

LANBIDE PROGRAMACIÓN
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



FABRIKAZIO
MEKANIKOA

**FABRIKAZIO MEKANIKOKO DISEINUKO
GOI MAILAKO TEKNIKARIA**

2. modulua: **Produktu Mekanikoen Diseinua**

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LANBIDE PROGRAMACIÓN
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



FABRIKAZIO
MEKANIKOA

FABRIKAZIO MEKANIKOKO DISEINUKO GOI MAILAKO TEKNIKARIA

2. modulua: **Produktu Mekanikoen Diseinua**

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA
Lanbide Heziketako eta Etengabeko
Ikaskuntzako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional
y Aprendizaje Permanente

Argitalpena: 1.a, 2010eko abendua

© Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

Internet: www.euskadi.net


Egilea: Joaquín Fernández Uribe

Koordinazioa: Víctor Marijuán Marijuán
KOALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTOA
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL
www.kei-ivac.com



Diseinua eta maketazioa: TRESDETRES

Lege-gordailua: BI-2515/2010



Orduak: 297
Unitate kopurua: 15

Esku artean duzun argitalpen hau lanean ari diren lankideek landu dute.

Edozein gairen programazioa oso lan pertsonala da, irakasle bakoitzaren esperientzian oinarritua eta, horrenbestez, subjektiboa. Premisa hori kontuan izanik, programazioa aztertzeraz eta egoki baderitzozu kontsultarako material gisa erabiltzera gonbidatzen zaitugu. Zure irakasle-lana bideratu dezakeen gida gisa ere baliagarria izan dakizuke.

Izan ditzakeen mugak aintzat hartu badira ere, heziketa-ziklo berrien OCDak abiapuntu izanik sortu eta diseinatu da, eta EAEn curriculum-diseinuaren eta irakaskuntza-programazioaren arloan indarrean dagoen legeria hartu da kontuan (otsailaren 26ko 32/2008 Dekretua).

Erabilgarria izan dakizun espero dugu, eta, aldi berean, egileek lan honetan egindako ahalegina eskertzen dugu.

AURKIBIDEA

	UD-EN SEKUENTZIAZIOA ET A D ENBORALIZAZIOA	04. or.
U	0. unitate didaktikoa: Moduluaren aurkezpena	05. or.
1	1. unitate didaktikoa: Makinetako esfortzu- eta higidura-transmisioa aztertzea	08. or.
2	2. unitate didaktikoa: Makinen elementuak eta fabrikazio-prozesuak aztertzea	12. or.
3	3. unitate didaktikoa: Fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren metal eta aleazio nagusiak aztertzea	15. or.
4	4. unitate didaktikoa: Fabrikazio mekanikoan gehien erabiltzen diren polimeroak eta material konposatuak aztertzea	21. or.
5	5. unitate didaktikoa: Trakzioari, konpresioari eta ebakidurari buruzko oinarriko kontzeptuak	24. or.
6	6. unitate didaktikoa: Makurduaren eraginpean jarritako elementuak aztertu eta kalkulatzeko	28. or.
7	7. unitate didaktikoa: Bihurduraren eraginpean jarritako elementuak aztertzea. Malgukiak. Tentsioen metaketa. Nekea	31. or.
8	8. unitate didaktikoa: Euste-elementuak aztertzea: torlojuak, larakoak	34. or.
9	9. unitate didaktikoa: Potentzia transmititzeko elementuak kalkulatzeko: ardatzak, poleak eta uhalak, kateak	37. or.
10	10. unitate didaktikoa: Elementuak gidatu eta berrmatzeko sistemak aztertzea	41. or.
11	11. unitate didaktikoa: Engranajeak aztertu eta kalkulatzeko	45. or.
12	12. unitate didaktikoa: Akoplamenduak, lozagiek eta balaztak aztertzea	50. or.
13	13. unitate didaktikoa: Ahokadurak eta perdoiak kalkulatzeko. Kalitateak	54. or.
14	14. unitate didaktikoa: Elementu mekanikoak diseinatu eta proiektatzeko	57. or.
15	15. unitate didaktikoa: Kalitatea fabrikazio mekanikoko diseinuan	61. or.



Unitate didaktikoen sekuentziazioa eta denboralizazioa

EDUKI MULTZOAK					UNITATE DIDAKTIKO SEKUENTZIATUAK	IRAUPENA
M1	M2	M3	M4	M5		
					UD0: Moduluaren aurkezpena.	1 h
X					UD1: Makinetako esfortzu- eta higidura-transmisioa aztertzea.	17 h
X					UD2: Makinen elementuak eta fabrikazio-prozesuak aztertzea.	24 h
		X			UD3: Fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren metal eta aleazio nagusiak aztertzea.	36 h
		X			UD4: Fabrikazio mekanikoan gehien erabiltzen diren polimeroak eta material konposatuak aztertzea.	9 h
			X		UD5: Trakzioari, konpresioari eta ebakidurari buruzko oinarriko kontzeptuak.	24 h
			X		UD6: Makurduraren eraginpean jarritako elementuak aztertu eta kalkulatzeko.	18 h
		X	X		UD7: Bihurduraren eraginpean jarritako elementuak aztertzea. Malgukiak. Tentsioen metaketa. Nekea.	15 h
		X	X		UD8: Euste-elementuak aztertzea: torlojuak, larakoak.	7 h
		X	X		UD9: Potentzia transmititzeko elementuak kalkulatzeko: ardatzak, poleak eta uhalak, kateak.	23 h
		X	X		UD10: Elementuak gidatu eta bermatzeko sistemak aztertzea.	15 h
		X	X		UD11: Engranajeak aztertu eta kalkulatzeko.	30 h
		X	X		UD12: Akoplamenduak, lozagiak eta balaztak aztertzea.	12 h
	X				UD13: Ahokadurak eta perdoiak kalkulatzeko. Kalitateak.	15 h
	X				UD14: Elementu mekanikoak diseinatu eta proiektatzeko.	27 h
	X			X	UD15: Kalitatea fabrikazio mekanikoko diseinuan.	24 h
GUZTIRA						297 ordu

1. multzoa: Makinen elementuak hautatzea.
2. multzoa: Produktu mekanikoak diseinatzea.
3. multzoa: Materialak hautatzea.
4. multzoa: Elementuak eta tresnak dimentsionatzea.
5. multzoa: Elementuen, tresnen eta mekanismoen diseinua egiaztatzea.



0. unitate didaktikoa: MODULUAREN AURKEZPENEA						Iraupena: 1 ordu				
Ikaskuntzaren helburuak: <ol style="list-style-type: none"> 1. Moduluren garapenaren plangintza orokorra ezagutzea, baita taldekideak ere. 2. Irakasleak prestakuntza-prozesuaren kudeaketan aintzat hartu eta aplikatuko dituen irizpideak ulertzea. 3. Ikasleak moduluari dagokionez dituen eskubideak eta betebeharrak identifikatzea. 4. Moduluren unitate didaktikoen arteko eta moduluren eta beste moduluen arteko lotura nagusiak ulertzea. 5. Norberaren jakintzak identifikatzea, moduluan lortu behar diren jakintzei dagokienez. 										
EDUKIAK						Multzoak				
						1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Zikloko moduluen arteko eta zikloaren eta erreferente dituen kualifikazioen arteko loturak aztertzea. • Diziplinaren, metodologiaren, erlazioen eta antzeko beste gaien inguruan planteatzen diren alderdiak, arauak eta elementuak identifikatzea, eta euskarri egokian erregistratzea. 									
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Zikloa osatzen duten kualifikazioak eta moduluarekiko lotura. • Moduluren ekarpena zikloko helburuak lortzeko garaian. • Moduluren helburuak. • Modulua eta unitate didaktikoak ebaluatzeko irizpideak. 									
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Taldeko kide guztiengan, baita irakaslearengan ere, desiragarriak diren portaeren inguruan adostasuna lortzearen garrantzia baloratzea. • Moduluren garapenean jarraitu beharreko arauak eta irizpideak. 									
JARDUERA				METODOLOGIA				BALIABIDEAK		
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den			
			Ir.	Ik.						
J1. Ikasleen eta irakaslearen aurkezpena.	1	10 min	x	x	Irakasleak eta ikasleak nor bere burua aurkeztuko dute. Irakasleak iradokiko ditu aurkezpenean interesgarriak izan daitezkeen alderdiak, eta informazio bat edo bestea ematea hautazkoa izango da.	Helburua da hasierako ezagutza lortzea eta gizarte-oztopoak haustea, taldeko kideen arteko komunikazioa erraztearren. Aurreko ikasturtetik sortutako taldea	Ez da bitarteko berezirik behar.			



						denean, ez da jarduera hau beharrezkoa izango.	
J2. Programazioa osatzen duten elementuen aurkezpena.	2-4	10 min	x	x	Irakasleak programazioa osatzen duten elementuak, ordutegiak eta abar aurkeztuko ditu, eta, horretarako, eskema bat erabiliko du edo baliabide informatiko bidezko aurkezpena egingo du.	Ikasleek moduluaren gaiaren programazioari, egiturari, loturei, denborari eta iraupenei buruzko ikuspegi orokorra jaso beharko dute, besteak beste.	<ul style="list-style-type: none"> - Arbela. - PowerPoint-en egindako aurkezpena edo antzekoa. - Kronogramak.
J3. Prestakuntza-prozesuaren kudeaketa gidatuko duten irizpideen eta arauen aurkezpena.	2-3	10 min	x	x	Irakatsi eta ikasteko prozesua kudeatzeko erabiliko diren askotariko irizpideak ezagutaraziko ditu irakasleak. Gardenkiez edo beste elementu batzuek lagundutako ahozko azalpena erabiliko du. Hortaz, azterketak zuzentzeko eta ebaluatzeko irizpideak, barne-erregimeneko araudia, diziplina-erantzukizunak, eta abar azalduko ditu. Zalantza guztiak argitzeko denbora-tartea zabalduko da.	Horrela, ikasleek ikasketa, gizarte eta harremanen arloko esparrua ezagutu eta ulertuko dute, eta arauzko esparru horretara moldatu ahal izango dute haien jarduna.	Ikasgelan edo lantegi-ikasgelan egin daiteke jarduera, eta ez da baliabide berezirik behar.
J4-E1. Egin beharreko lanbide-moduluaren gainean ikasleek aurretik dituzten jakintzen identifikazioa.	5	30 min	x	x	Jarduera hori elkarriketaren bidez garatu ahal izango da, baita ikasleek erantzun beharreko irakaslearen galderen bidez, edo, bestela, ondorio horretarako prestatutako galdera irekien bidez edo erantzun anitzeko galderak dituen galdera sorta baten bidez.	Moduluan garatuko diren edukiei dagokienez, ikasleen abiapuntuko jakintza-maila ezagutu nahi da. Abiapuntuko jakintza hori ezagutzeak programazioa berregituratzeko eta taldearen eta gizabanakoen errealitatera egokitzeak aukera emango dio irakasleari.	Galdera sortak.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"> • Nahikoa izango da J1 jarduera moduluetakoren batean egitea. Zikloko taldeak adostu beharko du zein modulutan egingo den. • J4 jarduera mantendu ahal izango da, nahiz eta unitate didaktikoetako bakoitzean hasierako ebaluazioa barnean hartzen duen jarduera egin. Bi jarduera horiek bateragarriak eta osagarriak izango dira beti. Aurretiazko jakintzetarako lehen hurbilketa izan daiteke, ondoren, unitate bakoitzean abiapuntuko jakintza horretan gehiago sakontzeko. • Modulu honen unitate didaktikoetan, jarduerak irakatsi eta ikastekoak (J) edo ebaluaziokoak (E) izan daitezke. Zenbaitetan, jarduera bera, irakatsi eta ikastekoa ez ezik, ebaluaziokoa ere izan daiteke. Halakoetan, jarduera hori (Jn-Em) gisa adieraziko da eta hiru motak bilduko ditu. J-en zenbakikuntza (n) eta E-ena (m) elkarrekiko independenteak dira. 							



1. unitate didaktikoa: MAKINETAKO ESFORTZU ETA HIGIDURA TRANSMISIOA AZTERTZEA

Iraupena: 20 ordu

IE1: Sistema mekanikoetan eta fabrikazio-prozesuetan erabiltzen diren elementuak, tresnak eta mekanismoak hautatzen ditu, horien funtzionaltasuna eta portaera aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Sistema mekanikoetan erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
2. Mekanismoak zerrendatzea horiek sortzen duten mugimenduaren transformazioak kontuan izanda.
3. Transmisio-organoak eta horiek kate zinematikoetan betetzen duten funtzioa identifikatzea.
4. Makinen elementuak horiek betetzen duten funtzioarekin lotzea.

EDUKIAK					Multzoak				
					1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Mekanismo-sistemen, makinaren elementu mekanikoen, eta mugimenduak transmititu eta transformatzeko organoen funtzionaltasuna identifikatu eta aztertzea. Ardatzei eta gidatze-sistemei eusteko elementuak. Makinen kate zinematikoak aztertzea. Oinarrizko kateen parametro zinematikoak kalkulatzeko (irteerako abiadura, ebaketa-abiadura eta birak, aitzinamenduak). 				X				
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Mekanismoak (espekak, torlojuak eta engranaje-trenak, besteak beste). Mugimenduak (lerradurakoak, errodadurakoak eta birakariak, besteak beste). Mugimenduen transformazioa. Kate zinematikoak. 				X				
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Makinen eta horien funtzionamenduaren ikuspegi orokorra izateko interesa. 				X				
JARDUERA			METODOLOGIA			BALIABIDEAK			
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den		
			Ir.	Ik.					
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluen barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako moduluekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak aldeztatik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.		



