erdietsi edo finkatzeko.

2. NORI ZUZENDUA ETA AURREBALDINTZAK

Ikastaro hau ingeniartzako goi-mailako ikasketak oraintsu hasi dituzten ikasleentzat diseinatu da, oro har, aukeratutako graduiko irakasgaiei aurre egiteko behar duten oinarrizko maila matematikoa finkatu edo hobetu nahi dutenei. Bereziki, "Kalkulu" eta "Algebra Lineal" esparruetan nahitaezkoa den ezagueraren gabetasun handia dutenei zuzendua egonik, gabetasun horren izaerak unibertsitateko lehenengo maila nolabaiteko bermez ekitea galarazten duelako. Nolanahi ere, ikastaroa hasi baino lehen, ikasleak batxilergoko, lanbide heziketako edo maila baliokideko ikasketa zientifiko-teknologikoak aldeztatik gaur eginditu izatea gomendagarria dela kontuan hartu behar du.

3. HELBURUAK

Ikastaro honen helburu nagusia ingeniartzako ikasle berriei Kalkulu eta Aljebra arlo askotan aplikatzen diren oinarrizko kontzeptuak lantzeko baliabide bat eskaintzea da, Ingeniaritza Graduetako oinarrizko moduluei egokiro ekin ahal diezaieten.

Zehatz-mehatz, ikastaroko materiala Kalkulu eta Aljebra ezagutza-bloke desberdinetan sailkatu da, zailtasun-eremuak erraz identifikatu eta erlazionatu ahal izateko asmoz.

Aurrekoaz gain, autoikaskuntzarako ikasleen trebetasuna hobetu nahi da. Horrexegatik, argibide-bideoak, ariketa ebatziak eta autoebaluazio testak prestatu dira, ikasle bakoitzak bere maila blokez bloke ezagutu ahal dezan.

4. GAITASUNAK

Ikastaro honen bidez, ikasleak honako gaitasun hauek erdiets edo indar ditzala desiratzen da:

- G1. Ingeniaritzako edozein gradu hastean beharrezkoak diren "Kalkulu" eta "Algebra Lineal"-aren oinarrizko kontzeptuak aise maneiatzeko trebetasuna, lehenengo ikasturtean zehar azalduko diren kontzeptu matematiko berriak ulertzea errazagoa izan dakion.
- G2. Bere lana arrakastaz egiteko edozein ingeniari izan behar duen ikuskera espaziala eta abstrakzio ahalmena.
- G3. Ikastaroaren modulu ezberdinen bidez deskribatutako tekniketako batzuk aplikatu daitezkeen problema matematikoak ulertzeko abilezia.
- G4. Oinarrizko metodo edo prozedura matematikoak aplikatuz lortzen diren emaitzak kalkulatzeko eta interpretatzeko iaioitasuna eta aukeratutako erabaki bakoitza arrazoitzean argudio logikoak erabiltzeko abildadea.
- G5. Lengoaia eta notazio matematikoaren erabilera egokia, unibertsitateko edo lanbideko garaian zehar ebatzi behar duen izaera zientifiko-teknologikoko edozein problema zuzenki adierazi ahal dezan.
- G6. Autoikaskuntzarako gogoak, edozein egoera edo ingurunetara berehala moldatu ahal dadin.

5. IKASTAROAREN DESKRIBAPENA

"Ingeniaritzaren oinarri matematikoak" ikastaro honek oinarrizko mailako Algebra eta Kalkuluarekin zerikusia duten 10 ezagutza-bloke ditu. Bakoitzean, azalpen materiala bideo edota testu formatuan aurkezten da, baita lan praktikorako materiala ere, pausoz pauso ebatzitako ariketa moduan. Modulu bakoitzaren lan osoarentzako zenbatetsitako dedikazioa (prestakuntza teorikoa eta garapen praktikoa barne) aldakorra da, 8. atalean ikusten den legez. Lanak nola garatu behar diren jakiteko prozedura 7. atalean zehazten da.

Gainera, ikastaroaren amaieran, ikasleak ikastaroaren bitartez lortutako aurrerapena ebaluatu beharko du, 45 minutuko bi proben bidez, non "Kalkulu" eta "Algebra" arloak osotasunez tratatuko diren.

Modu osagarrian, bibliografia eta ikasteko bestelako materiala ematen da, ikasleak sakondu behar izatekotan.

Ikastaro honetan aurki daitekeen material guztia Bilboko Ingeniaritza Eskolako hurrengo irakasleek prestatu dute: Erik Alonso Gonzalez, Eneko Arrospide Zabala, Igor Ayesta Ereño, Amaia Berganza Valmala, Raquel Fuente Dacal, Begoña García Ramiro, Unai Gil Abaunza, José Manuel González Pérez, Iván Peña Valverde, José Ignacio Royo Prieto eta Aitziber Unzueta Inchaurre. Irakasle hauek Kalkulu eta Aljebra arloko ikasgaietan bereziki irakasten dute, Eskolan eskaintzen diren Ingeniaritza Gradu oinarrizko moduluetan, beraz, ikasle horien beharrak eta ikasteko metodoak zuzenean ezagutzen dituzte.

