



# **INGENIARITZA KIMIKOKO GRADUA**

## **Zientzia eta Teknologia Fakultatea**

### **Ikaslearen 2. Ikasturteko Gida**

**2013/2014 Ikasturtea**

#### **Edukien taula**

INGENIARITZA KIMIKOKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA.....	2
AURKEZPENA.....	2
TITULAZIOAREN GAITASUNAK .....	2
GRADUKO IKASKETEN EGITURA.....	3
BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN .....	5
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK .....	7
TUTORETZA PLANA .....	8
ERANSKINA I.....	9

---

## INGENIARITZA KIMIKOKO Graduari buruzko Informazioa

---

### ***Aurkezpena***

---

Ongi etorri Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ingeniaritza Kimikoko Graduako 2. Ikasturtera. Aurreko ikasturtean oinarritzko ezagueran lortutako prestakuntzarekin, ikasturte honetan Ingeniaritza Kimikoko oinarritzko gai teknologiko espezifikoagoak sartzen dira, non osaeran, eduki energetikoan edo egoera fisikoan aldaketaren bat jasaten duten substantzietan oinarritutako sistemak aztertzen hasten diren.

Gradua atzerriko egonaldiren batekin bukatu nahi baduzu, azken ikasturtearen ikasketa batzuk edota Gradu Amaierako Lana ikasiz, truke akademikoko programei buruzko informazioa jasotzeko orain da une egokia, eta datorren ikasturtean eskatu behar duzu. Truke akademikoko programei, enpresetako praktikei eta prestakuntza osagarriari buruz behar duzun informazioa Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ikaslearentzako Arreta Zerbitzuaren (ZTFIAZ) ematen da. Hau arduratzen da, halaber, administrazio izapideak egiteaz (kanpo praktikei dagokienez, UPV/EHUko PraktiGes sistema informatikoa erabilita).

### ***Titulazioaren Gaitasunak***

---

Ingeniaritza Kimikoko Graduak prozesuak eta produktuak diseinatzen jakingo duten profesionalak prestatu behar ditu, besteak beste, osaeran, egoeran edo eduki energetikoan aldaketak jasaten dituen materialen oinarrituta dauden eta Industria Kimikoa eta erlazionatutako beste sektore batzuk (adibidez, botikagintzakoa, bioteknologikoa, elikagaiena eta ingurumenekoa) bereizten dituen prozesuak garatzeko ekipo eta instalazioak pentsatu, kalkulatu, eraiki, abiarazi eta erabiltzen jakingo dutenak.

Prestakuntza honi esker, hainbat arlotan lan egin ahal izango duzu: manufaktura industrian, diseinu eta aholkularitza enpresetan, aholkularitza teknikoko, lege aholkularitzako eta aholkularitza komertzialeko lanetan, administrazioan eta bigarren hezkuntzako eta unibertsitateko irakaskuntzan; zeure kabuz ere aritu ahal izango duzu lanbidean eta irizpenak eta peritazioak egin ahal izango dituzu.

## Graduko Ikasketen Egitura

Ikasketa plana Ingeniaritza Kimikoan graduatzeko funtsezkotzat jo diren gaitasunak hartzearekin erlazionatutako helburu zehatzak lortzera bideratuta dago. Gaiak eta irakasgaiak hala antolatzeari esker, pixkanaka hartuko duzu Ingeniaritza Kimikoko prestakuntza. Prestakuntzako edukiak diseinatzerakoan egokitu zaien kreditu kopurua dagozkion gaitasunak hartzeko behar dena eta egin beharreko ahalegina ikasle gehienentzat egingarria izateko egokia dena da.