J1. Aurkezpen orokorra, makina-erreminta konbentzionalari buruzkoa.	1, 2, 3.	3 h	X		Irakasleak fabrikazio mekanikoko industrian gehien erabiltzen den makineria, eta haren erabilera eta aplikazio nagusiak deskribatuko ditu. Era berean, makina-erreminten ezaugarri funtzionalak azalduko ditu.	Elementu mekanikoak fabrikatzeko metodoak ezagutzeko.	Arbela. Irudi-proiektagailua.
J2. Azalpena, makina-erreminta konbentzionalen elementu nagusiei buruzkoa.	1, 2, 3.	2 h	X		Irakasleak makineria horren osagaiak azalduko ditu, bai eta elementu horien laneko modua, eta transmititzen dituzten eta jasaten dituzten esfortzuak ere. Irakasleak deskribatutako elementuek erabiltzen dituzten euskarriak azalduko ditu.	Makineria konbentzionalaren oinarriko elementuak ezagutzeko, horiek jasaten dituzten esfortzuak bereizten jakiteko eta makinaren organoei buruzko hasierako kontzeptuak ikasteko.	Arbela. Irudi-proiektagailua.
J3. Azalpena eta analisi orokorra, higiduraren mekanismoei eta transformazioari buruzkoak. J3.1. Makinen zinematikari buruzko oinarriko ariketak egitea.	1, 2, 3.	2,5 h 2,5 h	X X		Irakasleak makina nagusien funtzionamendua, mekanismoak eta sortzen diren higidura-transformazioak azalduko ditu. Fabrikazio mekanikoaren esparruan erabiltzen diren unitateei buruzko azalpen bat egin ondoren, mekanikaren inguruko oinarriko kontzeptuak aurretiaz deskribatutako makinaren mekanismo sinpleenekin lotuko ditu. Ondoren, makina-erremintentzat beharrezkoa den potentzia azalduko du.	Mekanikaren inguruko oinarriko ezagupenak lotzeko horiek makina-erremintan dituzten aplikazioekin, eta makina-erremintaren elementu nagusiak ezagutzeko. Aurreko kurtsoetan ikasitako formulak zerrendatu eta ulertzeko, eta mekanismoen kasuan duten aplikazioa ezagutzeko.	Arbela. Irudi-proiektagailua. Lantegi mekanikoko makineria.
J4. Azalpena, makina-erremintako higidurei buruzkoa.	1, 2, 3.	2 h	X		Irakasleak makinaren organoen higidurari buruzko azterketarako sarrera azalduko die ikasleei.	Ulertzeko makinetan zein higidura izaten diren, nola sortzen diren, zein transformazio gertatzen diren, eta zein	Arbela. Irudi-proiektagailua.



J4.1-E2. Kate zinematikoei eta parametroen kalkuluari buruzko ariketak egitea.		4 h	X	X	Torlojuen, espeken eta engranaje-trenen funtzionamendua deskribatuko du, eta kate zinematikoen parametroak azalduko ditu. Irakasleak banakako praktikarako ariketak proposatuko ditu. Horietan, parametroak kalkulatzeko zinematikaren kontzeptuak azalduko dira.	azken parametro neurtu eta erabili nahi diren. Higidura linealak eta zirkularrak kalkulatzeko, eta horien arteko lotura ezagutzeko gaitasunak garatzeko. Mekanismoak eta higidurak elkarrekin lotzeko. Ebaketa-parametroen inguruko kalkuluak ikasteko.	
J5. Lantegia bisitatzeta eta makina-erreminta nagusien mekanismoek duten funtzionamendua deskribatzea.	1, 2, 3	2 h	X	X	Lantegiko bisitan, irakasleak, makineria konbentzionala baliatuta, makinek higidura-transformazioetarako erabiltzen dituzten mekanismoak deskribatuko ditu.	Makinen mekanismoetan higidurak bistaratzeko gaitasunak garatzeko. Aurreko jardueretan ikasitako kontzeptuak egunero erabiltzen diren makinetan nola aplikatzen diren ikusteko. Zenbait makinatan higidura transmititzeko organoak ikusteko. J3 eta J4 jardueretan emandako azalpenak ulertzen laguntzeko.	
E3. Berariazko ebaluazio-jarduera.	1, 2, 3.	1,5 h	X	X	Proba praktikoa baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatu nahi dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba praktikoa.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"> J5 jardueran, irakasleak sarrera bat egin dezake segurtasunari eta arriskuen prebentzioari buruzko arauen inguruan, eta kutsadura ahalik eta gehien murriztu eta ingurumena babestu ahal izateko lantegi bat kudeatzeko moduaren inguruan. Gai hori UD15ean garatuko da ondoren. 							



2. unitate didaktikoa: MAKINEN ELEMENTUAK ETA FABRIKAZIO PROZESUAK AZTERTZEA

Iraupena: 21 ordu

IE1: Sistema mekanikoetan eta fabrikazio-prozesuetan erabiltzen diren elementuak, tresnak eta mekanismoak hautatzen ditu, horien funtzionaltasuna eta portaera aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Sistema mekanikoetan erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
2. Piezak mekanizatzeko tresneria-soluzioak identifikatzea.
3. Mekanizazioko tresnak diseinatzeko erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
4. Lubrifikazioak elementuen eta organoen portaeran dituen ondorioak ulertzea.

EDUKIAK					Multzoak					
					1	2	3	4	5	
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanizazioan gehien erabiltzen diren tresnen funtzionaltasuna identifikatu eta aztertzea. • Lubrifikatzaileen eta lubrifikazio-sistemen motak identifikatzea. • Lubrifikazioak makinaren sistema mekanikoen eta elementuen portaeran duten eragina aztertzea. 				X					
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema eta elementu mekanikoak (merkataritzakoak eta merkataritzaz kanpokoak). Tipologia eta ezaugarriak. • Ardatzei eta gidatze-sistemei eusteko elementuak. Tipologia eta ezaugarriak. • Mekanizazioarako tresnak. • Lubrifikazioa eta lubrifikatzaileak. 				X					
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Makinen eta horien funtzionamenduaren ikuspegi orokorra izateko interesa. 				X					
JARDUERA				METODOLOGIA			BALIABIDEAK			
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den			
			Ir.	Ik.						
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua	Moduluaren gainerako UDekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde aurretik jarrera egokia	OCDa.			



					osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	
J1. Azalpena, tresnei, euskarriei, erreferentziei eta lokailuei buruzkoa.	1, 2, 3	3,5 h	X	X	Irakasleak azalpen bat egingo du fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren tresnen eta horiek fabrikatzeko erabiltzen diren materialen inguruan. Era berean, erremintak eta piezak lan-prozesurako behar bezala posizionatu, lotu eta gidatzeko beharra aztertuko du. Erremintak eta mekanizatu beharreko piezak lotzeko erak deskribatuko ditu.	Elementu horien garrantzia ulertzeko, eta erreminten eta mekanizatu beharreko materialen sarbidea diseinatzeko garaian eskakizunak zein diren jakiteko.	Irakaslearen apunteak. Bibliografia. Industria-katalogoak. Internet.
J1.1. Azalpena, erabiltzen diren tresnei buruzkoa.		4 h	X	X	Industria-katalogoak eta Internet erabilia, irakasleak ikasleak gidatuko ditu tresnak normalizatuak, eta horien ezaugarriak eta aplikazioak identifikatzen.	Enpresek eskaintzen dituzten tren normalizatuen aukera ezagutzeko.	
J2. Azalpena, marruskadurari eta higadurari buruzkoa.	4	1 h	X		Irakasleak euren artean higadura erlatiboa duten elementu mekanikoen arteko ukipen-baldintzak, baldintza txarretan izaten den higadura eta narriadura murrizteko era azalduko ditu.	Euren gainazalen arteko marruskaduraren ondorioz elementu mekanikoak nola narriatzen diren ulertzeko.	Irakaslearen apunteak. Bibliografia. Industria-katalogoak. Internet.
J2.1. Azalpena, lubrifikatzaileei, propietateei, saiakuntzei, gehigarriei eta lubrifikazio-sistemei buruzkoa.		5 h	X		Fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren lubrifikatzaileak, eta horien propietateak eta erabilera-baldintzak azalduko ditu. Irakasleak produktu horien erabilera egokia, eta olioak eta taladrinak birziklatzeko dagoen araudia nabarmenduko ditu.	Ezagutzeko fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren lubrifikatzaileak, horien propietateak eta, lubrifikatzaileak eta taladrinak birziklatzearekin lotuta, ingurumena babesteko araudia.	



J3. Banakako lanak egitea, fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren lubrifikatzaileei buruzko informazioa bilatzeko.	4	2 h	X	X	Ikasle bakoitzak lan bana egingo du apunteak, liburuak, katalogoak eta Internet baliatuta, lubrifikatzaile mota bat gartzeko (propietateak, gehigarriak, saiakuntzak, lan-baldintzak, fabrikatzaile nagusiak).	Lubrifikatzaileei, horien propietateei eta lubrifikatzaile mota bakoitzaren aplikazioei buruzko kontzeptuak finkatzeko, eta fabrikatzaile nagusiak ezagutzeko.	
J4-E1. Taldeko azalpena, lubrifikatzaileei buruzkoa.		3,5 h		X	Lanaren emaitzak gainerako ikaskideei azalduko dizkiete.	Ahozko adierazpena eta azalpen-gaitasuna garatzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J5. Azalpena, babesari eta ingurumenari buruzkoa, lubrifikatzaileei lotuta.		1,5 h	X		Irakasleak lubrifikatzaileen erabilerari eta birziklatzeari buruzko araudia azalduko du.	Erabilitako lubrifikatzaileak nola tratatu jakiteko. Ingurumena zaindu eta babestearen inguruan kontzientziatzeko.	Arbela. Proiektagailua.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"> J2.1 jardueran laguntzeko, lubrifikatzaileen erakusgaiak erabil daitezke (motorretarako olioak, ebaketarako olioak, koipea...), biskositate- eta kolore-desberdintasunak nabarmentzeko. 							



3. unitate didaktikoa: FABRIKAZIO MEKANIKOAN ERABILTZEN DIREN METAL ETA ALEAZIO NAGUSIAK AZTERTZEA

Iraupena: 36 ordu

IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Materialen propietate fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren elementuen, tresnen eta mekanismoen beharrekin lotzea.
2. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
3. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetzea interpretatzea.
4. Fabrikazio-prozesuek materialaren propietate-aldaketan duten eragina identifikatzea.
5. Materialaren propietateek fabrikazio mekanikoko prozesuen garapenean duten eragina identifikatzea.
6. Tratamendu termikoek eta termokimikoek elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialetan dituzten ondorioak deskribatzea.
7. Diseinutik abiatuta, tratamendu termikoek eta termokimikoek elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan sorrarazten dituzten anomaliak saihesteko era deskribatzea.
8. Erabilitako materialetan babesaren edo lubrifikazioaren beharra identifikatzea, horien bateragarritasun fisikoa edo kimikoa kontuan izanda.

EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Produktuak fabrikatzeko material multzoak identifikatzea, eta propietate garrantzitsuenak eta aplikazio ohikoenak zehaztea. • Fabrikazio mekaniko bidez lortutako osagaietan erabiltzen diren materialen propietate fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak, eta horien arteko lotura zehaztu eta deskribatzea. • Merkataritzako taulak eta katalogoak erabiltzea. • Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetzea interpretatzea. • Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea. • Materialen fabrikazio-prozesuaren, egituraren eta propietate mekanikoen arteko lotura aztertzea. Fabrikazio-prozesuan propietateek duten eragina identifikatzea. • Tratamendu termikoak eta gainazalekoak, eta horiek materialetan duten eragina identifikatu eta deskribatzea. • Diseinutik abiatuta, tratamendu termikoek eta termokimikoek elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan sorrarazten dituzten anomaliak saihesteko kontuan izan beharreko irizpideak identifikatzea. • Elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzea (mekanizagarritasuna, kostua...). • Materialen bateragarritasun fisiko edo kimikoaren arabera babes motak zehaztea. • Materialen erabilerarekin lotuta, gizartearen ingurumen- eta kultura-ondarea zaindu eta babesteko balio etikoak zehaztea. 			X		
				X		
				X		
				X		
				X		
				X		
				X		
				X		



KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Materialen sailkapena. Propietateak eta aplikazioak. • Fabrikazio mekaniko bidez lortutako osagaietan erabiltzen diren materialen propietate fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak. Definizioa eta horien arteko lotura. • Merkataritzako taulak eta katalogoak. Merkataritzako propietateak eta formak. • Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetze normalizatua. • Fabrikazio mekanikoko elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren material metalikoak, zeramikoak, polimerikoak eta konposatuak. • Fabrikazioko egituraren/prozesuaren eta propietateen arteko lotura. Fabrikazio-prozesuan propietateek duten eragina. • Fabrikazioko egituraren/prozesuaren eta materialen propietateen arteko lotura, eta horien eragina fabrikazio-prozesuan. • Fabrikazio mekaniko bidez lortutako osagaietan erabiltzen diren tratamendu termikoak eta termokimikoak. TTT kurbak. • Tratamendu termikoak eta termokimikoak elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan sorrarazten dituzten errore eta anomalia ohikoenak. • Mekanizagarritasunaren, kostuaren eta bestelako irizpideen eragina elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzean. Hautatzeko irizpideak. • Materialen arteko bateragarritasun fisikoa edo kimikoa. 				X	X	X	X	X	X	X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Gizartearen ingurumen- eta kultura-ondarea zaindu eta babesteko balioekiko konpromiso etikoa hartzea. • Eskakizun tekniko, funtzional, ekonomiko eta estetikoak, eta horiek hautatu beharreko material eta tratamendu motarekin duten loturari buruzko ikuspegi orokorra izateko interesa. 				X	X	X	X	X	X	
JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK			
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den				
			Ir.	Ik.							
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluen barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Moduluaren gainerako UDekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde aurretik jarrera egokia har dezan garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.				
J1. Azalpena, metalen egiturari buruzkoa.	1, 2	1 h	X	X	Irakasleak metalezko materialen ezaugarriak eta berezitasunak azalduko	Materialak euren propietate fisikoen eta kimikoen arabera bereizten	Arbela, proiektagailua.				



					ditu. Era berean, bestelako materialetatik bereizten dituzten propietateak azalduko ditu. Metal nagusien eta horien aleazioen garrantzia nabarmenduko da.	ikasteko, eta aplikazio mekanikoetan haiek erabiltzearen garrantzia ezagutzeko.	
J3. Azalpena, metalak lortu eta fabrikatzeko prozesuei, eta horiek azken propietateetan duten eraginari buruzkoa.	1, 4	3 h	X		Irakasleak metalak eta horien aleazioak lortzeko erabiltzen diren prozesuak azalduko ditu, eta ezaugarri jakin batzuetako produktuak lortzeko zein transformazioen eraginpean jartzen diren ere azalduko du. Prozesu horietan lortzen diren propietateen arteko desberdintasunak deskribatuko ditu. Sektore metalurgikoan lortzen diren produktu nagusiak azalduko ditu.	Metalak lortzeko era eta prozesuak azken propietateetan duen eragina ezagutzeko.	Arbela Proiektagailua. Metalak lortzeko prozesuari buruzko irudiak eta filmak.
J4. Azalpena, materialen saiakuntzei buruzkoa.	5,6	3 h	X		Irakasleak materialen propietate mekanikoak azalduko ditu eta propietate horiek neurtzeko dauden saiakuntza normalizatuak aztertuko ditu.	Materialen propietate mekanikoak ezagutzeko, eta saiakuntzetan erabiltzen diren unitateak eta neurriak ikasteko.	Arbela. Proiektagailua. Bisita saiakuntzen laborategira.
J4.1-E1. Erakustaldia, materialen saiakuntzei buruzkoa.		2 h	X	X	Ahal dela betiere, irakasleak azalduko dituzten saiakuntzeekin lotutako praktikak egingo ditu, eta ikasleak gidatuko ditu saiakuntza horiek egiten.		
J5. Azalpena, altzairuari buruzkoa.	1,2,3,4	3 h	X		Metal-industria mekanikoan aleazio garrantzitsua denez, irakasleak aleazio horren ezaugarriak eta propietateak nabarmenduko ditu. Altzairuetan gehien erabiltzen diren	Gehien erabiltzen den aleazioaren aldakortasuna ezagutu eta horri buruz ikasteko. Altzairuaren aleazioak	Arbela. Proiektagailua. Egitura metalografikoaren irudiak. Altzairua lortzeko prozesuei buruzko filmak.



