

IRAKASKUNTZA GIDA

Hona hemen *Makinen Diseinuko* Irakaskuntza Gidako atalik aipagarrienak.

1. Helburua

Helburua ikasleari ikasteko eta autoebaluatzeko materiala ematea da, Makinen Diseinuko ikastaroko gaitasun espezifikokoak garatzeko.

2. Nori zuzenduta dago ikastaroa

Ikastaroa Ingeniaritza Mekanikoko Gradu edo Industria Teknologiko Ingeniaritzako Gradu ikasleentzat da.

3. Aurrebaldiintzak

Aurkeztutako diseinuko teoriak eta metodologiak ulertu eta praktikan aplikatzeko, beharrezkoa da ikasleak aldeztatik Materialen Mekanika eta Erresistentziari buruz oinarrizko ezagutzak izatea, bai eta Zinematikaren eta Makinen Dinamikaren nozioak ere.

4. Gaitasunak

Makinen Diseinuaren azterketaren bidez eskuratu nahi diren gaitasunak hauek dira:

- Makinen Diseinuaren oinarriak ezagutu, ulertu eta aplikatzea, ikaslea gerora metodo eta teoria aurreratuagoak aplikatzea gaitzeko, Ingeniaritza Mekanikoko arloetan duen garapen profesionalen, eta egoera aldakor berrietara egokitzeko.
- Metodologia zientifikoa dagozkion estrategiak behar bezala aplikatzea: egoera problematikoa kualitatiboki eta kuantitatiboki aztertzea; hipotesiak eta soluzioak planteatzea, Ingeniaritza Mekanikoaren arloan, Makinen Diseinuak dituen berezko arazoak konpontzeko. Emaitzak ulertu eta interpretatzea.
- Behar bezala adieraztea, baliabide egokiak erabiliz, makinen kalkuluak, eraikuntzak eta entseguak planteatzen dituzten arazoei dagozkien ezagutza teorikoak, ebazpen-metodoak, emaitzak eta alderdiak, Ingeniaritza Mekanikoaren barruan, materiaren hiztegi eta terminologia espezifikoa erabiliz.
- Diseinuak, proiektuak eta prozesuak garatzea Makinen Diseinuaren arloan eta Ingeniaritza Mekanikoaren arloan. Halaber, neurketak, kalkuluak, azterlanak, txostenak eta antzeko lanak egitea, espezialitatearen esparruan sor daitezkeen egoera arazotsuekin zerikusia dutenak.
- Makinen Diseinuan nahitaez bete beharreko legeria, zehaztapenak, arautegiak eta arauak ezagutu, ulertu, interpretatu eta zuzen aplikatzea, Ingeniaritza Mekanikoaren arloan.

5. Deskribapena

Ingeniari mekanikoak egoera askori egin behar die aurre bere bizitza profesionalean: makinako elementuak modu eraginkorrean diseinatu, aztertu, interpretatu, birdiseinatu, mantendu edo hautatu behar ditu. Prozesu horrek eskatzen du elementu bakoitzaren errendimendu edo jarduera-baldintzei buruzko gogoeta batzuk egitea, bai eta elementu horien arteko elkarrekintzei buruzkoak ere, makina bat eratzeko batera funtzionatzean. Ikastaro honen bidez, aurrez aipatutako eragiketa guztiak egiteko tresnak eskaini nahi dira. Guztira 9 ECTS esleitu dira, hau da, 225 orduko dedikazioa. Honekin batera doan kronograman, astean 15 orduko dedikazioa kalkulatu da.