### 1. Taula Ikasketen egitura eta irakaskuntzen antolaketa.

Mota	1. Maila	2. Maila	3. Maila	4. Maila	GUZTIRA
<b>Ingeniaritza adarraren oinarritzko irakasgaiak</b>	48	27			75
<b>Nahitaezkoak</b>	12	33	60	19,5	124,5
<b>Kanpo praktikak</b>				12	12
<b>Gradu Amaierako Lana</b>				10,5	10,5
<b>Hautazkoak</b>				18	18
<b>Guztira</b>	60	60	60	60	240

#### 1. Modulua. OINARRIZKO PRESTAKUNTZA (75 kreditu)

Nagusiki Ingeniaritza Kimikoko oinarritzko irakasgaiek osatua; hauen helburua ikaslea arlo horietako berezko problemak identifikatu, formulatu eta ebazteko gai egitea da, baita, Ingeniaritza Kimikoaren esparruan, ikasleari kimikan, matematikan, estatistikan, fisikan, informatikan, adierazpen grafikoan eta enpresen administrazioan oinarri zientifiko eta teknologikoak ulertu eta aplikatzeko gaitasuna ematea ere.

#### 2. Modulua. INDUSTRIA ADARREKO MODULUAREKIN BATERATUA (61,5 kreditu)

Industria adarreko baterako irakasgaiez osatua; hauen helburua Ingeniaritza Kimikoaren arloan ikaslea sistema dinamikoak, eragiketak eta prozesuak diseinatu eta modelizatzeko gai egitea da, baita, arlo berean, ikasleari hainbat arlotako oinarri zientifiko eta teknologikoak (kimika, materialak, elektroteknia eta elektronika, automatika eta kontrola, fluidoen energia eta mekanika, ingurumena, diseinu mekanikoa eta ingeniartzako proiektuak) ulertu eta aplikatzeko gaitasuna ematea ere.

### **3. Modulua. TEKNOLOGIA ESPEZIFIKOA: INGENIARITZA KIMIKOA (63 kreditu)**

Ikasleak ingeniartza kimikoak industria kimikoari eta erlazionaturiko beste industria sektore batzuei eskaintzen dizkien ekoizpen, teknologia eta zerbitzu sistemetan kalitate irizpideak eta etengabeko hobekuntza prozedurak aplikatzeko gaitasuna hartzeko gaiekosatzen dute. Ingeniartza Kimikoaren arloan ikasleari hainbat esparrutako oinarri zientifiko eta teknologikoak (ingeniartza kimikoaren oinarriak, materiaren transferentzia, banaketa eragiketak, zinetika eta erreaktore kimikoak, bioteknologia eta prozesuen eta produktuaren ingeniartza) ulertu eta aplikatzeko gaitasuna eman nahi zaio.

### **4. Modulua. SAKONTZEA (18 kreditu)**

Hautazko 8 irakasgai osatzen dute eta hauen helburua da Ingeniartza Kimikoko gaien ezagupen eta aplikazioan sakontzea eta ikasleek aurrez hartutako ezagutza eta gaitasunak ikuspegi ekonomiko eta sozialetik interes estrategikoa duten gaurkotasuneko industria sektoreetara zabaltzea. Hala, 4 irakasgai egin beharko dituzu aipatu 8etatik eta horietan ondorengo sektore industrialetarako interesgarriak diren gaitasunak hartu ahal izango dituzu: petrolioa eta petrokimika, energia berriztagarriak, ekoindustria eta ingurumenari, mikrobiologiari eta bioteknologiari loturiko industria; eta segurtasunaren filosofia eta arriskuak minimizatzeko ekintzak gainerako gaitasunekin integratuko dira.

### **5. Modulua. KANPO PRAKTIKAK (12 kreditu)**

Kanpo praktikek ezagutzen ikuspegi aplikatua eta industriarekiko harreman zuzena eskaintzen dituzte. Nahitaezko kanpo praktiken 12 kreditu ezartzen dira, enpresa edo zentro publikoetan egingo direnak, ikaslearen 300 orduko presentziarekin. UPV/EHUK hitzarmenak ditu enpresa ugarirekin, ikasleek praktikak egin ahal izateko. Enpresa horien artean Ingeniartza Kimikoa nagusi duten sektore industrialetako adierazgarrienak daude.

### **6. Modulua. GRADU AMAIERAKO LANA (10,5 kreditu)**

Gradu Amaierako Lana graduazio aurreko azken ariketa da eta, bertan, ikasleak irakasgai guzti-guztietan hartutako gaitasunen laburpena egiten du.