J5.1-E2. Banakako edo taldeko lan bat egitea, metal-industria mekanikoan erabiltzen diren altzairu nagusiei buruzkoa (mekanizagarritasuna errazeko altzairuak, erremintetarako altzairuak, hotzean deformatzeko altzairuak...).	1,2,3,4	0 h		X	<p>sailkapenak azalduko ditu. Era berean, aleazio nagusien propietateak deskribatuko ditu eta altzairu-aleatzaile nagusiekin lotuko ditu.</p> <p>Katalogoetan eta Interneten oinarrituta, aplikazio bakoitzerako altzairuak lortzen direneko forma komertzialak azalduko ditu.</p> <p>Apunteak, bibliografia eta Internet erabilita, ikasleek zorrotz, xehetasunez eta adierazitako sakontasunez garatuko dute esleitutako gaia.</p>	<p>nomenklaturaren arabera antzemateko.</p> <p>Aleazio nagusien propietateak ezagutzeko eta dagozkien aplikazioekin lotzeko.</p> <p>Merkataritza-produktuen izenak ezagutzeko.</p> <p>Informazioa bilatzeko eta txostenak prestatzeko ahalegina indartzeko.</p>	
J5.2. Aurreko lanen emaitza bateratzea.		3 h	X	X	Ikasle bakoitzak, irakaslearen laguntzarekin, bere lanaren emaitzak azalduko ditu.	Altzairuen ezagutzari eta aleatzaileen eraginari buruzko ezagutza hobetzeko. Ahozko azalpena finkatzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J6. Azalpena, burdinurtuei buruzkoa.	1,2,3,4	3 h	X		Irakasleak aleazio horien ezaugarriak eta propietateak azalduko ditu, bai eta beraiek lortzeko prozesuak eta aplikazio nagusiak ere.	Bestelako burdin aleazioak, eta, haien ezaugarrien ondorioz, dituzten propietateak eta aplikazioak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua. Egitura metalografikoen irudiak.
J7. Azalpena eta analisia, tratamendu termikoei (TT) buruzkoak.	4, 6, 7	4 h	X		Irakasleak egiten diren TTak deskribatuko ditu, eta aleazioen propietateak aldatzeko kontuan hartu beharreko eskakizunak eta baldintzak azalduko ditu.	Temperatura-aldaketen bidez aleazioen propietateak aldatzen direla ulertzeko. Temperatura-aldaketen ondorioz metaletan izaten diren egitura-	Arbela. Proiektagailua. Egitura metalografikoen irudiak.



J7.1. Azalpena, erreminten estaldurei buruzkoa.		1 h	X		Propietate mekanikoak aldatzeko, metal-gainazalak estaltzeko dauden prozedurak deskribatuko ditu.	aldaketak ezagutzeko. Hainbat aleazioen TTT kurbak ulertu eta horiek interpretatzen jakiteko. Gainazalen propietate mekanikoak aldatzeko eta haiek korrosioaren aurka babesteko prozedurak ezagutzeko.	
J8. Azalpena, korrosioari buruzkoa.	8	2 h	X		Irakasleak korrosioaren ezaugarriak eta hura eragozteko modua azalduko ditu.	Metalen korrosioa zein baldintzatan sortzen den eta hura saihesteko zein modu dagoen jakiteko.	Proiektagailua. Irudiak.
J9. Azalpena, aleazio arinei buruzkoa.	Guztiak	4 h	X		Irakasleak aluminiozko, titaniozko eta magnesiozko aleazio nagusien propietateak, ezaugarriak eta nomenklatura azalduko ditu.	Aleazio arin nagusiak ezagutzeko, eta beraien artean eta bestelako metal-aleazioetatik bereizteko. Ezaugarrien arabera aplikazioak ezagutzeko. Industrian duten garrantzia ulertzeko.	Arbela. Proiektagailua. Egitura metalografikoen irudiak. Hainbat aleazioen laginak.
J10. Azalpena, metal-industria mekanikoan erabiltzen diren bestelako aleazioei buruzkoa.	Guztiak	3 h	X		Jarduera honetan, irakasleak industrian ohikoak diren bestelako aleazioen (letoa, brontzea, kupronikelak...) ezaugarriak eta propietateak azalduko ditu.	Bestelako aleazioak eta horien aplikazio nagusiak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua. Egitura metalografikoen irudiak. Hainbat aleazioen laginak.
J11. Azalpena, erremintetarako materialei buruzkoa.	2, 3	2 h	X		Jarduera honetan, irakasleak ebaketa-erremintak fabrikatzeko erabiltzen diren materialen eta aleazioen ezaugarriak deskribatuko ditu.	Mekanizazio-prozesurako berariazko aleazioak eta materialak horien propietateekin eta lan-baldintzekin lotzeko.	Hortzak, plakatxoak, barautsak, fresak...
E3. Berariazko ebaluazio-jarduera.	Guztiak	1,5 h	X	X	Proba praktikoa baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatu nahi dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba praktikoa.



OHARRAK

- Metalak fabrikatzeko prozesua ezagutu eta ulertzeko, komenigarria izan daiteke aluminioaren edo kobrearen sektore siderurgikoko enpresaren bat bisitatzea. Enpresa horietan, laborategi kimikoa eta metalurgikoa bisitatuko da. Bertan, ikasleek aleazio bakoitzarekin egiten diren saiakuntzak ikusiko dituzte.
- *Fabrikazio mekanikoko teknikak 7*. moduluan, irakasleak J11 jarduerari buruzko azalpenak zabalduko ditu.



4. unitate didaktikoa: FABRIKAZIO MEKANIKOAN GEHIEN ERABILTZEN DIREN POLIMEROAK ETA MATERIAL KONPOSATUAK AZTERTZEA

Iraupena: 9 ordu

IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Materialen propietate fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren elementuen, tresnen eta mekanismoen beharrekin lotzea.
2. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
3. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetzea interpretatzea.
4. Fabrikazio-prozesuek materialaren propietate-aldaketan duten eragina identifikatzea.
5. Materialaren propietateek fabrikazio mekanikoko prozesuen garapenean duten eragina identifikatzea.

EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Produktuak fabrikatzeko material multzoak identifikatzea, eta propietate garrantzitsuenak eta aplikazio ohikoenak zehaztea. • Fabrikazio mekaniko bidez lortutako osagaietan erabiltzen diren materialen propietate fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak, eta horien arteko lotura zehaztu eta deskribatzea. • Merkataritzako taulak eta katalogoak erabiltzea. • Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetzea interpretatzea. • Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea. • Materialen bateragarritasun fisiko edo kimikoaren arabera babes motak zehaztea. • Materialen erabilerarekin lotuta, gizartearen ingurumen- eta kultura-ondarea zaindu eta babesteko balio etikoak zehaztea. 			X X X X X X		
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrikazio mekaniko bidez lortutako osagaietan erabiltzen diren materialen propietate fisikoak, kimikoak, mekanikoak eta teknologikoak. Definizioa eta horien arteko lotura. • Merkataritzako taulak eta katalogoak. Merkataritzako propietateak eta formak. • Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetze normalizatuak. • Fabrikazio mekanikoko elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren material metalikoak, zeramikoak, polimerikoak eta konposatuak. • Materialen arteko bateragarritasun fisikoa edo kimikoa. 			X X X X		
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Gizartearen ingurumen- eta kultura-ondarea zaindu eta babesteko balioetako konpromiso etikoa hartzea. • Eskakizun tekniko, funtzional, ekonomiko eta estetikoek, eta horiek hautatu beharreko material eta tratamendu motarekin duten loturari buruzko ikuspegi orokorra izateko interesa. 			X X		



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Moduluaren gainerako UDe kiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak aldeztetik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.
J1. Azalpena, polimeroen lorpenari, sailkapenari eta propietate nagusiei buruzkoa.	1	1 h	X		Irakasleak polimeroak lortzeko prozedurak azalduko ditu.	Lortzen diren egiturak eta horiek dituzten propietateekiko lotura ezagutzeko. Egiturak materialaren propietateekin lotzeko. Polimeroen inguruko nomenklatura ikasteko.	Arbela. Proiektagailua.
J2. Azalpena, fabrikazio mekanikoan gehien erabiltzen diren termoplastikoei, termoegonkorrei eta kautxuei buruzkoa. J2.1. Azalpena, polimeroetarako gehigarriei buruzkoa.	2, 3	2 h 1 h	X		Irakasleak mekanikaren esparruan erabiltzen diren termoplastikoen, termoegonkorren eta kautxuen propietateak azalduko ditu. Era berean, material horien propietateak hobetzeko erabiltzen diren materialak eta metodoak azalduko ditu.	Polimeroen oinarriko propietateak ikasteko. Polimeroen propietateak nola aldatzen diren jakiteko.	Arbela. Proiektagailua. Hainbat polimeroen laginak – poliamidak, ABS, polikarbonatoak, PET...-.
J3. Azalpena, polimeroen prozesatuari buruzkoa.	4, 5	1,5 h	X		Irakasleak termoplastikoak eta termoegonkorrak prozesatzeko erabiltzen diren metodoak azalduko ditu.	Elementuak lortzeko metodoak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua. Polimeroak prozesatzeari buruzko bideoak edo filmak.
J4. Azalpena, material konposatuei eta horiek industrian duten erabilerari buruzkoa.	4, 5	2 h	X		Irakasleak material konposatuak lortzeko era, eta horretarako erabiltzen diren matrizeak eta zuntzak azalduko ditu. Beste material batzuen aldean	Industria aeronautikoan eta autoziokan gero eta gehiago erabiltzen diren materialak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua. Konpositeak prozesatzeari buruzko bideoak edo filmak.



					dituzten onurak azalduko ditu.	Material berrien propietateak ezagutzeko. Material konposatuak egiteko era ezagutzeko. Material horien onurak eta eragozpenak ezagutzeko.	Hainbat material konposaturen, zuntzen eta erretxinaren laginak –beira-zuntza, karbono-zuntza, erretxinak...–.
E1. Berariazko ebaluazio-jarduera.	1, 2, 3.	1 h	X	X	Galdera teorikoak ebazteko banakako proba baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatu nahi dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba praktikoa.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"><i>Produktu polimerikoetarako moldeen diseinua</i> 5. lanbide-moduluan, unitate didaktiko honetan ikusitakoaren azalpen zabalagoa eta zehatzagoa egingo da. Hemen, polimeroek fabrikazio mekanikoan erabiltzeko dituzten propietateak nabarmentzea komeni da.							



5. unitate didaktikoa: TRAKZIOARI, KONPRESIOARI ETA EBAKIDURARI BURUZKO OINARRIZKO KONTZEPTUAK		Iraupena: 24 ordu				
<p><i>IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatzeko, haien eskakizunak aztertu ondoren.</i></p> <p>Ikaskuntzaren helburuak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementuak kalkulatzeko erabili beharreko formula eta unitate egokiak hautatzea, haien ezaugarrien arabera. 2. Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuen balioa lortzea, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, eta gehiengo potentzia eta esfortzua, besteak beste). 						
EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Formula eta unitate egokiak hautatu eta erabiltzea, makina-elementuaren ezaugarriak kontuan hartuta. • Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuak eta horiek sorrarazten dituzten deformazioak kalkulatzeko, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, potentzia, gehiengo esfortzua). • Piezen eta tresna zatien dimentsioak kalkulatzeko, sortutako esfortzuen eta deformazioen arabera, segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak aplikatzea. 				X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrezko formulak eta unitateak. • Segurtasun-koefizientea. • Materialen erresistentzia (trakzio-konpresioa, ebakidura, makurdura, gilibordura, bihurtura, konbinatuak). • Kontzeptuak: tentsioa, esfortzua, erresistentzia eta deformazioa (zurruntasuna). • Esfortzuen eta deformazioen diagramak. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak. 				X	
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrotasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 				X	



