

## [GDN202] INGENIARITZA TERMIKOA ETA FLUIDOENA

### DATU OROKORRAK

|                     |  |                       |   |
|---------------------|--|-----------------------|---|
| <b>Titulazioa</b>   | INDUSTRIA DISEINUKO ETA PRODUKTU GARAPENKO INGENIARITZA GRADUA | <b>Arloa</b>          | MEKANIKA  |
| <b>Seihilabetea</b> | 1  | <b>Ikasturtea</b>     | 3   |
| <b>Izaera</b>       | DERRIGORREZKOA   |                       | <b>Aipamena / Espezialitatea</b>                                    |
| <b>Plana</b>        | 2017   | <b>Modalitatea</b>    | Presentziala  |
| <b>Kredituak</b>    | 4,5  | <b>Ordu/aste</b>      | 3,22  |
|                     |  | <b>Hizkuntza</b>      | ENGLISH   |
|                     |  | <b>Orduak guztira</b> | 58 irakastordu + 54,5 irak. gabeko ordu = <b>112,5 ordu guztira</b> |

### IRAKASLEAK

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| ALONSO DE MEZQUIA GONZALEZ, DAVID |  |
| PEÑALBA RETES, MARKEL             |  |

### BEHARREZKO AURRETIKO EZAGUTZAK

| Ikasgaiak      | Ezagutzak                                  |
|----------------|--|
| MATEMATIKAK I  | <i>(Ez da aurretiko ezagutzarik behar)</i> |
| MATEMATIKAK II |  |
| FISIKA I       |  |
| FISIKA II      |  |

### KONPETENTZIAK

#### VERIFICA KONPETENTZIAK

*(Ez dago konpetentziarik)*

#### ENAEEn IKASTE-EMAITZAK

ECTS

*(Ez dago ikaste-emaitzarik)*

### IKASTE-EMAITZAK

**RG301** Lantaldean bere gain hartzen ditu ardurak, garatu beharreko zereginak antolatu eta planifikatuz, gorabeherei aurre eginez eta kideen partaidetza sustatuz.

| FORMAZIO-AKTIBITATEAK  | IO       | IG   | OG   |
|--|----------|--|------|
| Banaka zein taldean egindako POPBL/proiektuei lotutako memoriak, txostenak, ikusentzunezko materiala, etab., garatzea, idaztea eta aurkeztea     | 4 h.     | 1 h.   | 5 h. |
| <b>EBALUAZIO-SISTEMAK</b>  | <b>P</b> | <b>ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK</b>  |      |
| Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa | %100     | Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa |      |

**IO - Irakastorduak:** 4 h.  
**IG - Irak. gabekoak:** 1 h.  
**OG - Orduak guztira:** 5 h.

**RG302** Arazoak ebazteko esku hartzen duten aldagaiak aztertzen ditu eta egoera egonkor baterako ekintzak planteatzen ditu.

| FORMAZIO-AKTIBITATEAK  | IO       | IG   | OG   |
|--|----------|--|------|
| Banaka zein taldean egindako POPBL/proiektuei lotutako memoriak, txostenak, ikusentzunezko materiala, etab., garatzea, idaztea eta aurkeztea     | 3 h.     | 2 h.   | 5 h. |
| <b>EBALUAZIO-SISTEMAK</b>  | <b>P</b> | <b>ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK</b>  |      |
| Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa | %100     | Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa |      |

**IO - Irakastorduak:** 3 h.  
**IG - Irak. gabekoak:** 2 h.  
**OG - Orduak guztira:** 5 h.

**RG304** Arazoa eta konponbidearen garapena definitzen ditu, baita ondorioak ere, horiek guztiak modu eraginkorrean argudiatuz eta justifikatuz, eta hizkuntza idatzia egoki erabiliz.

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

|  | <i>IO</i> | <i>IG</i> | <i>OG</i> |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Banaka zein taldean egindako POPBL/proiektuei lotutako memoriak, txostenak, ikusentzunezko materiala, etab., garatzea, idaztea eta aurkeztea | 2 h.      | 2 h.      | 4 h.      |

**EBALUAZIO-SISTEMAK**
*P*

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

%100

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**IO - Irakastordua:** 2 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 2 h.

**OG - Orduak guztira:** 4 h.

**RG305** Arazoa eta konponbidearen garapena definitzen ditu, baita ondorioak ere, horiek guztiak modu eraginkorrean argudiatuz eta justifikatuz, eta ahozko hizkuntza egoki erabiliz.

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

|  | <i>IO</i> | <i>IG</i> | <i>OG</i> |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Banaka zein taldean egindako POPBL/proiektuei lotutako memoriak, txostenak, ikusentzunezko materiala, etab., garatzea, idaztea eta aurkeztea | 2 h.      | 2 h.      | 4 h.      |

**EBALUAZIO-SISTEMAK**
*P*

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

%100

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

**IO - Irakastordua:** 2 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 2 h.

**OG - Orduak guztira:** 4 h.

**RGD341** Ezagutzen ditu produktuen diseinuari aplikagarriak zaizkion egoera estatiko zein dinamikoko fluidoaren portaera arautzen duten oinarrizko legeak eta analisi metodoak

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

|  | <i>IO</i> | <i>IG</i> | <i>OG</i> |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Banakako lana eta ikasketa, probak eta azterketak eta/edo kontrol-puntuak                            | 5 h.      | 15 h.     | 20 h.     |
| Irakasleak gaiei lotutako kontzeptuak eta prozedurak ikasgelan aurkeztea, eskola parte hartzaileetan | 15 h.     | 5 h.      | 20 h.     |
| Ariketak egitea banaka eta taldean   | 4 h.      | 3,25 h.   | 7,25 h.   |