## ***Bigarren Mailako Irakasgaiak Graduaren Testuinguruan***

Bigarren mailan egingo dituzun irakasgaiak 2. Taulan erakusten dira. Ikus dezakezunez, irakasgaiak hurrengo moduluekin bat datoz: oinarrizko prestakuntza, industria adarra eta Ingeniaritza Kimikoaren modulua.

### **2. Taula I.K.-ko bigarren mailako irakasgaiei dagozkien kredituen banaketa.**

<b>MODULUA</b>	<b>Gaia</b>	<b>Irakasgaia</b>	<b>Lauhil. Kredituak</b>	
Teknologia espezifikoa: Ingeniaritza Kimikoa	Nahitaezkoa	Esperimentazioa Ingeniaritza Kimikoan I	1-2	9
Oinarrizko prestakuntza	Adarraren oinarrizkoa	Zenbakizko Kalkulua Ingeniaritza Kimikoan	1-2	9
Industria adarra	Nahitaezkoa	Jariakinen Mekanika	1	6
Industria adarra	Nahitaezkoa	Termodinamika Aplikatua	1	6
Oinarrizko prestakuntza	Adarraren oinarrizkoa	Estatistika Aplikatua	1	6
Oinarrizko prestakuntza	Adarraren oinarrizkoa	Ekonomia Orokorra eta Enpresen Antolakuntza	1	6
Oinarrizko prestakuntza	Adarraren oinarrizkoa	Adierazpen Grafikoa eta Ordenagailuen bidezko Diseinua	2	6
Teknologia espezifikoa: Ingeniaritza Kimikoa	Nahitaezkoa	Prozesu Kimikoen Zinetika	2	6
Industria adarra	Nahitaezkoa	Bero Transmisioa	2	6

Irakasgai bakoitzaren edukiaren laburpena 3. Taulan erakusten da.

### 3. Taula I.K.-ko bigarren mailako irakasgaien edukiaren laburpena.

Irakasgaia	<i>Irakasgaien edukiaren laburpena</i>
Esperimentazioa Ingeniaritza Kimikoan I	<p>Irakasgai hau egiteko betebeharrak: ikaslea irakasgai honetan matrikulatu ahal izateko, hurrengo irakasgai guztietan gutxienez behin matrikulatuta egon behar izan da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jariakinen mekanika</li> <li>- Bero transmisioa</li> <li>- Prozesu kimikoen zinetika</li> <li>- Termodinamika aplikatua</li> </ul> <p>Ingeniaritza Kimikoko bigarren mailako irakasgaiei dagozkien laborategi praktikak burutzea. Hurrengo irakasgaien esperimentazio aplikatuaren diseinua eta kudeaketa: termodinamika aplikatua, jariakinen mekanika, bero transmisioa, prozesu kimikoen zinetika. Emaizta esperimentalen aplikazioa diseinuan.</p>
Zenbakizko Kalkulua Ingeniaritza Kimikoan	Kalkulu-algoritmoak eta software-ren erabilpena. Erro-kalkulua. Ekuazio-sistema linealen eta ez linealen ebazpena. Zenbakizko diferentziazioa eta integrazioa. Kurba-doiketa. Interpolazioa. Optimizazioa. Ekuazio diferentzial arrunten eta partzialen zenbakizko ebazpena.
Jariakinen Mekanika	Analisi dimentsionala. Jariakinen fluxua. Jariakinen fluxua deskribatzeko oinarritzko ekuazioak. Ekipoak. Jariakinen fluxuan oinarrituriko eragiketak.
Termodinamika Aplikatua	Magnitude termodinamikoak. Lehenengo printzipioa. Jariakin puruen propietate bolumetrikokoak. Beroa eta termodinamika. Bigarren eta hirugarren printzipioak. Jariakinen propietate termodinamikoak. Energiaren ekoizpena beroaren bidez. Disoluzioen termodinamika. Oreka.
Estatistika Aplikatua	Ausazko aldagaiak eta probabilitate-banaketa. Estatistika deskriptiboa. Hipotesien konparaketa. Laginketa. Korrelazioa eta erregresioa. Bariantza-analisia. Programa estatistikoen erabilpena.
Ekonomia Orokorra eta Enpresen Antolakuntza	Jarduera ekonomikoa eta ekoizte-faktoreak. Eskaintza, eskaria eta merkatua. Lan-merkatua. Dirua eta finantza-sistema. Inflazioa. Enpresa eta ekoizpena. Lehia perfektuko merkatua. Monopolioa. Enpresa. Erakundearen kudeaketa. Plangintza eta kontrola. Antolakuntza. Langileen integrazioa. Zuzendaritza. Ekoizpena.
Adierazpen Grafikoa eta Ordenagailuen bidezko Diseinua	Irudikapen grafikoaren eta akotazioaren sistemak eta arauak. Bloke-diagramak eta prozesuen fluxu-diagramak. Ekipo eta industri-instalazioen irudikapen grafikoa. Ordenagailuen bidezko diseinua.