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Moduluaren gainerako UDe kiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde zurretik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.
J1. Azalpena, materialen erresistentziaren funtsei buruzkoa.	1, 2	1 h	X		Irakasleak azalpen bat egingo du materialen erresistentziaren funtsei buruz.	Materialen erresistentziaren funtsak, baldintzatzaileak eta teoria garatzeko egiten diren hurbilketak ikasteko. Era berean, esfortzuaren, tentsioaren, erresistentziaren eta deformazioaren/zurruntasunaren kontzeptuak ulertzeko.	Arbela.
J2. Azalpena, trakzioaren/konpresioaren eraginpean jarritako elementuei buruzkoa.	1, 2	2 h	X		Irakasleak trakzioaren edo konpresioaren eraginpean jarritako elementuak kalkulatzeko prozedura azalduko du. Trakzioaren/konpresioaren eraginpean jarritako elementuak kalkulatzeko adibideak jarriko ditu, azalduko atal teorikoak ulertzen laguntzeko.	Hooke-ren legea, elastikotasunaren, modulu elastikoaren eta muga elastikoaren kontzeptuak, eta aipatutako legea aplikatzeko mugak ulertzeko.	Arbela.
J2.1-E7. Trakzioaren edo konpresioaren eraginpean jarritako elementuen dimentsioak eta deformazioak kalkulatzeko.		4 h	X	X	Segurtasun-koefizientearen erabilera eta aplikazioa azalduko ditu, eta ariketak ebazten ikasleak gidatuko ditu.	Trakzioaren edo konpresioaren eraginpean jarritako sekzio karratu, angeluzuzen edo zirkularreko elementu prismatikoen (adibidez, sareta) dimentsioak kalkulatzeko. Erresistentzia- eta dimentsio-eskakizunak bete ditzan materiala	



						hautatzeko.	
J3. Azalpena, tenperaturak elementu mekanikoen dimentsioetan dituen ondorioei buruzkoa.	1, 2	0,5 h	X		Zabalkuntzen teoria garatuta, eta adibide teoriko eta praktikoen bidez, irakasleak tenperatura-aldaketek elementu mekanikoen gainean dituzten ondorioak azalduko ditu.	Temperatura-aldaketen ondorioz materialek izaten duten portaera ulertzeko eta dimentsio-aldaketak kalkulatzeko era zein den jakiteko.	Arbela.
J4-E1. Ebazpen praktikoa, trakzio-konpresioko eta zabalkuntza-uzkurdura termikoetako ariketena.	1,2	4 h	X	X	Irakasleak aurretik ikasi diren atalak bilduko dituzten ariketak ebaztea proposatuko du.	Trebetasuna lortzeko unitate honetan ikasitako formulak erabiltzen eta bi efektuak (trakzio-konpresioa eta tenperatura-aldaketak) konbinatuko dituzten ariketak ebazten.	Arbela.
J5. Azalpena, ebakidura-tentsioari edo ebakidurari buruzkoa.	1, 2	0,5 h	X		Ariketa praktikoak baliatuta, irakasleak ebakidura-tentsioari buruzko teoria azalduko du.	Ebakidura-esfortzuen aurrean materialek duten portaera ulertzeko.	Arbela.
J5.1. Ebazpen praktikoa, ebakidura-tentsioari buruzko ariketena.		3 h	X	X	Era berean, azalpen teorikoan ikusitako kontzeptuak erabiliko dituzten zenbait ariketa proposatuko dizkie ikasleei.	Ikasitako kontzeptuak aplikatzen eta hainbat ebakidura-esfortzuren aurrean materialak duen portaera bereizten ikasteko.	
J6. Azalpena, piezaren plano nagusiez bestelako planoetako tentsioak aztertzeari buruzkoa.	1, 2	1 h	X		Irakasleak tentsioen egoera biaxial baten eraginpean jarritako materialaren portaera azalduko du.	Materiala esfortzu uniaxialen eta biaxialen eraginpean jartzean, piezaren ardatzarekiko plano zeiharren arabera, materialak duen portaera ulertzeko.	Arbela.
J6.1. Ebazpen praktikoa, ardatz nagusiarekiko plano zeiharretako tentsioak kalkulatzeko ariketena.		3 h	X	X	Jarraian, ikasitako kontzeptuak bilduko dituzten ariketen bilduma proposatuko du.	Tentsioak kalkulatzeko erraztasuna lortzeko, eta trakzio-konpresioko eta ebakidurako esfortzuen aurrean materialak duen portaera ulertzeko.	
J7. Nekeen diagramei buruzko ariketak ebaztea.	1, 2	3 h	X	X	Irakasleak hainbat ariketa proposatuko ditu eta horiek ebazten ikasleak gidatuko ditu.	Irudikapen grafiko batetik abiatuta, hainbat karga mota jasaten dituen pieza prismatiko bat zein nekeren	Arbela.



						eraginpean dagoen ulertzeko.	
E3. Berariazko ebaluazio-jarduera.	1, 2	1 h	X	X	Problema eta galdera teorikoak ebazteko banakako proba baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatu nahi dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Idatzizko proba.
OHARRAK							
•							



6. unitate didaktikoa: MAKURDURAREN ERAGINPEAN JARRITAKO ELEMENTUAK AZTERTU ETA KALKULATZEA. GILBORDURA

Iraupena: 18 ordu

IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatzeko dituzten, haien eskakizunak aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Elementuak kalkulatzeko erabili beharrekotako formula eta unitate egokiak hautatzea, haien ezaugarrien arabera.
2. Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuen balioa lortzea, transmititu beharrekotako nekeen arabera (gehieneko abiadura, eta gehiengo potentzia eta esfortzua, besteak beste).
3. Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak erabiltzea.

EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuak eta horiek sorrarazten dituzten deformazioak kalkulatzeko, transmititu beharrekotako nekeen arabera (gehieneko abiadura, potentzia, gehiengo esfortzua). • Piezen eta tresna zatien dimentsioak kalkulatzeko, sortutako esfortzuen eta deformazioen arabera, segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak aplikatzea. 				X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrekotako formulak eta unitateak. • Segurtasun-koefizientea. • Abiaduraren, parearen, potentziaren eta errendimenduaren arteko lotura. • Materialen erresistentzia (trakzio-konpresioa, ebakidura, makurdura, gilbordura, bihurtura, konbinatuak). • Kontzeptuak: tentsioa, esfortzua, erresistentzia eta deformazioa (zurruntasuna). • Esfortzuen eta deformazioen diagramak. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak. 				X	
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrotasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 				X	



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Moduluaren gainerako UDeiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak aldeztetik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.
J1. Azalpena, makurdura puruari eta sinpleari buruzkoa.	1, 2	1 h	X		Irakasleak makurdura puruari buruzko teoria azalduko du eta, adibideetan oinarrituta, makurdura puruaren eraginpean jarritako elementuak dimentsionatzeko kalkuluak nola egin azalduko du.	Makurdura purua zein baldintzatan izaten den ulertzeko. Navier-en legeari buruzko kontzeptuak ulertzeko (lerro neutroa, sekzio baten inertzia-momentua, modulu erresistenteak eta makurdurarako sekzio idealak).	Arbela.
J1.1-E1. Ebazpen praktikoa, makurduraren eraginpean jarritako habeetako trakzio-konpresioko tentsioak kalkulatzeko ariketena.		3 h		X	Azalpen teorikoan ikusitako kontzeptuak erabiliko dituzten zenbait ariketa proposatuko dizkie ikasleei.	Makurdura-momentuen ondoriozko trakzio-konpresioko tentsioak kalkulatzeko eta makurdura puruaren eraginpean jarritako elementu prismaticoak dimentsionatzeko ikasteko.	
J2. Azalpena, makurdura sinpleari buruzkoa.	1, 2	1 h	X		Irakasleak makurdura sinpleari buruzko teoria azalduko du, eta barra baten sekzioaren zenbait puntutan trakzio-konpresioko eta ebakidurako tentsioak kalkulatzeko, eta horiek dimentsionatzeko buruzko adibideak jarriko ditu.	Makurdura sinple bat zein baldintzatan izaten den ulertzeko eta ebakidura-efortzuetan sortzen diren tentsioak nola kalkulatu jakiteko.	Arbela.
J2.1-E2. Ebazpen praktikoa,		3 h		X	Azalpen teorikoan ikusitako kontzeptuak erabiliko dituzten zenbait ariketa	Makurdura sinpleari buruzko kontzeptuak eta formulak	



makurduraren eraginpean jarritako habeetako trakzio-konpresioko tentsioak kalkulatzeko ariketena.					proposatuko dizkie ikasleei.	erraztasunez maneiatzeko ikasteko.	
J3. Azalpena, makurdura konposatuari buruzkoa. J3.1-E3. Ebazpen praktikoa, makurduraren eraginpean jarritako habeetako trakzio-konpresioko eta ebakidurako tentsioak kalkulatzeko ariketena.	1, 2	0,5 h 3 h	X		Makurdura konposatuari buruzko teoria azalduko du. X Azalpen teorikoan ikusitako kontzeptuak erabiliko dituzten zenbait ariketa proposatuko dizkie ikasleei.	Makurdura konposatua zein baldintzatan izaten den ulertzeko. Tentsioak kalkulatzeko eta elementuak dimentsionatzeko trebetasuna lortzeko.	Arbela.
J4. Azalpena, gilborduraren teoriari buruzkoa. J4.1-E4. Ebazpen gidatua, gilbordurari buruzko ariketena.	1, 2	1 h 2 h	X		Irakasleak gilborduraren kontzeptua eta gilborduraren eraginpean jarritako elementu lerdinak kalkulatzeko metodoak azalduko ditu. X Gilborduraren eraginpean jarritako elementuen tentsioak kalkulatzeko eta haiek dimentsionatzeko ariketak proposatuko ditu.	Karga kritikoaren, tentsio kritikoaren eta lerdentasunaren kontzeptuak ulertzeko.	Arbela.
J5. Azalpena, kalkulurako eta simulaziorako informatika-programei buruzkoa. J5.1-E5. Praktika gidatua, kalkulu- eta simulazio-programen bidez, hainbat esfortzuren eraginpean jarritako elementu mekanikoen kasuak ebazteko.	3	0,5 h 2,5 h	X		Irakasleak elementu mekanikoak kalkulatzeko gehien erabiltzen diren informatika-programak azalduko ditu. X Ikasgelan egindako ariketak baliatuta, ikasleak gidatuko ditu kalkulu-programak maneiatzeko eta planteatutako beste kasu batzuk ebazteko.	Elementu mekanikoak kalkulatzeko erabiltzen diren programa batzuk ezagutzeko. Elementu mekanikoak kalkulatu eta simulatzeko informatika-programak erabiltzeko ikasteko.	Arbela. Ordenagailuak, eta elementu mekanikoak kalkulatzeko programak.



OHARRAK

-



7. unitate didaktikoa: BIHURDURAREN ERAGINPEAN JARRITAKO ELEMENTUAK AZTERTZEA. MALGUKIAK. TENTSIOEN METAKETA. NEKEA

Iraupena: 15 ordu

IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.
IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatzeko, haien eskakizunak aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
2. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetzea interpretatzea.
3. Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuen balioa lortzea, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, eta gehiengo potentzia eta esfortzua, besteak beste).
4. Elementuak eta organoak dimentsionatzea, kalkuluak, arauak, abakoak, taulak, etab. aplikatuta, eta beharrezko segurtasun-koefizienteak egotzita.
5. Higaduraren edo hausturaren pean dauden elementu normalizatuaren bizitza baliagarria kalkulatzeko.

EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzea (mekanizagarritasuna, kostua...). • Elementuen dimentsioak kalkulatzeko (hariak, errodamenduak, txabetak, zorroak, larakoak, malgukiak, gidariak, torlojuak, gurpil horzdunak, motorrak, etab.), segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuak eta horiek sorrarazten dituzten deformazioak kalkulatzeko, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, potentzia, gehiengo esfortzua). • Piezen eta tresna zatien dimentsioak kalkulatzeko, sortutako esfortzuen eta deformazioen arabera, segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak aplikatzea. • Hausturaren eta higaduraren pean dauden merkataritza-elementuen bizitza kalkulatzeko. 			X	X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrezko formulak eta unitateak. • Abakoak, taulak, arauak, merkataritza-katalogoak. • Segurtasun-koefizientea. • Materialen erresistentzia (trakzio-konpresioa, ebakidura, makurdura, gilbordura, bihurtura, konbinatuak). • Kontzeptuak: tentsioa, esfortzua, erresistentzia eta deformazioa (zurruntasuna). • Esfortzuen eta deformazioen diagramak. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak. • Elementu baten bizitza baliagarriaren kontzeptua. 				X	X



JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrotasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 								X	
JARDUERA				METODOLOGIA			BALIABIDEAK				
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den				
			Ir.	Ik.							
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako unitateekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde aurretik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.				
J1. Azalpena, bihurdurari buruzkoa.	Guztiak	2 h	X		Irakasleak sekzio zirkularreko elementu prismatikoetako bihuradura sinpleari buruzko teoria azalduko du eta bihuradura jasaten duten materialen ezaugarriak nabarmenduko ditu.	Bihurdura puruaren eraginpean jarritako elementu mekanikoen portaera ulertzeko.	Arbela. Ikasgelako apunteak.				
J1.1-E1. Ebazpen praktikoa, bihurduraren eraginpean jarritako elementuak kalkulatzeko ariketena.		2 h	X	X	Jarraian, ikasleei zenbait ariketa proposatuko dizkie, horietan ikasitako kontzeptuak aplikatu eta gara ditzaten.	Bihurduraren eraginpean jarritako elementuen gainean diharduten esfortzuen balioak lortzeko. Bihurdura-momentuak jasateko eta potentzia transmititzeko gai diren elementuak dimentsionatzen ikasteko. Potentziaren transmisio-ardatzak kalkulatzeko.					
J1.2-E2. Ebazpena, bihuradura eta makurdura konbinatuen eraginpean jarritako elementuak kalkulatzeko		2,5 h	X	X	Irakasleak bihurdurako eta makurdurako esfortzuen eraginpean jarritako elementuak kalkulatzeko	Unitate honetan ikasitako kontzeptuak eta formulak erabili eta aplikatzen ikasteko. Potentzia transmititzeko					



ariketena.					ariketak proposatuko ditu.	elementuak kalkulatzeko trebetasuna lortzeko.	
J2. Azalpena, malgukiei buruzkoa.	Guztiak	1 h	X		Irakasleak deformazio handien pean lan egiteko diseinatutako elementu elastikoei buruzko teoria eta horiek eraikitze erabiltzen diren materialak azalduko ditu.	Malguki motak, bakoitzaren laneko modua eta lortu nahi diren helburuak ezagutzeko.	Arbela. Ikasgelako apunteak.
J2.1. Azalpena, bihurtura-malgukiei edo espira itxietako malguki helikoidalei buruzkoa.		1 h	X		Kasu berezi gisa, malguki helikoidalak dimentsionatzeko beharrezko kalkulak azalduko ditu.	Malguki helikoidalak kalkulatzeko erabiltzen diren parametroak ezagutzeko.	
J2.2-E3. Ebazpen praktikoa, malguki helikoidalak kalkulatzeko ariketena.		2 h	X	X	Azkenik, malguki helikoidalaren inguruko ariketak proposatuko ditu eta horiek ebazten ikasleak gidatuko ditu.	Sekzio zirkular, karratu edo angeluzuzeneko malguki helikoidalaren aldagaiak kalkulatzeko ikasteko.	
J3. Azalpena, tentsioen metaketari buruzkoa.	Guztiak	1 h	X		Irakasleak tentsioen kontzentrazioari buruzko teoria eta elementu sinpleak dimentsionatzeko kalkulak egiteko modua azalduko du.	Eten geometrikoa dutenean eta hainbat esfortzuren eraginpean daudenean, elementu mekanikoen duten portaera ulertzeko.	Arbela. Ikasgelako apunteak.
J3.1-E4. Ebazpen praktikoa, tentsioen metaketari buruzko ariketena.		2 h	X	X	Jarriaian, ikasitako kontzeptuak aplikatzeko ariketak proposatuko ditu.	Sekzio-aldaketetan elementuek jasaten dituzten tentsioak kalkulatzeko diagramak erabiltzen ikasteko.	
J4. Azalpena, nekearen teoriari buruzkoa.	Guztiak	1 h	X	X	Haustura progresiboari buruzko teoria azalduko du.	Materialen neke-mugari buruzko kontzeptua eta hura kalkulatzeko modua ezagutu eta ulertzeko.	Arbela. Ikasgelako apunteak.



