

## [GOFF01] TERMODINAMIKA

### DATU OROKORRAK

<b>Titulazioa</b>	INDUSTRIA ANTOLAKUNTZAKO INGENIARITZAKO GRADUA	<b>Arloa</b>	FLUXUAK
<b>Seihilabetea</b>	2	<b>Ikasturtea</b>	2
<b>Izaera</b>	DERRIGORREZKOA	<b>Aipamena / Especialitatea</b>	
<b>Plana</b>	2008	<b>Hizkuntza</b>	EUSKARA
<b>Kredituak</b>	4.5	<b>Orduak guztira</b>	51 irakastordu + 61,5 irak. gabeko ordu = <b>112,5 ordu guztira</b>
	<b>Ordu/aste</b>		2,83

### IRAKASLEAK

CAMPILLO ROBLES, JOSE MIGUEL

### BEHARREZKO AURRETIKO EZAGUTZAK

Ikasgaiak	Ezagutzak
MATEMATIKA OINARRIAK I	Fluidomekanika
MATEMATIKA OINARRIAK II	
MATEMATIKA OINARRIAK III	
FISIKA MEKANIKOA I	
FISIKA MEKANIKOA II	

### KONPETENTZIAK

KONPETENTZIAK	ECTS
<b>CGO210</b> - Ekoizpen prozesuaren fase desberdinetan aplikatzeko metodo eta tresna matematikoak eta informatikoak ulertu eta erabili	0,72
<b>CGO207</b> - Industri ingurune batean konformazio eta material harroketa bidezko eraldaketa prozesu eta instalazio ohikoenen oinarriak identifikatu, aztertuz baita ere prozesu horietako bero transferentziaren lege fisikoak, fabrikazio prozesu eraginkorrak	1,24
<b>CGO211</b> - Lan taldearen zereginak planifikatu, erantzukizunak taldeko kideen artean banatu eta helburuak lortzeko lan egin	0,48
<b>CGO212</b> - Elkarrizketak eta dokumentazio teknikoa ulertu, txosten teknikoak idatzi eta hainbat hizkuntzatan aurkezpenak egin	0,24
<b>CGO201</b> - Produktua fabrikatu ahal izateko teknologia eta materialik egokienak identifikatu, bezeroak ezarritako baldintzen barruan	0,68
<b>CGO204</b> - Produkzio katea egoki kudeatzeko prozesu eraginkorrak diseinatu	1
<b>CGO202</b> - Materialen erabilera hautatu, proposatu eta argudiatu, bere ezaugarriak justifikatuz	0,12
<b>Guztira:</b>	<b>4,48</b>

### IKASTE-EMAITZAK

**RG0249** Substantzia puruen agregazio-egoerak bereizten ditu, eta haien ezaugarri termodinamikoak kalkulatzeko egokiak diren ereduak erabiltzen ditu.

FORMAZIO-AKTIBITATEAK	IO	IG	OG
Gaiei lotutako kontzeptuak eta prozedurak ikasgelan aurkeztea, eskola parte hartzaileetan	12 h.		12 h.
Ariketak egitea banaka eta taldean	6 h.	10 h.	16 h.
Proiektuak eta /edo POPBL taldean garatzea, idaztea eta aurkeztea		8,5 h.	8,5 h.
EBALUAZIO-SISTEMAK	P	ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK	
Ariketak	%20	Kontrol puntua	
Kontrol puntua	%70	<b>Oharrak:</b>	
Seihileko proiektua	%10		
<b>Oharrak:</b>			
<b>IO - Irakastorduak:</b>	18 h.		
<b>IG - Irak. gabekoak:</b>	18,5 h.		
<b>OG - Orduak guztira:</b>	36,5 h.		

**RG0250** Sistema itxi eta irekietan, prozesu termodinamikoaren eta makina termikoen etekina, bideragarritasuna eta itzulgarritasuna aztertzen eta eztabaidatzen ditu

FORMAZIO-AKTIBITATEAK	IO	IG	OG
Gaiei lotutako kontzeptuak eta prozedurak ikasgelan aurkeztea, eskola parte hartzaileetan	10 h.		10 h.
Ariketak egitea banaka eta taldean	5 h.	10 h.	15 h.
Banakako lana eta ikasketa, probak eta azterketak	2 h.	2 h.	4 h.

Proiektuak eta /edo POPBL taldean garatzea, idaztea eta aurkeztea		6 h.	12 h.	18 h.
<b>EBALUAZIO-SISTEMAK</b>	<b>P</b>	<b>ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK</b>		
Ariketak	%15	Kontrol puntua		
Kontrol puntua	%45	<b>Oharrak:</b>		
Seihileko proiektua	%40			
<b>Oharrak:</b>				
<b>IO - Irakastorduak:</b> 23 h.				
<b>IG - Irak. gabekoak:</b> 24 h.				
<b>OG - Orduak guztira:</b> 47 h.				