Prozesu Kimikoen Zinetika	Erreakzio-abiadura. Erreakzio elementalak eta ez elementalak. Metodo diferentzialak eta integralak datu zinetikoen analisirako. Erreakzioak fase likidoan. Katalisi homogeneoa. Katalizatzailer solidoak. Metodo zinetikoak katalisi heterogeneoan. Erreakzio heterogeneo ez katalitikoak.
Bero Transmisioa	Bero transmisiorako bideak: kondukzioa, konbektzioa (naturala eta eragindakoa), erradiazioa. Beroaren transmisioa fase aldaketarekin. Ekipoak: bero trukagailuak eta lurrungailuak.

Irakasgai bakoitzari buruzko informazio xehatua gida honen lehenengo eranskinean eta Zientzia eta Teknologia Fakultateko WEB orrialdean aurki dezakezu:

[http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/eu/contenidos/enlace/ztf\\_fct\\_titulaciones/eu\\_indice/grados.html#iq](http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/eu/contenidos/enlace/ztf_fct_titulaciones/eu_indice/grados.html#iq)

Oso garrantzitsua da informazio hori kontsultatzea, irakasgaietako bakoitzerako beharrezkoak diren oinarrizko datu guztiak eduki ahal izateko.

### ***Egin Beharreko Jarduera Motak***

Ingeniaritza Kimikoko Graduaren intranetean, ikasturtean zehar egin beharreko jardueren egutegi eguneratua ere aurkituko duzu bertan. 4a eta 4b Tauletan iharduraren arabera bertaratuta egindako orduen banaketa erakusten da

### **4a. Taula Irakaslanaren banaketa (bertaratuta egindako orduetan) lehenengo sei hilekoan.**

Irakasgaia	Magistralak	Ikasgelako praktikak	Ordenagailuko praktikak	Mintegiak	Laborategiko praktikak
Esperimentazioa		5			20
Ingeniaritza Kimikoan I					
Zenbakizko Kalkulua	10	5	30		
Ingeniaritza Kimikoan					
Jariakinen Mekanika	30	20	5	5	
Termodinamika					
Aplikatua	20	30		10	
Estatistika Aplikatua	24	18	18		
Ekonomia Orokorra eta Enpresen Antolakuntza	40	10		10	
Guztira	124	88	53	25	20

#### 4b. Taula Irakaslanaren banaketa (bertaratuta egindako orduetan) bigarren sei hilekoan.

Irakasgaia	Magistralak	Ikasgelako praktikak	Ordenagailuko praktikak	Mintegiak	Laborategiko praktikak
Esperimentazioa		5			60
Ingeniaritza Kimikoan I					
Zenbakizko Kalkulua	10	5	30		
Ingeniaritza Kimikoan					
Adierazpen Grafikoa eta Ordenagailuen bidezko Diseinua	15	20	15	10	
Prozesu Kimikoen Zinetika	20	30		10	
Bero Transmisioa	30	20	5	5	
Guztira	75	80	50	25	60

#### **Tutoretza Plana**

Tutoretza Planaren jardueri jarraituz, lehen hilean (irailean) zure Tutorearekin, Gradu lehen ikasturtean esleituarekin, elkarriketa bat hitzartu behar duzu. Helburua, Tutoreak esparru akademiko, pertsonal eta profesionalarekin erlazioatutako kontuetan orientazioa eskaintzea eta ikasteko eta zeharkako gaitasunak hartzeko prozesuan egiten dituzun aurrerapenen jarraipena egitea da. Jarraipena, ikaslearen eta tutorearen arteko noizean behingo elkarriketak egitean oinarrituta dago.