OHARRAK

- 9. unitate didaktikoan, J1 jardueran garatutako potentzia-transmisioko elementuei buruzko teoria eta kalkuluak zabalduko dira.



8. unitate didaktikoa: EUSTE ELEMENTUAK AZTERTZEA: TORLOJUAK, LARAKOAK		Iraupena: 7 ordu				
<p><i>IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.</i></p> <p><i>IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatzeko dituzten, haien eskakizunak aztertu ondoren.</i></p> <p>Ikaskuntzaren helburuak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea. 2. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetzea interpretatzea. 3. Elementuak eta organoak dimentsionatzea, kalkuluak, arauak, abakoak, taulak, etab. aplikatuta, eta beharrezko segurtasun-koefizienteak egotzita. 						
EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzea (mekanizagarritasuna, kostua...). • Abakoak, taulak, arauak eta merkataritza-katalogoak erabiltzea. • Elementuen dimentsioak kalkulatzeko (hariak, errodamentuak, txabetak, zorroak, larakoak, malgukiak, gidariak, torlojuak, gurrpil horzdunak, motorrak, etab.), segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Piezen eta tresna zatien dimentsioak kalkulatzeko, sortutako esfortzuen eta deformazioen arabera, segurtasun-koefizienteak aplikatuta. 			X	X	X
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrezko formulak eta unitateak. • Abakoak, taulak, arauak, merkataritza-katalogoak. • Elementu baten bizitza baliagarriaren kontzeptua. 				X	X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrozatasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 				X	X



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h			Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modularen barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako UDeKiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak aldez aurretik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.
J1. Azalpena, elementuen loturei buruzkoa.	1, 2	1 h	X		Irakasleak makinaren organoak lotzeko fabrikazio mekanikoan erabiltzen diren metodoak eta elementuak deskribatuko ditu.	Industria-mekanikan erabiltzen diren lotura-prozedurak ezagutzeko: soldadura, errematxatzea, torlojuztea...	Arbela. Proiektagailua.
J2. Azalpena, torloju baten ezaugarriei buruzkoa. Hari motak.	Guztiak	1 h.	X		Irakasleak hari baten ezaugarriak eta erabiltzen diren hari motak azalduko ditu.	Dauden hari motak, eta horien ezaugarriak eta aplikazio nagusiak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua. Hainbat hari motatako torlojuak.
J2.1. Azalpena, torlojuari, azkoinei, zirrindolei, eraztunei eta larakoiei buruzkoa.		1,5 h.	X		Jarraian, torloju motak deskribatuko ditu, haien aplikazioaren, materialaren eta buru motaren arabera. Era berean, industrian erabiltzen diren gainerako lotura-elementuak eta horien ezaugarriak deskribatuko ditu.	Lotura-elementuen motak eta horiek zehazten dituzten ezaugarriak ezagutzeko.	Torlojuak, azkoinak, zirrindolak, eraztunak, circlip-ak, larakoak...
J2.2. Azalpena, hariak neurtu eta egiaztatzeari buruzkoa.		1 h.	X	X	Segidan, harietarako neurgailuak eta horien erabilera deskribatuko ditu.	Hariak neurtzeko tresnak ezagutzeko.	Galgak. Harietarako kalibreak. Harietarako mikrometroak. Kalibre patroiak.
J2.3-E1. Ebazpena, hariak kalkulatzeko ariketena.		1,5 h.	X	X	Azkenik, zenbait ariketa proposatuko ditu. Horietan, ikasleek aurretiaz azaldu diren kontzeptuak erabiliko ditu.	Irakasleak gidatuta, harien parametroak neurtzen ikasteko.	



J3. Azalpena, lotura-elementuekin lotutako araudiari buruzkoa.	2	0,5 h	X		Irakasleak azalpen bat egingo du lotura-elementuetarako araudiaren inguruan.	Lotura-elementuetarako araudia ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none">Azalpenak irudiez eta benetako objektuez lagunduko dira, ikasleek argiago hauteman ahal izan ditzaten ikasitako euste-elementuen kanpoko ezaugarriak.							



9. unitate didaktikoa: POTENTZIA TRANSMITITZEKO ELEMENTUAK KALKULATZEA: ARDATZAK, POLEAK ETA UHALAK, KATEAK

Iraupena: 21 ordu

IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.
IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatzeko dituzten, haien eskakizunak aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
2. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan erabiltzen diren materialen kodetza interpretatzea.
3. Elementuak kalkulatzeko erabili beharreko formula eta unitate egokiak hautatzea, haien ezaugarrien arabera.
4. Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuen balioa lortzea, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, eta gehieneko potentzia eta esfortzua, besteak beste).
5. Elementuak eta organoak dimentsionatzea, kalkulua, arauak, abakoak, taulak, etab. aplikatuta, eta beharrezko segurtasun-koefizienteak egotzita.
6. Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak erabiltzea.

EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzea (mekanizagarritasuna, kostua...). • Formula eta unitate egokiak hautatu eta erabiltzea, makina-elementuaren ezaugarriak kontuan hartuta. • Abakoak, taulak, arauak eta merkataritza-katalogoak erabiltzea. • Elementuen dimentsioak kalkulatzeko (hariak, errodamenduak, txabetak, zorroak, larakoak, malgukiak, gidariak, torlojuak, gupil horzdunak, motorrak, etab.), segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuak eta horiek sorrarazten dituzten deformazioak kalkulatzeko, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, potentzia, gehieneko esfortzua). • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak aplikatzea. • Hausturaren eta higaduraren pean dauden merkataritza-elementuen bizitza kalkulatzeko. 			X	X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrezko formulak eta unitateak. • Abakoak, taulak, arauak, merkataritza-katalogoak. • Abiaduraren, parearen, potentziaren eta errendimenduaren arteko lotura. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak. 				X	
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrotasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 				X	



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako unitateekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde zuzenetik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.
J1. Azalpena, higidura birakariaren transmisioari buruzkoa.	3	1,5 h	X		Irakasleak potentzia transmititzeko erak eta eginkizun hori bete ditzaketen makinaren organoak azalduko ditu.	Motorretatik mekanismo eragileetara potentzia transmititzeko mekanismoak eta transmisio horretan erabiltzen diren elementuak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J2.1. Azalpena, potentzia transmititzeko ardatzei, dimentsionamenduari eta eraikuntza-materialei buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X		Irakasleak potentzia-ardatzen ezaugarriak eta horiek egiteko erabiltzen diren materialak azalduko ditu.	Dauden ardatz motak, horiek eraikitzeke erabiltzen diren materialak, haien dimentsionamendua eta dagokien araudia ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J2.2-E1. Ebazpena, ardatzen dimentsionamenduari buruzko ariketena.		2 h	X	X	Adibideen bitartez, ardatzak dimentsionatzeko era azalduko du, eta ikasleei aplikazio-ariketak proposatuko dizkie.	Potentzia-ardatzak dimentsionatzen ikasteko.	
J2.3. Azalpena, ardatzetarako berme-elementuei buruzkoa.		0,5 h	X		Irakasleak, labur-labur, ardatzetarako berme-elementuak azalduko ditu.	Ardatzak berme dituen elementuak ezagutzeko.	
J3.1. Azalpena, elementuak ardatzari lotzearen ingurukoa.	Guztiak	0,5 h	X	X	Irakasleak ardatzaren elementuak finkatzeko erabiltzen diren osagaiak eta haien egiteko materialak azalduko ditu.	Hainbat elementu ezagutzeko, hala nola, txabetak, larakoak eta ardatz artekatuak.	Arbela. Proiektagailua.
J3.2. Ebazpena, hariak kalkulatzeko ariketena.		1 h	X	X	Adibideez lagunduta, osagai horien dimentsionatzeko era azalduko du eta	Elementu horien kalkulatuak ikasteko.	



					ikasleei aplikazio-ariketa batzuk proposatuko dizkie.		
J4.1-E2. Praktika gidatua, kalkulu- eta simulazio-programen bidez, hainbat esfortzuren eraginpean jarritako elementu mekanikoen kasuak ebaztekoa.	Guztiak	3 h	X	X	J2.2 jardueran proposatutako ariketak baliatuta, ikasleak gidatuko ditu kalkulu-programen erabileran. Planteatutako beste ariketa batzuk ebatz ditzaten planteatuko du.	Elementu mekanikoak kalkulatu eta simulatzeko informatika-programak ardatzak dimentsionatzeko aplikatzea.	Arbela. Ordenagailuak, eta elementu mekanikoak kalkulatzeko programak.
J5.1. Azalpena, transmisio-uhalei buruzkoa.	Guztiak	1 h	X		Irakasleak potentzia-transmisioan erabiltzen diren uhal motak azalduko ditu.	Merkatuan dauden uhal motak ezagutzeko, bai eta horien eraikuntza-formak, materialak eta bakoitzaren aplikazio nagusiak ere.	Arbela. Proiektagailua.
J5.2. Azalpena, poleei buruzkoa.		1 h	X		Jarraian, polea motak azalduko ditu.	Polea motak, eta horien ezaugarriak eta eraikuntza-materialak ezagutzeko.	
J5.3. Azalpena, uhalak kalkulatzeari buruzkoa.		1 h	X		Uhal trapezoidalak eta horiei dagozkien poleak hautatzeko beharrezko kalkuluak azalduko ditu.	Potentzien, abiaduren eta aplikazioen hein batean transmisiorako beharrezko uhala edo uhalak nola hautatu jakiteko.	
J5.4-E3. Ebazpena, uhalak eta poleak kalkulatzeko ariketena.		3 h	X	X	Ariketak proposatuko ditu. Horietan, ikasleek ikasitako azalpenak praktikan jarriko dituzte.	Uhalak eta poleak kalkulatzeko, eta katalogoak erabiltzeko praktikak egiteko eta horretan trebetasuna lortzeko.	
J6. Azalpena, transmisio-kateei eta -gurpilei buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X		Irakasleak kate motak eta horien gurpilarak, eta haien aplikazio nagusiak azalduko ditu.	Kate eta gurpil motak, eta horien eraikuntza-ezaugarriak, materialak eta aplikazio nagusiak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J7. Azalpena, kablei eta poleei buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X		Irakasleak industrian baliatzen diren kable motak eta horiekin erabiltzen	Mantentze-makina batzuetan trakzio-esfortzuak transmititzeko elementu	Arbela. Proiektagailua.



					diren poleak azalduko ditu.	gisa, kable eta polea motak, fabrikazio-materialak eta nomenklatura ezagutzeko.	
J8. Azalpena, uhal eta poleetarako araudiari buruzkoa.	2	0,5 h	X		Irakasleak aipaturako elementuei buruzko araudia azalduko du.	Uhalei eta poleei buruzko araudia ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J9-E4. Berariazko ebaluazio-jarduera.	Guztiak	1 h	X	X	Problema eta galdera teorikoak ebazteko banakako proba baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatuko dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Idatzizko proba.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none">J2.3 jarduera aurkezpen hutsekoa da. 10. UDan zabal garatuko da elementuen euskarriari buruzko gaia.							



10. unitate didaktikoa: ELEMENTUAK GIDATU ETA BERMATZEKO SISTEMAK AZTERTZEA

Iraupena: 15 ordu

IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.

IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatzeko dituzten formula, haien eskakizunak aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
2. Elementuak kalkulatzeko erabili beharreko formula eta unitate egokiak hautatzea, haien ezaugarrien arabera.
3. Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuen balioa lortzea, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, eta gehiengo potentzia eta esfortzua, besteak beste).
4. Elementuak eta organoak dimentsionatzea, kalkuluak, arauak, abakoak, taulak, etab. aplikatuta, eta beharrezko segurtasun-koefizienteak egotzita.

EDUKIAK		Murtzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzea (mekanizagarritasuna, kostua...). • Abakoak, taulak, arauak eta merkataritza-katalogoak erabiltzea. • Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuak eta horiek sorrarazten dituzten deformazioak kalkulatzeko, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, potentzia, gehiengo esfortzua). • Piezen eta tresna zatien dimentsioak kalkulatzeko, sortutako esfortzuen eta deformazioen arabera, segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak aplikatzea. • Hausturaren eta higaduraren pean dauden merkataritza-elementuen bizitza kalkulatzeko. • Lubrifikatze eta elementuak ordezkatzeko maiztasuna kalkulatzeko. 			X	X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrezko formulak eta unitateak. • Abakoak, taulak, arauak, merkataritza-katalogoak. • Simulazioa eta kalkulua egiteko informatika-programak. • Elementu baten bizitza baliagarriaren kontzeptua. 				X	
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrotasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 				X	