6. Egitaraua

Makinen Diseinuan landutako eduki-praktikoak atal nagusi hauetan banatzen dira:

- *I. kapitulua: Sarrera logikoa eta Makinen Diseinuarekin bateratua.*

Diseinu-irizpideak aurkezten dira, makina baten diseinuaz eta analisisiaz gain (gutxi gorabeherako kalkuluak, elementu finituen bidezko modelizazioa eta prototipoak). Materialen hautaketari dagokionez, kontuan hartu beharreko ezaugarri kualitatibo eta kuantitatiboak laburtzen dira. Segurtasun-koefizientearen kontzeptua gai hauetan zehar duen garrantziagatik aurkeztu da.
- *II. kapitulua: eskaerak dituzten materialen portaera. Zehazki, tentsio-kontzentrazioak, hutsegite-teoriak eta hausturaren mekanika aztertuko dira.*

Tentsio-kontzentrazioak kontuan hartu behar dira edozein sistema eta pieza mekanikoren diseinuan; beraz, ikastaroan zehar gai ezberdinetan eragina duen elementu independentetzat hartzen da. Deformazio-diagramak materialek dituzten portaerak adierazteko aurkezten dira, eta, ondoren, piezaren materialaren arabera, tentsio-kontzentrazioak duen eragina aztertzen da. Gai honen amaieran, tentsio-kontzentrazioak murrizteko teknikak erakusten dira.

Material harikorretan, Von Mises eta Trescaren teoriak dira hutsegite-teoria hedatuena, eta Coulomb-Mohr material hauskorren kasuan, nahiz eta beste hutsegite-teoria batzuk ere aipatzen diren, hala nola Rankine. Hutsegite-teoriak aurkeztu ondoren, hausturaren mekanikak pitzaduraren ertzeiko tentsioa eta tentsio kritikoaren metodoa aztertzen dira kapitulu honetan.
- *III. kapitulua: Materialaren neke-portaera aztertuko da karga aldakorrek ezartzen zaizkionean. Analisi metodo klasikoetan oinarrituko da analisia tentsio uniaxialen kasuan, baita tentsio multiaxialen kasuan ere.*

Tentsio uniaxial alternoari dagokion gaia nekeari buruzko sarrera batekin hasten da, saiakuntza-metodoaren deskribapen zehatzari jarraituz, eta nekearen muga-koefizienteen eta tentsio-kontzentrazioen eraginarekin amaitzen da.

Tentsio uniaxial ertaina + alternoa konbinatuta dauden kasuak beste gai bat dute, non batez besteko osagai ez-nuluko neke-saiakuntzak eta proba horietatik lortutako emaitzen azaleraren interpretazioa agertzen baitira. Azkenik, saiakuntzetatik lortutako gainazalean tentsio-kontzentrazioek eta segurtasun-koefizienteak duten eragina aztertzen da.

Egia esan, makina gehienek esfortzu desberdinak jasaten dituzte, eta ikastaroan batez besteko esfortzuek eta esfortzu aldakorrek sortutako kalte pilatua kuantifikatzeko gai zehatz bat agertzen da. Pilatutako kaltearen kontzeptua eta hura zenbatesteko Palmgren – Miner-en metodoa aurkeztu dira. Kapitulu honetako azken gaiak tentsio multiaxialek eragindako nekearen kalkulu teorikoa deskribatzen du.

- *IV. kapituluak: Elementu finituen metodoaren ikuspegi orokorra, ordenagailu bidezko diseinu mekanikoaren inguruan.*

Gaur egun, Elementu Finituen bidezko Modelizazioa (EFM) asko erabiltzen da Makinen Diseinuan, eta kapitulu espezifiko bat aurkezten da. Kapitulu honetan, elementu finituen bidezko produktuen garapena, EFMaren sarrera eta programa intuitiboaren antolaketaren oinarria (Aurreprozesaketa, Prozesadorea eta Postprozesadorea) eta adibideak jasotzen dira.

- *V. kapituluak: Ingeniaritza Mekanikoan asko erabiltzen diren makinetako elementu nagusien diseinua: ardatzak, enbrageak, balaztak, uhalak, errodamenduak eta lotura torlojutuak.*

Ardatzak oso elementu garrantzitsuak dira diseinu mekanikoan, eta gaia puntu hauetan banatuta dago: sarrera, konfigurazio geometrikoa, ardatzen diseinua tentsioen, deflexioen eta bibrazioen arabera, ASME kodearen bidezko kalkulua eta ardatzarekin lotutako beste elementu batzuen diseinua.