Tutoreak ere, gaitasun hauetan kalifikazioa behar duten gaiak, ebaluatuko ditu.



## ERANSKINA I

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GINQUI30 - Ingeniearitza Kimikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila																														
IRAKASGAIA																																	
Adierazpen Grafikoa eta Ordenagailuz Lagundutako Diseinua		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>Ikasgaiaren edukiak honako hauek dira, labor bilduta: Industria-diseinuaren oinarri geometrikoak. Irudikapen sistemak (diedrikoa, axonometrikoa eta plano akotatuetakoa). Oinarrizko arauketa marrazketa teknikoan. Kimika-industriako berariazko araudia. Ordenagailuz lagundutako diseinuan sartzea.</p> <p>Ikasgai honek gaitasunak ematen dizkio ikasleari industria-diseinuan, irudi geometrikoak, irudikapen sistemak eta beren arauak menperatzeko. Ikasleak komunikazio grafikoko hizkuntza, zehatza eta unibertsala bera, erabiltzeko gaitasuna ere lortzen du.</p> <p>Industria-diseinuaren prozesua jakitea eta marrazketa teknikoaren arauketa espezifikoa eta bere erabilpena ezagutzea ematen du, batez ere kimika-industriako instalazioen diseinuan eta irudikapenean Esku hutsez eta ordenagailuz marrazteko trebetasuna lantzen du. Ikasleari aukera ematen dio ordenagailuz lagundutako diseinuzko programen ahalmenak jakiteko.</p>																																	
GAI ZERRENDAA																																	
<p>1.INDUSTRIA-MARRAZKETAREN OINARRIAK. IRUDI GEOMETRIKOAK. PROPIETATEAK ETA ERABILPENAK.</p> <p>2.ADIERAZPEN SISTEMAK: DIEDRIKOA, AXONOMETRIKOA ETA PLANO AKOTATUETAKOA ALFABETOA ETA INBARIANTEAK. ELKARREKIKOTASUNA.</p> <p>3.OINARRIZKO ARAUKETA. NEURRIAK EZARTZEA ETA METROLOGIA.</p> <p>4.LOTURA-SISTEMAK.</p> <p>5.GALDARAGINTZAN ERABILTZEN DIREN AZALAK. ELKARGUNEAK ETA GARAPENAK.</p> <p>6.BERARIAZKO ARAUDIA KIMIKA INSTALAKUNTZETAN. OSOGARRIAK ETA IKURRAK.</p> <p>7.FLUIDOAK GARRAITZEKO ETA BILTEGIRATZEKO INSTALAKUNTZEN DISEINUA ETA IRUDIKAPENA. HODIEN ADIERAZPEN ISOMETRIKOA. EZARPEN-PLANOAK ETA PROZESU-DIAGRAMAK.</p> <p>8.ORDENAGAILUZ LAGUNDUTAKO SISTEMETARAKO SARRERA. OLD BERARIAZKO SISTEMA BAT ERABILTZEA.</p>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><th>Eskola mota</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>15</td><td>10</td><td>20</td><td></td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>22</td><td>15</td><td>30</td><td></td><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Legenda:</b> M: Maistrala S: Mintegia GA: Gelako p. GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p. GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.</p>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	15	10	20		15					Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	22	15	30		23				
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	15	10	20		15																												
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	22	15	30		23																												
Argibideak:																																	
EBALUAZIOA																																	
<p>- Garatu beharreko azterketa idatzia</p> <p>- Praktikak (arriketak, kasuak edo buruketak)</p> <p>- Banakako lanak</p> <p>- Taldeko lanak</p> <p><b>Argibideak:</b></p> <p>Ebaluazio jarraitua (asteroko praktikak). Taldekako lana laborategian. Kontrol partzialak eta amaierako azterketa.</p>																																	
NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK																																	
BIBLIOGRAFIA																																	
<p><b>Oinarrizko bibliografia</b></p> <p>1 Dibujo Técnico. Sistemas de Representación &lt; E. Zorrilla y J. Muniozguren &gt;</p> <p>2 Dibujo de Ingeniería &lt; E. Zorrilla y J. Muniozguren &gt;</p> <p>3 Oinarrizko arauketa. Marrazketa tekniko. &lt; E. Zorrilla y J. Muniozguren &gt;.</p> <p>4 Manual de Normas UNE de Dibujo &lt; AENOR &gt;</p>																																	