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako moduluekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde aurretik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.
J1. Azalpena, kojineteei buruzkoa.	1, 4	1 h	X		Irakasleak marruskadura-kojineten motak azalduko ditu, bai eta horiek egiteko erabiltzen diren materialak eta produktu horien aplikazioak ere.	Lehorreko marruskadurako kojinete motak, horiek erakitze erabiltzen diren materialak eta kojinete autolubrifikatuak ezagutzeko.	Arbela. Marruskadura-kojinetek.
J2. Azalpena, errodamenduei buruzkoa.	1, 2	1,5 h	X		Irakasleak, makinaren beharrak eta eskakizunak kontuan izanda, dauden errodamendu motak azalduko ditu.	Merkatuan dauden errodamendu motak, horien formak eta tamainak, erabilera-baldintzak eta finkatze-elementuak –euskarriak– ezagutzeko.	Arbela. Boletako errodamenduak, errodamendu axialak, arrabotakoak, etab.
J3. Azalpena, errodamenduak hautatu eta kalkulatzeari buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X		Irakasleak errodamenduak hautatzeko irizpideak aditzera emango ditu eta, adibideen bitartez, errodamenduak hautatzeko parametroak nola kalkulatu eta lortu azalduko du.	Egoera bakoitzerako errodamendu egokiak hautatzen eta horien lan-bizitza kalkulatzeko jakiteko.	Arbela. Ordenagailuak + Internet.
J3.1-E1. Ebazpen praktikoa, errodamenduak kalkulatu eta hautatzeko ariketena.		3 h	X	X	Jarraian, ikasleei zenbait ariketa proposatuko dizkie, horietan ikasitako kontzeptuak aplikatu eta gara ditzaten.	Errodamenduak kalkulatzeko lortutako ezagupenak baliatzeko, eta taulak eta katalogoak erabiltzen trebatzeko.	
J3.2-E2. Praktika gidatua eta ariketak, informatika-programen bidez		1 h	X	X	Azkenik, ikasleei errodamenduak hautatzeko ariketak proposatuko dizkie.	Errodamenduak hautatzeko tresna informatikoak eta Internetekoak nola	



errodamenduak hautatzekoak.						erabili jakiteko.	
J4. Azalpena, lerradura-gidariei buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X		Irakasleak gidari motak eta horien aplikazioak deskribatuko ditu.	Gidari motak ezagutzeko (linealak, lauak, prismatikoak, miru-buztanekoak, biribilak, errodaturakoak). Jasaten dituzten esfortzuen, egiten dituzten higiduren eta lan-baldintzen arabera gidariak ezagutzeko.	Arbela.
J5. Azalpena, lerradura-gidarietako esfortzuak kalkulatzeari buruzkoa.	Guztiak	1 h	X		Irakasleak hainbat adibideren bitartez, gidarietan eragina duten esfortzuei buruzko kalkuluak eta elementu horietako batzuen bizitza kalkulatzeko era azalduko ditu.	Gidarietan eragina duten esfortzuak zehazteko beharrezko kalkuluak ezagutzeko.	Arbela.
J5.1-E3. Ebazpen praktikoa, gidariak kalkulatzeko ariketena.		3 h	X	X	Ikasleei hainbat ariketa proposatuko dizkie; horietan, ikasitako kontzeptuak aplikatu eta gara ditzaten.	Gidarien kalkuluan lortutako ezagupenak aplikatzeko.	
J6. Azalpena, gidari eta errodamenduetarako lubrifikazio-sistemei buruzkoa.	1, 4	1 h	X	X	Irakasleak gidari eta errodamenduetarako lubrifikazio-sistemak azalduko ditu.	Gidari eta errodamenduetarako lubrifikatzaileak eta lubrifikazio-sistemak zehatzago ezagutzeko.	
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"> UD2 unitatean, lubrifikatzaileei buruzko gaia oro har garatu da. J6 jardueran, errodamenduen eta gidarien lubrifikazioa nabarmendu nahi da. Jarduera hori dagoeneko ikasitakoarekiko osagarria izango da. http://www.skf.com/portal/skf_es/home orriak informazio zabala jasotzen du kojineten, errodamenduen, euskarrien, lubrifikazioaren eta berme-elementuei buruzko kalkuluen inguruan. 							



11. unitate didaktikoa: ENGRANAJEAK AZTERTU ETA KALKULATZEA

Iraupena: 27 ordu

IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.

IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatu ditu, haien eskakizunak aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea.
2. Elementuak kalkulatzeko erabili beharreko formula eta unitate egokiak hautatzea, haien ezaugarrien arabera.
3. Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuen balioa lortzea, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, eta gehiengo potentzia eta esfortzua, besteak beste).
4. Elementuak eta organoak dimentsionatzea, kalkuluak, arauak, abakoak, taulak, etab. aplikatuta, eta beharrezko segurtasun-koefizienteak egotzita.
5. Higaduraren edo hausturaren pean dauden elementu normalizatuaren bizitza baliagarria kalkulatzeko.
6. Organoen osagaiak lubrifikatze eta ordezkatzeko maiztasuna ezartzea.

EDUKIAK		Multzok				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzea (mekanizagarritasuna, kostua...). • Formula eta unitate egokiak hautatu eta erabiltzea, makina-elementuaren ezaugarriak kontuan hartuta. • Abakoak, taulak, arauak eta merkataritza-katalogoak erabiltzea. • Elementuen dimentsioak kalkulatzeko (hariak, errodamenduak, txabetak, zorroak, larakoak, malgukiak, gidarik, torlojuak, gurpil horzdunak, motorrak, etab.), segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Kate zinematikoak kalkulatzeko. • Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuak eta horiek sorrarazten dituzten deformazioak kalkulatzeko, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, potentzia, gehiengo esfortzua). • Piezen eta tresna zatien dimentsioak kalkulatzeko, sortutako esfortzuen eta deformazioen arabera, segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Lubrifikatze eta elementuak ordezkatzeko maiztasuna kalkulatzeko. 			X	X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrezko formulak eta unitateak. • Abakoak, taulak, arauak, merkataritza-katalogoak. • Abiaduraren, parearen, potentziaren eta errendimenduaren arteko lotura. 				X	



JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrozatasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 								X	
JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK			
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den				
			Ir.	Ik.							
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako moduluekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak aldeztatik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.				
J1. Azalpena, engranajeei buruzkoa – orokortasunak–.		1 h	X		Irakasleak gai hauek deskribatuko ditu: potentzia-transmisioa engranajeak erabilita, erabilera-baldintzak, funtsezko elementuak, engranajeen formak eta horiek eraikitzeko erabiltzen diren materialak.	Egituraren, aplikazioen eta potentzia transmititzeko beharren arabera, engranajeen nomenklatura eta sailkapena ezagutzeko. Horiek eraikitzeko erabiltzen diren materialak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.				
J2. Azalpena, engranatze-baldintzei buruzkoa.		1,5 h	X		Irakasleak engranajeen printzipioak azalduko ditu.	Engranajeen, hortz-profilen, normalizazioaren, transmisio-erlazioaren eta hortzaren dimentsioen funtsezko erlazioak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.				
J2.1. Azalpena, gurpil horzdunen fabrikazioari buruzkoa.		0,5 h	X		Era berean, gurpil horzdunak fabrikatzeko moduaren deskribapen laburra egingo du.	Tamainaren eta erabilitako materialen arabera (txirbil-harroketak, galdaketa, brotxaketa, forjaketa eta sinterizatzea), engranajeak egiteko metodoak ezagutzeko.					



J3. Azalpena, kanpoko eta barneko hortz zilindriko zuzenetako, eta kremaierako engranajei buruzkoa.	1, 2, 3, 4, 6	1 h	X		Irakasleak hortzen erresistentziari eta engranajeen dimentsionamenduari buruzko kalkuluak azalduko ditu.	Hortz zuzenetako engranajeak dimentsionatzeko erabiltzen diren nomenklatura eta formulak ezagutzeko. Engranajeen hortzetan diharduten esfortzuak eta haiek dimentsionatzeko kalkuluak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J3.1-E1. Ebazpen praktikoa, kanpoko eta barneko hortz zilindriko zuzenetako, eta kremaierako engranajeak kalkulatzeko ariketena.		3 h	X	X	Irakasleak hainbat ariketa proposatuko ditu, ikasleek aurretiaz ikasitako kontzeptuak erabiltzeko eta praktikan jartzeko.	Ikasgelan ikusitako kontzeptuak aplikatzeko eta dagoeneko ikasitako formulak erabiltzen erraztasuna lortzeko.	
J4. Azalpena, gurpil horzdunei buruzkoa.	1, 2, 3, 4, 6	0,5 h	X		Irakasleak engranajeen gurpilen ezaugarriak, horiek eraikitzeke erabiltzen diren materialak eta dimentsionamendua azalduko ditu.	Engranajeetarako elementu horien berezitasunak eta dimentsionatzeko era ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J5. Azalpena, gurpil horzdunen higadurari buruzkoa.	5	0,5 h	X		Irakasleak engranajeak nola higatu eta narriatzen diren, higadura horiek nola saihesten diren eta engranajeetarako lubrifikatzaileek zein ezaugarri dituzten azalduko du.	Marruskadurak engranajeetan zein ondorio dituen eta horiek nola narriatzen diren jakiteko.	Arbela. Proiektagailua.
J6. Azalpena, hortz helikoidaletako engranaje zilindrikoei buruzkoa.	1, 2, 3, 4, 6	1,5 h	X		Irakasleak engranaje horien propietateak azalduko ditu.	Hortz zuzenekiko onurak eta eragozpenak, eta propietateak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J6.1. Azalpena, engranaje helikoidalen ezaugarriak kalkulatzeari buruzkoa.		1 h	X		Era berean, aipaturako engranajeen ezaugarriak, eta parametro guztiak zehazteko beharrezko kalkuluak azalduko ditu.	Angeluen arteko erlazioak, moduluen eta dagozkien hortz-neurrien arteko erlazioak eta engranajearen gainerako ezaugarriak baldintzatzen dituzten erlazioak ezagutzeko.	



J6.2-E2. Ebazpen praktikoa, hortz helikoidaletako engranajeak kalkulatzeko ariketena.		3 h	X	X	Irakasleak hainbat ariketa proposatuko ditu, ikasleek aurretiaz ikasitako kontzeptuak erabiltzeko eta praktikan jartzeko.	Engranaje helikoidalen inguruko kontzeptuak aplikatzeko, eta ikasitako kontzeptuak eta formulak erabiltzen erraztasuna lortzeko.	
J7. Azalpena, engranaje konikoei buruzkoa.	1, 2, 3, 4, 6	1 h	X		Irakasleak erabiltzen diren hortz motak eta nomenklatura, eta engranaje horien propietateak azalduko ditu.	Engranaje horien berezitasunak eta dauden motak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J7.1. Azalpena, engranaje konikoen ezaugarriak kalkulatzeari buruzkoa.		1,5 h	X		Aipatutako engranajeen ezaugarriak, eta parametro guztiak zehazteko beharrezko kalkuluak azalduko ditu.	Konoen angeluen arteko erlazioak eta engranajearen gainerako ezaugarriak baldintzatzen dituzten erlazioak ezagutzeko.	
J7.2-E3. Ebazpen praktikoa, engranaje konikoak kalkulatzeko ariketena.		3 h	X	X	Irakasleak hainbat ariketa proposatuko ditu, ikasleek aurretiaz ikasitako kontzeptuak erabiltzeko eta praktikan jartzeko.	Engranaje helikoidalen inguruko kontzeptuak aplikatzeko, eta ikasitako kontzeptuak eta formulak erabiltzen erraztasuna lortzeko.	
J8. Azalpena, gurpilari eta torloju amaigabeari buruzkoa.	1, 2, 3, 4, 6	1 h	X		Irakasleak torloju amaigabearen ezaugarriak, hura eraikitze erabiltzen diren materialak eta dagozkion parametroak zehazteko era azalduko ditu.	Engranaje horien berezitasunak, aplikazio nagusiak, eraikuntza-materialak eta dimentsionatzeko era ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J9. Azalpena, engranaje-trenei buruzkoa.	1, 2, 3, 4, 6	0,5 h	X		Irakasleak engranaje-trenea sailkapena, osagaiak eta aplikazioak azalduko ditu.	Kate zinematikoen mota bakoitza eta ezaugarri nagusiak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J9.1. Azalpena, engranaje-tren arruntei buruzkoa.		0,5 h	X		Tren mota horietako abiadurei buruzko kalkuluak azalduko ditu.	Tren arrunt batean izaten diren abiadurak zehazteko era ezagutzeko. Engranaje-trenea beste mota batzuk,	



J9.2. Azalpena, bestelako engranaje-treinei buruzkoa.		1 h	X		Era berean, tren epizikloidalen ezaugarriak eta mekanismo diferentziala azalduko ditu.	eta horien ezaugarri eta erabilera nagusiak ezagutzeko.	
J9.3-E4. Ebazpen praktikoa, kate zinematikoak kalkulatzeko ariketena.		3 h	X	X	Irakasleak hainbat ariketa proposatuko ditu, ikasleek aurretiaz ikasitako kontzeptuak erabiltzeko eta praktikan jartzeko.	Abiadura-kaxetako eta erreduktoreetako transmisio-erlazioari buruzko kontzeptuak aplikatzeko, eta ikasitako kontzeptuak eta formulak erabiltzen erraztasuna lortzeko.	
J10. Azalpena, engranajeen lubrifikazioari buruzkoa.	6	0,5 h	X	X	Irakasleak, labur-labur, engranajeetarako lubrifikatzaileen ezaugarriak azalduko ditu.	Engranajeetarako lubrifikatzaileen ezaugarriak ezagutzeko.	Arbela.
J11-E5. Berariazko ebaluazio-jarduera.	Guztiak	1 h	X	X	Problema eta galdera teorikoak ebazteko banakako proba baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatuko dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Idatzizko proba.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none"> UD2 unitatean, lubrifikatzaileei buruzko gaia oro har garatu da. J10 jardueran, engranajeetarako lubrifikazioa nabarmenduko da. Jarduera hori dagoeneko ikasitakoarekiko osagarria izango da. 							