**RG0251** Airea eta ur-lurrunaren propietateak aplikatzen ditu airea girotzeko instalazioen eta aire hezearekin loturiko bestelakoen analisisian.

<b>FORMAZIO-AKTIBITATEAK</b>	<b>IO</b>	<b>IG</b>	<b>OG</b>
Gaiei lotutako kontzeptuak eta prozedurak ikasgelan aurkeztea, eskola parte hartzaileetan	7 h.		7 h.
Ariketak egitea banaka eta taldean	2 h.	8 h.	10 h.
Proiektuak eta /edo POPBL taldean garatzea, idaztea eta aurkeztea		6 h.	6 h.
Banakako lana eta ikasketa, probak eta azterketak	1 h.	5 h.	6 h.
<b>EBALUAZIO-SISTEMAK</b>	<b>P</b>	<b>ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK</b>	
Ariketak	%20	Kontrol puntua	
Kontrol puntua	%70	<b>Oharrak:</b>	
Seihileko proiektua	%10		
<b>Oharrak:</b>			
<b>IO - Irakastorduak:</b> 10 h.			
<b>IG - Irak. gabekoak:</b> 19 h.			
<b>OG - Orduak guztira:</b> 29 h.			

## EDUKIAK

1. SARRERAKO KONTZEPTUAK
  - 1.1. Aldagai termodinamikoak.
  - 1.2. Temperatura. Definizioa eta eskalak.
  - 1.3. Unitate-sistemak.
2. FLUIDO TERMODINAMIKOAK
  - 2.1. Fluido kondentsagarriak.
  - 2.2. Lurrun-taulen erabilera.
  - 2.3. Gas idealak.
  - 2.4. Gasen bero espezifikoak.
3. TERMODINAMIKAREN 1. PRINTZIPIOA SISTEMA ITXIETAN
  - 3.1. Lana.
  - 3.2. Beroa.
  - 3.3. Lehenengo printzipioa sistema itxietan.
4. TERMODINAMIKAREN 1. PRINTZIPIOA SISTEMA IREKIETAN
  - 4.1. Fluxu-lana.
  - 4.2. Fluxu iraunkorraren energia-ekuazioa.
  - 4.3. Fluxu iraunkorreko gailu termodinamikoak.
5. TERMODINAMIKAREN BIGARREN PRINTZIPIOA
  - 5.1. Makina termikoak.
  - 5.2. Bigarren printzipioa.
  - 5.3. Eraginkortasuna.
  - 5.4. Makina termiko itzulgarria. Carnot-en zikloa.
6. ENTROPIA
  - 6.1. Clausius-en teorema.
  - 6.2. Entropia.
  - 6.3. Itzulgarritasuna eta itzulezintasuna.
  - 6.4. Entropiaren printzipioa.
  - 6.5. Energia erabilgarria eta erabiltezina.

**7. LURRUN-ZIKLOAK**

- 7.1. Ur-lurrunezko potentzia zikloak.
- 7.2. Rankine zikloa.
- 7.3. Hozketarako zikloak.
- 7.4. Hozgarriak eta hozketarako sistema praktikoak.

**8. GASEZKO ZIKLOAK**

- 8.1. Kanpo errekuntzako motoreak. Stirling zikloa.
- 8.2. Barne errekuntzako motoreak. Otto eta Diesel zikloak.
- 8.3. Joule-Brayton zikloa.

**9. AIRE HEZEA. PSIKROMETRIA**

- 9.1. Hezetasun espezifikoa eta erlatiboa. Aire hezearen entalpia.
- 9.2. Ihintz-puntua. Asetasun adiabatikoaren tenperatura.
- 9.3. Psikrometroa. Anpulu lehorren eta hezearen tenperatura.
- 9.4. Prozesu psikrometrikokoak.

**10. BERO-TRANSFERENTZIA**

- 10.1. Kondukzioa.
- 10.2. Konbekzioa.
- 10.3. Erradiazioa.

**BALIABIDE DIDAKTIKOAK ETA BIBLIOGRAFIA**

**Baliabide didaktikoak**

*(Ez dago baliabiderik)*

**Bibliografia**

M. J. Moran, H. N. Shapiro; Ingeniaritza-Termodinamikoaren Oinarriak; EHUko Argitalpen Zerbitzua, 2008.  
I. Gómez Arriaran, J. L. Gutierrez de Rozas Salterain; Ingeniaritza Termikoa; Udako Euskal Unibertsitatea (UEU), Bilbo, 2003.  
O. Levenspiel; Fluidoaren fluxua eta bero-trukea ingeniartzan, EHUko Argitalpen Zerbitzua, 2009.  
Y. A. Çengel, M. A. Boles; Termodinámica; Ed. Mc Graw Hill, 2006.  
Energiaren Euskal Erakundea (EEE-EVE), Energiaren hiztegi entziklopedikoa, EEE-EVE, Bilbo, 2000. ([www.eve.es](http://www.eve.es))