- 5 Geometría Descriptiva < B. Leighton Wellman >
- 6 Geometría Constructiva Aplicada a la Técnica < F. Hohemberg >
- 7 Geometría Descriptiva Práctica < H.E. Grant >
- 8 Dibujo Industrial < J. Félez y M.L. Martínez >
- 9 CAD CAM < Barry Hawkes >
- 10 Process Pipe Drafting <Terence M. Shumaker>, Ed. The Goodheart & Willcox Company, Inc., 1999
- 11 Métodos de la Industria Química en diagramas de flujo <Tegeder, J; Mayer, L.>, Ed. Reverté, 1987
- 12 Process Plant layout and Piping Design <Bausbacher, E; Hunt, R.>, Ed. Prentice-Hall, 1993
- 13 Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes <Turton, R; Bailie, R.C; Whiting W.B; Shaeiwitz J.A.>, Ed. Prentice Hall, 2003.
- 14 Microsoft® Office Visio® 2003 Step by Step, Microsoft Press, 2004

### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- 1 Marrazketa geometrikoa. < R. Galarraga eta F. Javier Rodriguez >.
- 2 Geometria Deskribatzailea. < F. Javier Rodriguez >.
- 3 Dibujo de Ingeniería < T.E. French y C.J. Vierck >.
- 4 Dibujo Técnico < F.E. Giesecke y otros >.
- 5 Fundamentos de Dibujo < W.J. Luzadder >.
- 6 El Dibujo Industrial < A. Chevalier >.
- 7 Dibujo Técnico < A. Bachmann y R. Forberg >.
- 8 Fundamental of Interactive Computer Graphics < J.D. Foley and A. Van Dan >.
- 9 Computational Geometry for Design and Manufacture < I.D. Faux and M.J. Pratt >.
- 10 CAD/CAM Theory and Practice < Ibrahim Zeid >.