12. unitate didaktikoa: AKOPLAMENDUAK, LOZAGIAK ETA BALAZTAK AZTERTZEA		Iraupena: 12 ordu				
<p><i>IE3: Produktuak fabrikatzeko materialak hautatzen ditu, horien ezaugarriak diseinatutako produktuen eskakizun funtzional, tekniko, ekonomiko eta estetikoekin lotu ondoren.</i></p> <p><i>IE4: Zehaztutako elementuen, tresnen eta mekanismoen osagaien dimentsioak kalkulatzeko dituzten, haien eskakizunak aztertu ondoren.</i></p> <p>Ikaskuntzaren helburuak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementuetan, tresnetan eta mekanismoetan gehien erabiltzen diren merkataritza-elementuak identifikatzea. 2. Elementuak kalkulatzeko erabili beharreko formula eta unitate egokiak hautatzea, haien ezaugarrien arabera. 3. Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuen balioa lortzea, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, eta gehiengo potentzia eta esfortzua, besteak beste). 4. Organoen osagaiak lubrifikatze eta ordezkatzeko maiztasuna ezartzea. 						
EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak, tresnak eta mekanismoak diseinatzeko materialak eta tratamenduak hautatzea (mekanizagarritasuna, kostua...). • Formula eta unitate egokiak hautatu eta erabiltzea, makina-elementuaren ezaugarriak kontuan hartuta. • Elementuen dimentsioak kalkulatzeko (hariak, errodamenduak, txabetak, zorroak, larakoak, malgukiak, gidarik, torlojuak, gupil horzdunak, motorrak, etab.), segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Transmisio-elementuen gainean diharduten esfortzuak eta horiek sorrarazten dituzten deformazioak kalkulatzeko, transmititu beharreko nekeen arabera (gehieneko abiadura, potentzia, gehiengo esfortzua). • Piezen eta tresna zatien dimentsioak kalkulatzeko, sortutako esfortzuen eta deformazioen arabera, segurtasun-koefizienteak aplikatuta. • Hausturaren eta higaduraren pean dauden merkataritza-elementuen bizitza kalkulatzeko. • Lubrifikatze eta elementuak ordezkatzeko maiztasuna kalkulatzeko. 			X	X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Elementuak dimentsionatzea: beharrezko formulak eta unitateak. • Abakoak, taulak, arauak, merkataritza-katalogoak. • Segurtasun-koefizientea. • Abiaduraren, parearen, potentziaren eta errendimenduaren arteko lotura. 				X	



JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> • Ordena eta garbitasuna. • Ardura eta zorrotasuna kalkuluan. • Ekimena elementuak eta tresnak dimentsionatzean. • Ordena eta metodoa prozeduretan. 								X	
JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK			
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den				
			Ir.	Ik.							
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako moduluekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak aldez aurretik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.				
J1.1. Azalpena, akoplamenduei buruzkoa.	1, 2, 3	0,5 h	X	X	Irakasleak azalpen bat egingo du akoplamendu iraunkorren bidezko potentzia-transmisioaren inguruan. Emandako azalpenetan ikasleek parte hartu eta ekarpenak egin ditzaten proposatuko du.	Dituzten egituraren, aplikazioen eta transmisio-beharren arabera, akoplamenduen sailkapena ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.				
J1.2. Azalpena, akoplamendu zurrunei buruzkoa.		1 h	X	X	Irakasleak akoplamendu zurrunik deskribatuko ditu, marrazkiez eta irudi-proiektzioaz lagunduta. Emandako azalpenetan ikasleek parte hartu eta ekarpenak egin ditzaten proposatuko du.	Akoplamendu zurrunen motak (brida motako platerak, zorrodunak, Seller, zorrokoak), elementu horien ezaugarriak, konformazioa, fabrikazioan erabiltzen diren materialak eta aplikazio nagusiak ezagutzeko.					
J1.3-E1. Akoplamenduen irudikapen grafikoari buruzko ariketak egitea.		1,5 h	X	X	Irakasleak ikasleei ikasitako elementuen irudikapen grafikoak esku hutsez egitea	Akoplamenduen osagaiak eta horien funtzionamendua ikasteko.					



J1.4. Azalpena, akoplamendu malguei buruzkoa.		1 h	X	X	proposatuko die. Ariketa banaka egin behar da. Irakasleak akoplamendu elastikoak deskribatuko ditu, marrazkiez eta irudi-proiektzioaz lagunduta. Emandako azalpenetan ikasleek parte hartu eta ekarpenak egin ditzaten proposatuko du.	Akoplamendu malguen motak (gomazko arraboletakoak, Periflex, altzairuzko malguak, momentu-mugaketakoak, izar-uhalekoak), elementu horien ezaugarriak, konformazioa, fabrikazioan erabiltzen diren materialak eta aplikazio nagusiak ezagutzeko.	
J1.5-E2. Akoplamenduen irudikapen grafikoari buruzko ariketak egitea.		1,5 h	X	X	Irakasleak ikasleei ikasitako elementuen irudikapen grafikoa esku hutsez egitea proposatuko die. Ariketa banaka egin behar da.	Akoplamendu malguen osagaiak eta horien funtzionamendua ikasteko.	
J2. Azalpena, lozagiei buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X	X	Irakasleak lozagiak deskribatuko ditu, marrazkiez eta irudi-proiektzioaz lagunduta. Emandako azalpenetan ikasleek parte hartu eta ekarpenak egin ditzaten proposatuko du.	Lozagia motak (disko-marruskadurakoak, marruskadura konikoak, marruskadura erradialekoak), elementu horien ezaugarriak, konformazioa, fabrikazioan erabiltzen diren materialak eta aplikazio nagusiak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J2.1-E3. Lozagian irudikapen grafikoari buruzko ariketak egitea.		1,5 h	X	X	Irakasleak ikasleei ikasitako elementuen irudikapen grafikoa esku hutsez egitea proposatuko die. Ariketa banaka egin behar da.	Lozagian osagaiak eta horien funtzionamendua ikasteko.	
J3. Azalpena, balaztei buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X	X	Irakasleak balaztak deskribatuko ditu, marrazkiez eta irudi-proiektzioaz	Balazta motak (danborrekoak, zintakoak/bandakoak, diskokoak,	Arbela. Proiektagailua.



J2.1-E4. Balazten irudikapen grafikoari buruzko ariketak egitea.		1,5 h		lagunduta. Emandako azalpenetan taldeak parte hartu eta ekarpenak egin ditzan proposatuko du. Irakasleak ikasleei ikasitako elementuen irudikapen grafikoa esku hutsez egitea proposatuko die. Ariketa banaka egin behar da.	konokoak), elementu horien ezaugarriak, konformazioa eta fabrikazioan erabiltzen diren materialak ezagutzeko. Balazten osagaiak eta horien funtzionamendua ikasteko.	
OHARRAK						
<ul style="list-style-type: none">J1.1, J1.2 eta J1.3 jardueretarako, komeni da ikasitako akoplamendu batzuk eskuragarri izatea, lagungarria izango baita elementu horiekin nola lan egin eta nola eraikita dauden ulertzeko.Hemen azaltzen diren zenbait elementuri (balaztak eta lozagiak) buruzko kalkuluak egiteko, irakaskuntza-maila hau gainditzen duen matematika-oinarria behar da. Gai hau modu grafikoan garatuko da, irakasleak arbelean egingo dituen marrazkiei buruzko azalpenen bidez edota informatika-baliabideren bat erabilita; eta ikasleek azalpen horiek ulertu eta ikasi beharko dituzte. Helburua da elementuak nola eraikita dauden eta nola diharduten ezagutu eta ikas dezaten. Gai hau aipatutako elementuen esku hutsezko irudikapen grafikoaren bidez ebaluatuko da.						



13. unitate didaktikoa: AHOKADURAK ETA PERDOIAK KALKULATZEA. KALITATEAK							Iraupena: 13 ordu				
<p><i>IE2. Fabrikazio mekanikoko osagaien eta tresnen eraikuntza-soluzioak diseinatzeko, ezarritako eskakizunak haiek fabrikatzeko beharrezko baliabideekin lotu ondoren.</i></p> <p>Ikaskuntzaren helburuak:</p> <ol style="list-style-type: none"> Elementuen perdoi geometrikoak eta gainazalekoak zehaztea, mekanismo bakoitzerako eskatutako prestazioen eta doitasunen arabera. Ahokadura mota mekanismoaren funtzioaren eta fabrikazio-kostuaren arabera hautatzea. 											
EDUKIAK							Multzoak				
							1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Mekanismoaren osagaien perdoiak eta ahokadurak hautatu eta aplikatzea, mekanismoetarako eskatutako prestazioen, funtzioaren eta zehaztapenen arabera, eta horrek dakarren fabrikazio-kostua ere kontuan izanda. 							X			
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Perdoi dimentsionalak. Perdoi geometrikoak. Ahokadurak. Gainazalen kalitateak. Perdoiak eta ahokadurak lortzeko kostuak. 							X			
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Arazoak zehazten eta soluzioak ekartzen bete-betean parte hartzea. Makinen eta horien funtzionamenduaren ikuspegi orokorra izateko interesa. 							X			
JARDUERA				METODOLOGIA			BALIABIDEAK				
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den				
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluen barruan kokatuko da, eta modulua	Moduluaren gainerako UDe kiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde aurretik jarrera egokia	OC Da.				



					osutzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	
J1. Azalpena, perdoi dimentsional lineal eta angeluarrei buruzkoa.	Guztiak	1 h	X		Irakasleak kontzeptuak zehaztuko ditu eta perdoiak kalkulatzeko hitzarmenak azalduko ditu. Era berean, perdoien irudikapenak azalduko ditu.	Perdoiaren kontzeptua eta haren irudikapenak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J2. Azalpena, ISO perdoi-sistemei buruzkoa.	Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak ISO perdoien irudikapena, kalitateen ezarpena, kokapenak eta haiek kalkulatzeko era azalduko ditu.	Perdoien ISO sistema, kalitateak eta perdoi bakoitzaren kokapena ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J2.1-E1. Ebazpen praktikoa, ISO perdoiak kalkulatzeko ariketena.		1,5 h	X	X	Hainbat ariketa proposatuko ditu, ikasleek ikasitako kontzeptuak praktikan jartzeko.	Aurretiaz ikasitako kontzeptuak aplikatzeko.	
J3. Azalpena, ahokadurei eta ahokadura-sistema normalizatuei buruzkoa.	Guztiak	1 h	X		Irakasleak ahokadura mota bakoitza, eta perdoia, jokoak eta/edo estutzea zehazteko kalkuluak egiteko modua azalduko du. Era berean, ISO ahokadura sistemak azalduko ditu.	Ahokadura normalizatuak ezagutzeko eta ahokadura mota bakoitzerako perdoiak kalkulatzeko ikasteko.	Arbela. Proiektagailua. Ahokadura normalizatuen taulak.
J3.1-E2. Ebazpen praktikoa, perdoiak kalkulatzeko, eta jokoak eta estutzeak kalkulatzeko ariketena.		1,5 h	X	X	Hainbat ariketa proposatuko ditu, ikasleek ikasitako kontzeptuak praktikan jartzeko.	Aurretiaz ikasitako kontzeptuak aplikatzeko eta perdoiak kalkulatzeko trebetasuna lortzeko.	
J4. Praktika gidatua, kalibreak erabiltzeari eta perdoiak egiaztatzeari buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X	X	Irakasleak, pasa ez pasa kalibreen laguntzaz, elementu horien erabilera eta kalitate-kontrolako sistema batean duten aplikazioa azalduko ditu.	Pasa ez pasa kalibreen erabilera eta kalitate-kontrolan duten aplikazioa ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua. Kalibreak, mikrometroak, pasa ez pasa kalibreak, bloke patroiak eta neurgailuak.
J5. Azalpena, perdoi geometrikoei	Guztiak	1,5 h	X		Irakasleak perdoi geometrikoei buruzko	Perdoi geometrikoaren kontzeptua,	Arbela.



buruzkoa.					kontzeptuak azalduko ditu, bai eta sinboloen esanahia eta perdoiek piezetan dituzten irudikapenak ere.	ikurren eta horiei lotutako perdoien esanahia, eta erreferentziazko elementuak ezagutzeko.	Proiektagailua.
J5.1-E3. Ebazpen praktikoa, perdoiak kalkulatzeko ariketena.		1,5 h	X	X	Ikasleek aurretiaz ikasitako sinbologia praktikatzeko zenbait ariketa proposatuko ditu.	Perdoi geometrikoekin lotutako sinbologia ikasteko eta aurretiaz ikasitako kontzeptuak aplikatzeko.	
J6. Azalpena, gainazaleko kalitatei buruzkoa.	Guztiak	1 h	X		Irakasleak gainazaleko akaberekin lotutako kontzeptuak, haiek irudikatzen diren sinboloak eta horietan agertzen diren jarraibideak azalduko ditu.	Gainazaleko kalitateekin lotutako sinbologia eta horrekin batera datorren informazioaren esanahia ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J7-E4. Ebazpen praktikoa, perdoiak kalkulatzeko, eta jokoak eta estutzeak kalkulatzeko ariketena.		2 h	X	X	Ikasleek aurretiaz ikasitako sinbologia praktikatzeko zenbait ariketa proposatuko ditu.	Aurretiaz ikasitako kontzeptuak barneratzeko.	
E5. Berriazko ebaluazio-jarduera.		1,5 h		X	Unitate didaktiko honi buruzko ariketa praktikoak ebazteko banakako proba baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatu nahi dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba praktikoa.
OHARRAK							
•							



14. unitate didaktikoa: ELEMENTU MEKANIKOAK DISEINATU ETA PROIEKTATZEA

Iraupena: 33 ordu

IE2. Fabrikazio mekanikoko osagaien eta tresnen eraikuntza-soluzioak diseinatzen ditu, ezarritako eskakizunak haiek fabrikatzeko beharrezko baliabideekin lotu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Zehaztutako elementurako eskatutako nekeak interpretatzea.
2. Nekeak fabrikazio-mugekin lotzea.
3. Kate zinematikoak bete beharreko zehaztapenak adieraztea.
4. Hainbat eraikuntza-irtenbide proposatzea.
5. Aplikatzekoak diren laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzea.
6. Soluzio egokiena hautatzea, fabrikazioaren bideragarritasunaren eta kostuaren arabera.

EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrikazio mekanikoko osagai eta tresnetarako eskatutako ezaugarriak eta zehaztapenak aztertzea, eta beharrezko dokumentazioa bilatu, hautatu eta sailkatzea. • Proposatutako hautabideen zirriborro-krokisak egitea. • Fabrikazio-bideragarritasunari eta kostuari buruzko azterlana. Soluzio egokiena hautatzea. • Produktu mekanikoen eraikuntza-soluzioak garatzea. • Diseinuari buruzko eskakizunak betetzeko mekanismoak eta kate zinematikoa zehaztea. 		X			
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Baldintzen orria. Ezarritako diseinu-eskakizunak. Aurreproiektua. • Hautabideak aztertu eta proposatzea. • Fabrikazio-bideragarritasuna eta kostua. Fabrikazio-prozesuen kostuak. • Produktu mekanikoen diseinua zehaztu eta garatzeko etapak. 		X			
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Arazoak zehazten eta soluzioak ekartzen bete-betean parte hartzea. • Makinen eta horien funtzionamenduaren ikuspegi orokorra izateko interesa. 		X			



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa moduluaren barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako moduluekiko eta modulu honen UDeKiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak alde zuzenetik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.
J1. Azalpena, fabrikazio mekanikoko aurreproiektu bat egiteko prozesuari buruzkoa.		2 h	X		Irakasleak jarraitu beharreko faseak azalduko ditu (zehazpena, diseinua, garapen teknikoa eta prestaketa).	Aurreproiektu bat osatzen duten atalak eta hura gauzatzeko metodologia ezagutzeko (aurretiazko azterlana, dokumentazioa lortzea, produktua diseinatzea, garapen teknikoa, produkzio-prozesua, behar teknikoak, bideragarritasuna).	Arbela. Proiektagailua.
J1.2. Azalpena, baldintzen agiriei buruzkoa.		1 h	X		Proiektu mekaniko baten baldintzen agirien ezaugarriak eta haren zatiak azalduko ditu.	Proiektu mekaniko batean baldintzen agiriak dituen ezaugarriak (eskakizun teknikoak, ekonomikoak eta legezkoak) ezagutu eta ulertzeko.	
J2. Azalpena, proiektu baten bideragarritasunari buruzkoa.	2, 4	1 h	X		Irakasleak proiektu bat aurrera eramateko kontuan hartu beharreko datuak azalduko ditu.	Proiektu baten bideragarritasunak duen garrantzia (bideragarritasun teknikoa, ekonomikoa eta merkataritzakoa) ulertzeko. Aldaketa bati edo proiektu berri bati ekiteko aztertu beharreko alderdiak zein diren jakiteko (inbertsio ekonomikoa, eskuragarritasun teknologikoa, ezagupenak, pertsonak, baliabideak, gastuak).	Arbela. Proiektagailua.