Engranaje zilindrikoen moduluaren kalkulua moduluaren garapen matematikoan oinarritzen da, deflexioaren irizpidean (Lewisen ekuazioa) eta azaleko hutsegitean (Hertzen ekuazioa) oinarrituta.

Uhal bidezko transmisioaren sarreraren ondoren, uhal motak, barne-egitura eta V uhalek mailan portaera-eredua deskribatzen dira. Uhal trapezoidalaren transmisio diseinuan kalkulu teorikoa eta katalogoaren hautapen komertziala (Texrope) sartzen dira.

Enbrageetan, bi motatako marruskadura-enbrageen (diskokoak eta konikoak) kalkularen oinarria eta portaera azaltzen dira. Gai honen azken puntuan, enbrageen diseinuan kontuan hartu beharreko alderdi batzuk aztertzen dira.

Balaztei dagokienez, mota bakoitza aztertzen da: zinta, zapata (kanpokoak eta barnekoak) eta disko-balaztak, mota bakoitzean oinarritutako balaztatze-mekanismoak aztertuz. Funtzio eta mekanismoez gain, kalkulu-ekuazioak ere aurkezten dira, eta gaia amaitzen da balaztak diseinatzean kontuan hartu beharreko alderdi batzuekin.

Errodamenduei dagokienez, sarreran errodamenduaren bizitzaren parametroetan eta haren kalkuluan sakontzen da (fidagarritasuna, biziraupena, etab.). Bola-errodamenduak, arrabol zilindrikoen errodamenduak eta arrabol konikoaren errodamenduak aztertzen dira, hiru kasuetan karga bakarra eta konstantea aplikatzen dela kontuan hartuta. Beste puntu batean, errodamendua karga aldakorren mende dagoenean hartzen da kontuan. Hautaketa egin ondoren, funtzionamendu egokirako alderdi garrantzitsuak sartu dira, hala nola labaintzea, doitasuna eta errodamenduen muntaketa.

Lotura torlojutuak oso erabilgarriak dira sistema mekanikoetarako, onuragarriak baitira. Sarreran oinarritzko kontzeptuak azaldu ondoren, aurrekargaren garrantzia azaldu da. Esfortzu axialen eta esfortzu ebakitzaileen eraginean dauden loturen portaera aztertzen da. Azkenik, torlojuaren aurrekarga aplikatzeko metodoak deskribatzen dira.

7. Metodologia

Ikastaro honetan landuko den gai bakoitzak bere ikasmateriala, ariketa adierazgarri ebatzia eta autoebaluaziorako testa ditu.

Ikasmaterialaren atalean, ikastaroa osatzen duten gaien kontzeptu teorikoak azaltzen dituen dokumentazioa aurkezten da.

Ariketa ebatziaren modalitatean, landutako gai bakoitzean (gai teoriko hutsak izan ezik), pixkanaka arazo adierazgarri bat planteatu eta ebatziko da. Horrela, ikasleak gai bakoitzaren kontzeptuak hobeki eta osoago bereganatzea bilatzen da.

Bestalde, gai bakoitzak autoebaluazio test bat izango du, ikasleak ikasitako ezagutzetatik ebaluatu ahal izateko.

8. Kronograma

12 asteko denbora egokituz jotzen da ikasturte honetan landutako kontzeptu guztiak asimilatzeke eta horretarako ikasleak 5-7 orduko lana egitea gomendatzen da aurkeztutako metodologia jarraituz.

Kapitulua	Gaia		Asteak													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
I	1	Sarrera														
II	2	Tentsio-kontzentrazioak														
	3	Hutsegite teoriak														
III	4	Neke uniaxiala														
	5	Neke uniaxiala: batezbesteko osagai ez nulua														
	6	Pilatutako kaltea														
	7	Neke multiaxiala														
IV	8	Elementu finituen sarrera														
V	9	Ardatzak														
	10	Engranajearen modularen kalkulua														
	11	Uhalak														
	12	Enbrageak														
	13	Balaztak														
	14	Errodamenduak														
	15	Torloju bidezko loturak														

9. Materiala

- Ikasmateriala
- Gai bakoitzeko ariketa
- Autoebaluazio testak
- Sakontzeko gomendatutako bibliografia