### **Aldizkariak**

### **Interneteko helbide interesgarriak**

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GINQUI30 - Ingeniearitza Kimikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26753 - Bero Transmisioa		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Gaitasunak:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analizatu, aztertu, laburtu eta adierazi modu egokian beroaren transmisiorako bideen oinarriak.</li><li>- Kondukzio, konbekzio eta erradiazioaren bidezko beroaren transmisioaren oinarritzko ekuazioak garatu eta erabiltzen aditua izan, horrela instalazio eta ekipoen diseinuan aurreratuz.</li><li>- Ezaupideak erlazionatu, aplikatu eta erabili beroaren transmisioari buruzko problema berriak ebazteko eta esperientzia berriak azaltzeko gai izanik. Era berean horrekin erlazionatutako erabakiak segurtasunez hartu.</li><li>- Beroaren transmisioan oinarritutako eragiketak aztertu diseinurako irizpideak ezarri ahal izateko.</li></ul> <p>Deskribapena:</p> <p>Beroaren transmisiorako bideak: kondukzioa, konbekzio naturala eta eragindakoa, erradiazioa. Beroaren transmisioa fase aldaketan: Ekipoak: trukagailuak, lurrungailuak.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<p>1. Beroaren transmisiorako oinarriak: Sarrera. Beroaren transmisiorako bideak: Kondukzioa, konbekzioa eta erradiazioa. Zenbaki adimentsionalak. Beroaren transmisioa jariakinetan azaltzeko oinarritzko ekuazioak: Entalpia balantzeta. Beroaren transmisio sistema konbinatuak. Isolatzaileak. Lekuko tenperatura eta tenperatura masikoa. Tenperatura eskalak. Tenperatura neurtzeko gailuak.</p> <p>2. Kondukzioaren bidezko beroaren transmisioa egoera egonkorrean: Fourier-en legea: Eroankortasun termikoa. Solidoen zeharreko beroaren transmisioa: Plaka lauak, zilindroak eta esferak. Gainazal hedatuak: hegatsak. Dimentsio bakarreko kondukzioa bero sorrerarekin. Bi eta hiru norabideetako kondukzioa.</p> <p>3. Kondukzioaren bidezko beroaren transmisioa egoera ez egonkorrean: Sarrera. Barneko erresistentzia arbuia garria duten sistemak. Geometriaren eragina. Bide grafikoak. Bide numerikoak.</p> <p>4. Konbekzioaren bidezko beroaren transmisioaren analisia: Sarrera. Muga geruza termikoa. Eragindako konbekzioa eta naturala. Tenperatura profila egoera laminarrean eta zurrumbilotsuan. Beroaren transmisiorako banako koefizienteak. Koefiziente globala.</p> <p>5. Konbekzio naturala: Abiadura eta tenperatura profila konbekzio naturalean. Konbekzio naturalaren koefizientearen kalkulua. Geometriaren eragina. Konbekzio naturalaren eragina konbekzio koefizientearen egoera laminarrean.</p> <p>6. Eragindako konbekzioa: Konbekzio koefizientearen egoera laminarrean. Plaka lauen gaineko emaria. Pistoi fluxua. Benetako fluxu laminarra. Konbekzio koefizientearen egoera zurrumbilotsuan. Analisi dimentsionalean oinarritutako ekuazioak: Higidura kantitatearen garraioarekiko analogia. Konbekzio koefizientearen trantsizio egoeran eta kanpo emarian.</p> <p>7. Beroaren transmisioa fase aldaketan: Sarrera. Beroaren transmisiorako koefizienteak fase aldaketan. Gainazalen gaineko likidoen irakitea. Gainazal bertikal eta horizontalen gaineko lurrinen kondentsazioa.</p> <p>8. Bero Trukagailuak: Emarien antolamendua bero trukagailuetan. Hodi zentrokidedunak: Oinarritzko diseinu ekuazioak. Zikintze faktoreak. Hodi anitzeko trukagailuak. Pasu anizkuna eta deflektoreak. Bero trukagailu konpaktuak. Etekina.</p> <p>9. Lurrunketa: Sarrera. Lurrungailuaren ahalmena eta ekonomia. Materia eta energia balantzak: Lurrungailuaren diseinurako ekuazioak. Baporen aprobetxamendua: Efektu anizkunak. Lurrungailu motak.</p> <p>10. Erradiazioaren bidezko beroaren transmisioa: Erradiazio termikoaren natura. Materiarekiko elkarreragina: zurgapena, islatatzea eta transmisioa. Erradiazioaren igorpena. Stefan-Boltzmanen legea. Plancken legea. Emisibitatea. Gainazal beltzen arteko beroaren trukaketa. Ikuspen faktoreak. Gainazal grisak. Erradiazioa gasetan.</p>			
IRAKASKUNTZA MOTAK			

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	20		5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	10	30		5				

**Legenda:** M: Maistrala S: Mintegia GA: Gelako p. GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.  
GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak

Argibideak:

Irakasgaia gainditzeko gutxienezko kalifikazioa % 50ekoa da (5/10).

Tarea mota.....	Gutxienezko eskakizuna.....	Kalifikazioa
.....	Bete(%) Kalif.(%).....	(%)
Azterketa		
(idatzia eta testa).....	50.....50.....	45
Tutoretzak,		
mintegiak eta foroak.....	70.....30.....	25
Praktiak eta lanak.....	70.....40.....	30

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Operaciones básicas de ingeniería química; Mc Graw Hill, Madrid 1991
- Kreith, F. y Bohn, M.S.; Principios de transferencia de calor, Thomson Learning, México 2001
- Incropera, F.P. y DeWitt, D.P.; Fundamentos de transferencia de calor, Prentice Hall, México, 1999

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Lienhard IV, J.H., Lienhard V, J.H., A Heat Transfer Textbook (3ª Ed.), Phlogiston Press, Cambridge 2002
- Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Chemical Engineering; Vols. 1 y 2:, Butterworth-Heinemann, Oxford 1999