**EBALUAZIO-SISTEMAK**
*P*

Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko

%75

Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa

%15

Proposaturiko formazio-aktibitateetan ikasleak daukan parte-hartzea eta jarrera aztertzea

%10

**ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK**

Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko

**IO - Irakastordua:** 24 h.

**IG - Irak. gabekoak:** 23,25 h.

**OG - Orduak guztira:** 47,25 h.

**RGD342** Ezagutzen ditu bero transferentziarako mekanismoak, eta fluidoaren artean beroa transferitzeko osagaiak diseinatzen ditu

**FORMAZIO-AKTIBITATEAK**

|  | <i>IO</i> | <i>IG</i> | <i>OG</i> |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Banakako lana eta ikasketa, probak eta azterketak eta/edo kontrol-puntuak                            | 5 h.      | 15 h.     | 20 h.     |
| Irakasleak gaiei lotutako kontzeptuak eta prozedurak ikasgelan aurkeztea, eskola parte hartzaileetan | 15 h.     | 5 h.      | 20 h.     |

|  |          |  |         |         |
|--|----------|--|---------|---------|
| Ariketak egitea banaka eta taldean   |          | 3 h.   | 4,25 h. | 7,25 h. |
| <b>EBALUAZIO-SISTEMAK</b>  | <b>P</b> | <b>ERREKUPERAKETA-MEKANISMOAK</b>  |         |         |
| Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko   | %75      | Banakako proba idatziak eta ahozkoak gaiari buruzko gaitasun teknikoak ebaluatzeko |         |         |
| Gaitasun teknikoa, PBL/proiektuan inplikatzeko, egindako lana, lortutako emaitzak, entregatutako dokumentazioa, aurkezpena eta defentsa teknikoa | %25      |  |         |         |
| <b>IO - Irakastordua:</b> 23 h.  |          |  |         |         |
| <b>IG - Irak. gabekoak:</b> 24,25 h.   |          |  |         |         |
| <b>OG - Orduak guztira:</b> 47,25 h.   |          |  |         |         |

## EDUKIAK

### 1.-JARIAKINEN PROPIETATEAK

- 1.1.- Oinarrizko kontzeptuak eta definizioak
- 1.2.- Jariakinaren ezaugarriak

### 2.- HIDROSTATIKA

- 2.1.- Oinarrizko kontzeptuak eta definizioak
- 2.2.- Presio neurketak
- 2.3.- Pascal-en legea
- 2.4.- Murgildutako gainazalaren gainean eragiten duten indarrak

### 3.- HIDRODINAMIKA

- 3.1.- Oinarrizko kontzeptuak
- 3.2.- Masaren kontserbazioa
- 3.3.- Momentuaren kontserbazioa
- 3.4.- Energiaren kontserbazioa (Bernouilli-ren printzipioa)

### 4.- FLUXU BISKATSUA

- 4.1.- Karga galera
- 4.2.- Reynolds-en esperimendua
- 4.3.- Poiseuille-en ekuazioa
- 4.4.- Darcy-Weisbach-en ekuazioa. Oinarrizko kontzeptuak
- 4.5.- Karga galera lokalizatua
- 4.6.- Hodien lotura

### 5.-BERO TRANSFERENTZIA MEKANISMOAK

- 5.1.-Kondukzioa
- 5.2.-Konbektzioa
- 5.3.-Erradiazioa

6.-HEGATSAK (hedatutako gainazalak)

7.-BERO TRUKAGAILUEN DISEINUA

## BALIABIDE DIDAKTIKOAK ETA BIBLIOGRAFIA

| Baliabide didaktikoak         | Bibliografia   |
|-------------------------------|--|
| <i>(Ez dago baliabiderik)</i> | Jariakin konprimaezinen mekanika eta turbomakina hidraulikoak; J. Agüera Soriano; EHU/UPV-ko argitalpen zerbitzua, Bilbo, 1994.<br>Fluidoaren fluxua eta bero-trukea ingeniartzan, O. Levenspiel; EHU/UPV-ko argitalpen zerbitzua, Bilbo, 2009.<br>Fisika zientzialari eta ingeniarentzat, P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz, S. T. Thornton, EHU-ko argitalpen zerbitzua, 2008.<br>Fisika Orokorra, UEU-ko Fisika saila; Udako Euskal Unibertsitatea, Bilbo, 1992.<br>Forma eta fluxua. Arrastearen fluido-dinamika, A. H. Shapiro, Itzul.: J. R. Etxebarria, J. M. Igartua, J. I. Urresti; Udako Euskal Unibertsitatea, Bilbo, 2000.<br>Ingeniaritza fluidomekanikoa: ariketa-bilduma, X. Almandoz, B. Mongelos, I. Pellejero, F. Santos; Elhuyar; Usurbil; 1998.<br>Fisika orokorra: ariketak, UEU-ko Fisika saila; Udako Euskal Unibertsitatea, 1989.<br>2500 Solved Problems in Fluid Mechanics and Hydraulics, J. B. Evett, Cheng Liu., Mc Graw- Hill.<br>A heat transfer textbook, John H. Lienhard IV and John H. Lienhard V, third edition, Cambridge MA, Phlogiston Press, 2004.<br>Heat Transfer A Practical Approach, Cengel, Yunus A and Cengel, Yunus, McGraw Hill Professional, 2003.<br>Fundamentals of heat and mass transfer, Incropera Frank, Dewitt David, Bergman Theodore, Lavine Adrienne, sixth edition, 2011 |