J3. Azalpena, produkzio-prozesu baten kostuei buruzkoa.		2 h	X		Irakasleak produktu bat egiteak dakartzan kostuak (zuzeneko eta zeharkako kostuak) azalduko ditu. Era berean, produktu mekaniko bati lotutako zuzeneko kostuak nola kalkulatu azalduko du.	Proiektu batean erabiltzen diren kostuak ezagutzeko. Produktu mekaniko baten zuzeneko kostuak ikasteko.	Arbela. Proiektagailua.
J4. Azalpena, produktu mekanikoen diseinuari buruzkoa.	Guztiak	1,5 h	X		Irakasleak proiektua aurrera eramateko jarraitutako metodologia eta garapena azalduko ditu.	Produktu bat garatzeko diseinu-prozesua eta metodologia ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J5. Azalpena, proiektuak egitearen inguruko araudiari buruzkoa.		1 h	X		Irakasleak proiektuak egitearekin lotutako araudia azalduko du.	Proiektuak egitearen inguruko araudia ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J6-E1. Praktika gidatua, multzo mekaniko simple baterako aurreproiektua egitekoa.	Guztiak	24 h	X	X	Irakasleak ikasle bakoitzari (edo talde txiki bakoitzari) multzo mekaniko bat egiteko abiapuntuko datuak emango dizkio. Ikasleek ariketa aurreproiektu gisa garatu beharko dute. Helburua gauzatzeko, elementu normalizatuen dokumentuak eta katalogoak erabiliko dituzte. Materialak hautatuko dituzte. Multzoaren elementu bakoitza dimentsionatzeko beharrezko kalkuluak egingo dituzte. Beharrezko elementuen krokisa egingo dute. Hasierako proposamena hobetuko duten hautabideak proposatuko dituzte. Aurreko UDeTan lortutako ezagupenak	Ariketaren baldintzatzaile eta eskakizun teknikoak ikasi eta aztertzeke. Lanaren ezaugarriak (hobekuntzakoak, aldaketakoak, asmakuntzakoak) interpretatzeko. Esleitutako proiektua aurrera eramateko jarraitu beharrezko prozesua identifikatzeko. Honako alderdi hauek aztertzeke: <ul style="list-style-type: none"> - Multzo mekanikoaren osagaiak. - Jasan behar dituzten nekeak. - Zein materialekin eraiki daitezkeen. - Beharrezko tratamendu termikoak. - Elementu normalizatuak bereiztea. - Lubrifikazio-beharrak. - Multzoaren elementu 	Arbela. Proiektagailua. Eskuliburuak. Makinen elementuen katalogoak. Ordenagailuak marrazketa-programekin, testu- eta kalkulu-prozesadoreekin, eta Internet-konexioarekin.



					aplikatu eta garatuko dituzte. Irakasleak ikasleak gidatuko ditu, bai ariketa garatzen, bai eta segurtasunari eta ingurumenari buruzko araudia betetzen ere.	bakoitzerako erabiliko diren fabrikazio-prozesuak. – Ahokadurak eta perdoiak. – Proiektuaren bideragarritasunari buruzko azterketa egitea. – Kostuei buruzko azterketa egitea.	
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none">• J5 jarduera sarrera gisa erabiliko da UD15ean garatuko den laneko arriskuen prebentzioari buruzko gairako.							



15. unitate didaktikoa: KALITATEA FABRIKAZIO MEKANIKOKO DISEINUAN

Iraupena: 24 ordu

IE2. Fabrikazio mekanikoko osagaien eta tresnen eraikuntza-soluzioak diseinatzeko, ezarritako eskakizunak haiek fabrikatzeko beharrezko baliabideekin lotu ondoren.

IE5: Elementuen, tresnen eta mekanismoen diseinuaren kalitatea ebaluatzen du, horien funtzionaltasuna eta fabrikagarritasuna aztertu ondoren.

Ikaskuntzaren helburuak:

1. Diseinuaren kalitatea ziurtatzeko prozedura deskribatzea.
2. Produktuaren elementu edo osagai kritikoak identifikatzea.
3. Akatsak izan ditzakeen sorburuak identifikatzea.
4. Akatsak sorraraz ditzakeen ondorioak identifikatzea.
5. Produktuaren diseinuan aldaketak proposatzea, haren funtzionaltasuna hobetzeko.
6. Produktuaren diseinuan aldaketak proposatzea, fabrikazioa hobetzeko.
7. Produktuaren diseinuan aldaketak proposatzea, erreminta bereziak erabili behar izan gabe haren muntaia eta desmuntatzea hobetzeko.
8. Fabrikazio-kostuaren eta mantentze-lanen ikuspegitik diseinuak optimizatzea.
9. Aplikatzekoak diren laneko arriskuen prebentzioari eta ingurumen-babesari buruzko arauak betetzea.

EDUKIAK		Multzoak				
		1	2	3	4	5
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Produktu mekanikoak diseinatzean segurtasunari eta ingurumenari buruzko arauak aztertu eta aplikatzea. • Produktu mekanikoak diseinatzean, erabili beharreko materiala eta energia minimizatzeari buruzko azterketa egitea. • Diseinuaren kalitatea ziurtatzeko prozedura zehaztea. • Produktuaren elementu edo osagai kritikoak identifikatzea. • Produktuaren matxuraren litezkeen sorburuak identifikatzea. • Produktuaren akatsak sorraraz ditzakeen ondorioak identifikatzea. • AEAMa aplikatuta, diseinatutako elementuak eta tresnak aztertzea. • Ondorioak aurkeztea, eta produktuaren diseinurako aldaketa-proposamenekin lotuta ekarpenak justifikatzea. • Fabrikazio- eta mantentze-kostuari dagokionez diseinua optimizatzea. • Segurtasunari eta ingurumenari buruzko arauak betetzen direla egiaztatzea. 		X X			X X X X X X X X



KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Produktu mekanikoen diseinuan aplikatzekoak diren segurtasunari eta ingurumenari buruzko arauak. • Eraginkortasuna diseinuan, materialak eta energia aurreztearekin eta arazoiz erabiltzearekin lotuta. • Diseinuaren kalitatea ziurtatzeko kudeaketa-sistemak. • Elementu mekanikoen eta tresnen diseinuari aplikatutako AEAMA. Kontzeptua eta definizioa. Aurretiazko urratsak eta garapena. Ezaugarrien balioespina. Jarraipena. • Aldi bereko ingeniaritza. Kontzeptua. 				X			X X X
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> • Ezarrita dauden jardun-arauak eta -prozedurak bete eta errespetatzea. • Jarrera asertiboa talde-lanean sortzen diren arazoak eta gatazkak ebaztean. 							X X
JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK	
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D.	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den	
			Ir.	Ik.				
J0. UDaren aurkezpena.		0,5 h	X	X	Ikaskuntzaren helburuak aurkeztuko dira, unitate didaktikoa modulua barruan kokatuko da, eta modulua osatzen duten gainerako unitateekin lotuko da.	Gainerako moduluekiko eta modulu honen UDekiko zuzeneko lotura ezagutzeko. Ikasleak aldeztatik jarrera egokia hartzeko, garatu beharreko lan motarekiko.	OCDa.	
J1. Azalpena, enpresaren kalitateari buruzkoa.	1	3 h	X		Irakasleak enpresaren kalitate-helburuak azalduko ditu. Era berean, kalitatearen eta normalizazioaren azpiegiturari buruzko azalpen bat egingo du. Gainera, kalitatearen kostuak azalduko ditu.	Kalitatearen funtsak ezagutzeko. Kalitatean parte hartzen duten faktoreek (bezeroa, pertsonak, zuzendaritza, diseinua, produkzioa, hornitzaileak) produktuari nola eragiten dioten eta azken prezioa hobetzeko zein faktore kontuan hartu behar diren ikasteko.	Arbela. Proiektagailua.	
J2-E1. Kalitate-sistemei buruzko	1	2 h		X	Taldean edo banaka, ikasleek ISO	Kalitate-sistema nagusien	Arbela.	



banakako edo taldeko lanak egitea.					kalitate-sistemarekin eta EFQM kalitate-sistemarekin lotutako gaiak bereizirik garatuko dituzte. Irakasleari lan bat formatu digitalean aurkeztuko diote, eta lan horrek ebaluatzeko balioko du.	funtzionatzeko era ezagutu eta ikasteko (dokumentazioa: kalitateari buruzko eskuliburua, prozedurak, gidak, erregistroak eta ziurtapena, ikuskapenak, REDER matrizea, kalitate-sariak).	Proiektagailua.
J2.1-E2. Azalpena, ISO eta EFQM kalitate-sistemei buruzko lanena.		2,5 h	X		Ikasleek euren lanetan garatutako gaiak azalduko dituzte.	Kalitatea kudeatzeko sistemei buruzko kontzeptuak finkatzeko. Euren prestakuntzarekin zerikusia duten gaiak aurkeztu eta azaltzen trebetasuna lortzeko.	
J3. Azalpena, kalitatea kudeatzeko AEAM teknikari buruzkoa.	2,3,4,5,6,7	1,5 h	X		Irakasleak AEAM metodoaren oinarriak azalduko ditu. Prozesu eta diseinuko AEAMen ezaugarriak azalduko ditu, bai eta AEAM bat garatzeko modua ere.	Bai diseinu-prozesuan, bai produkzio-prozesuan akatsak, erroreak eta horiek produktuetan dituzten ondorioak detektatzeko modu sistematikoa ezagutzeko. AEAM baten osagaiak eta hura garatzeko modua ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J3.1-E3. Praktika gidatua, AEAM bat egitekoa.		3 h	X	X	Jarraian, ikasle bakoitzari edo ikasle talde bakoitzari elementu mekaniko errazak emango dizkio, AEAM metodologia aplikatuta horiek aztertu eta garatzeko.	AEAM tresna erabiltzen jakiteko, atal bakoitzari modu sekuentzialean jarraituz. Kasu praktiko batean, ikasleek eginbehar hauek beteko dituzte: <ul style="list-style-type: none"> - Akats-modua identifikatu. - Akatsaren ondorioa zehaztu. - Akatsaren sorburuak identifikatu. - Akatsaren larritasuna zehaztu. - Diseinuan hobekuntzak proposatu (eraikuntza-formak, materialak, lubrifikazioa, ekonomia). 	



J4. Azalpena, laneko arriskuen prebentzioari eta horren araudiari buruzkoa.	9	3 h	X		Irakasleak laneko arriskuen prebentzioari buruzko legea azalduko du, fabrikazio mekanikoaren industriari dagokion esparrua nabarmenduta.	Laneko arrisku-faktoreak, lanaren ondoriozko kalteen ezaugarriak eta legezko ikuspegitik horien sailkapena ezagutzeko. Era berean, fabrikazio mekanikoaren esparruan ohikoak diren istripu eta gaixotasun profesionalak ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J5. Azalpena, fabrikazio mekanikoaren industriako kutsadurari buruzkoa.	9	2 h	X		Irakasleak metal-industria mekanikoko kutsadura-forma nagusiak eta horiek murrizteko metodoak azalduko ditu. Era berean, hondar-produktuei (olioak, taladrinak, material kutsatuak) buruzko araudia azalduko du.	Metal-industria mekanikoaren kutsadura-iturri nagusiak zein diren (kutsadura atmosferikoa, akustikoa, urarena eta lurzorua) eta kutsadura hori murrizteko zein metodo erabiltzen diren jakiteko. Metal-industria mekanikoan hondakinak kudeatzeari buruzko araudia ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
J6. Azalpena, enpresan baliabideak minimizatzeari buruzkoa.	8,9	2 h	X		Irakasleak materialetan, urean eta energian gastuak murrizteko beharrak azalduko ditu. Enpresan baliabideak kontrolatzeko metodologiari buruzko sarrera egingo du.	Enpresan hondakinak sortzearen eta baliabideak galtzearen sorburuak zein diren, eta horien ondorioz sortzen diren galerak murrizteko modua zein den jakiteko.	Arbela. Proiektagailua. Ordenagailu-gela Internet-konexioarekin. Baliabideen kudeaketari buruzko bideoak.
J6.1-E4. Baliabideak minimizatzeari buruzko talde-lana egitea.		2 h	X	X	Irakasleak eztabaida bat gidatuko du energia-aurrezpenaren eta ur-aurrezpenaren inguruan. Taldea txikitzen, ikasleek kontzeptuak zabaltzeko galdera sorta bat garatuko dute. Bertan, gai hauek jorratuko dituzte: energia-aurrezpena, ur-aurrezpena, paper-kontsumoa	Energia-aurrezpenari eta ingurumenari buruzko gaien ezagutza zabaltzeko, baina industriaren eta ekonomiaren ikuspegitik. Informazioa partekatzeko eta helburuak taldean betetzeko.	



					murriztea, materialak berrerabiltzea, produktuak birziklatzea eta langilearen prestakuntza birziklatzearen arloan.		
J7. Azalpena, aldi bereko ingeniartzari buruzkoa.	8	1,5 h	X		Irakasleak aldi bereko energjaren kontzeptua eta metodo horren laneko era azalduko ditu.	Enpresaren arlo guztiak biltzen dituen lan-sistema ezagutzeko.	Arbela. Proiektagailua.
E5. Berariazko ebaluazio-jarduera.		1 h		X	Unitate didaktiko honi buruzko galdera teorikoak ebazteko banakako proba baten bitartez, irakasteko eta ikasteko prozesuan erdietsi diren lorpenak ebaluatu nahi dira.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Proba praktikoa.
OHARRAK							
<ul style="list-style-type: none">J4 jarduera modu orokor eta deskriptiboan garatuko da, fabrikazio mekanikoaren esparrua soilik nabarmenduta. Gaia zabal garatuko da <i>Laneko prestakuntza eta orientabidea</i> 10. moduluan. Komeni da modulu horretako irakaslearekin adostea zein gai irakatsiko diren, errepikapenak eta gainjartzeak saihesteko.							