6. GAI-ZERRENDA

Ikastaroa 10 bloketan banatzen da, horietatik bost Kalkuluko arloan eta gainerako bostak Aljebra arloan. Ondoren, blokeak zerrendatzen dira eta bakoitzean landu beharreko edukia azaltzen da:

K1: Oinarrizko propietateak

Zailtasun gehienak sortzen dituzten zenbakien arteko eragiketen oinarrizko propietateak deskribatzen dira: berredurak eta erroak, zenbaki arrunt baten faktoriala, logaritmoak eta balio absolutua.

K2: Aldagai bakarreko funtzioen izate-eremua, mutur erlatiboak eta adierazpen grafikoa

Funtzio baten izate-eremuaren kontzeptua, mutur erlatiboaren kalkulua eta funtzioen adierazpen grafikoa landuko dira.

K3: Graduak, radianak eta oinarrizko funtzio trigonometrikoak

Ingeniaritzan gehien erabilitako propietate eta erlazio trigonometrikoak landuko dira.

K4: Funtzioen deribagarritasuna eta oinarrizko deribatuen kalkulua

Funtzio baten deribagarritasuna eta oinarrizko deribatuen kalkulua aztertuko dira.

K5: Oinarrizko integralen kalkulua

Zatikako integrazio metodoa, integral trigonometrikoak eta integral arrazionalak landuko dira.

A1: Zenbaki-multzo nagusiak

Oinarrizko zenbaki-multzoak definitzen dira.

A2: Matrizeak eta determinanteak

Matrize baten heina, determinantea, matrize adjuntua eta alderantzizkoa landuko dira.

A3: Ruffini-ren teknika. Polinomioen erroen kalkulua

Ruffini metodoaren bidezko polinomioen erroen kalkulua.

A4: Ekuazio linealetako sistemak

Soluzio mota desberdinetako ekuazioen sistemak ebazten eta geometrikoki interpretatzen dira Cramer eta Gauss metodoen bidez.

A5: Espazio afin metrikoa

Puntuen, lerroen eta planoen arteko eragiketen kalkulua eta interpretazio geometrikoa.

Bloke bakoitzean bideo edota testuen bidez oinarrizko kontzeptuak azaltzen dira. Gainera, ariketa bilduma bat proposatzen da, non ariketa guztiak guztiz ebazita eta azalduta agertzen diren.

Esan beharrekoa, ez da ezinbestekoa blokeak hemen aurkezten diren ordenan jarraitzea, ezagutza-bloke independenteak direlako.

7. METODOLOGIA

Bi modulu nagusitan banatzen da ikastaro hau, lehenengoa Kalkuluarekin loturik eta bigarrena Aljebarekin. Gainera, modulu hauetariko bakoitza bost bloketan banatzen da, ikasle bakoitzak dituen premien arabera landu ahal izateko.

Ikastaro hau egiteko erarik egokiena hasieratik bukaeraraino modu jarraituan lan egitea izango litzateke, nahiz eta, ikasle bakoitzak dituen beharrezkoen arabera, modulu eta bloke bakoitza modu independentean jorratu daitekeen. Edozein kasutan, bloke bakoitzean azaltzen diren kontzeptu teorikoak barneratuta, bloke horren ariketak ebaztea komenigarria da non, bloke guztiak ikasita, ikastaroaren berrikuste orokorra eta autoebaluazio-testak egin behar izango liratekeen, hurrengo ataleko kronogramak adierazten duen gisan.

8. KRONOGRAMA

Aurreko atalean adierazienez, ikastaroaren blokeak modu independentean jorratu daitezke. Hala ere, ikasleak bere burua era egokian antolatzeko asmoz, jarraian, modulu bakoitza ikasteko beharrezkotzat hartzen den denbora zehazten da.

1. Modulus: Kalkulua	2. Modulus: Aljebra
K-I BLOKEA: Ordu bat eta 30 minutu	A-I BLOKEA: Ordu bat eta 30 minutu
K-II BLOKEA: 2 ordu eta 30 minutu	A-II BLOKEA: 8 ordu eta 30 minutu
K-III BLOKEA: 2 ordu	A-III BLOKEA: Ordu bat eta 30 minutu
K-IV BLOKEA: 3 ordu eta 30 minutu	A-IV BLOKEA: 5 ordu
K-V BLOKEA: 11 ordu	A-V BLOKEA: 5 ordu
GUZTIRA: 20 ordu eta 30 minutu	GUZTIRA: 21 ordu eta 30 minutu

Aurrekoa kontuan harturik, ikastaro osoa ikasteko egin behar den lana ondoko taulan adierazten den moduan banatu daiteke:

Astea	Zeregina*	Iraupena
1	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
2	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
3	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
4	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
5	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
6	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
7	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
8	$\frac{1}{2}$, 1, 2 edo 3 modulu	5 eta 6 ordu bitartean
9	Berrikustea eta Autoebaluazioa	5 eta 6 ordu bitartean

* Aukeratutako moduluen arabera