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																															
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GINQUI30 - Ingeniearitza Kimikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila																														
IRAKASGAIA																																	
Ekonomia Orokorra eta Enpresen Antolakuntza		ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<div><div>1. Komunikabideetan azaltzen diren gertaera ekonomikorik garrantzitsuenak ulertzea eta interpretatzea.</div><div>2. Pentsamendu ekonomikoaren ideia nagusiak konparatu ahal izateko analisi historikoa gauzatzea</div><div>3. Konpetentzia osoko merkatuak gidatzen dituzten mekanismo eta legeak interpretatzen jakitea eta errealitatean topatzen ditugun merkatuetan dauden akatsen inguruan hausnartzea.</div><div>4. Herrialde baten ekonomia neurtzen duten aldagai makroekonomiko nagusiak identifikatu eta interpretatzea (BPG, langabezia, inflazioa, hazkundera, etab.)</div><div>5. Estatuak ekonomian dituen papera eta funtzioak identifikatzea. Lortu nahi diren helburuen arabera Estatuak politika ekonomikoan duen jarduera interpretatzea eta baloratzea.</div><div>6. Ekonomiekin aurre egin beharreko erronka berrien inguruan hausnartzea: emakumeen papera ekonomian, ekologia, giza-garapena.</div></div>																																	
GAI ZERRENDIA																																	
<div><div>1go GAIA- EKONOMIA GIZARTE-ZIENTZIA BEZALA ETA PENTSAMENDU EKONOMIKOAREN KORRONTE NAGUSIAK.</div><div><div>Ekonomia: kontzeptu eta metodo zientifikoa. Ideia ekonomikoen korronte nagusiak: Korronte neoklasikoa. Keynesianismoa. Marxismoa eta Institutuzionalismoa.</div></div></div> <div><div>2. GAIA- MERKATUA ETA BERE MUGAK</div><div><div>Konpetentzia osoko eredia. Merkatuaren mekanismoa: eskaria eta eskaintza. Merkatuaren akatsak: merkatu imperfektuak, kanpo-eraginak eta ondasun publikoak.</div></div></div> <div><div>3. GAIA- ANALISI MAKROEKONOMIKOA</div><div><div>Ekonomia-jardueraren neurria: adierazle nagusiak eta oinarrizko osagaiak. Politika ekonomikoaren helburuak eta tresnak.</div></div></div>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><th>Eskola mota</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>40</td><td>10</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>60</td><td>15</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div><div>Legenda:</div><div><div>M: Magistrala</div><div>S: Mintegia</div><div>GA: Gelako p.</div><div>GL: Laborategiko p.</div><div>GO: Ordenagailuko p.</div><div>GCL: P. klinikoak</div><div>TA: Tailerra</div><div>TI: Tailer Ind.</div><div>GCA: Landa p.</div></div></div>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	40	10	10							Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	15	15						
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak	40	10	10																														
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	15	15																														
Argibideak:																																	
EBALUAZIOA																																	
<div><div>- Garatu beharreko azterketa idatzia</div><div>- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak)</div><div>- Lanen, irakurketen... aurkezpena</div></div> <div><div>Argibideak:</div><div>Garatu beharreko azterketa idatzia. Azken notaren %70.</div><div>Zeregin praktikoak egitea eta aurkeztea (galdetegiak, ariketak, kasuak) %30.</div><div>Irakasgaia gainditzeko, bai azterketa idatziaren zein zeregin praktikoaren ebaluaketa gainditu behar da.</div></div>																																	
NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK																																	
Torres López, J. (2005) Economía Política, Ed. Pirámide, Madril.																																	

Gallego, J.R.; Nácher, J. (koord.) (2001) Elementos básicos de economía. Ed. Tirant Lo Blanch, Valentzia.  
Landeta, J eta Urionabarrenetxea, S (2010) Enpresaren ekonomia. EHU.

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

Torres López, J. (2005) Economía Política, Ed. Pirámide, Madril.  
Landeta, J eta Urionabarrenetxea, S (2010) Enpresaren ekonomia. EHU.  
Soriano, B., Pinto, C. (2008) Finanzas para no financieros, 3ª ed., Fundación ConfeMetal Editorial.  
Gallego, J.R.; Nácher, J. (koord.) (2001) Elementos básicos de economía. Ed. Tirant Lo Blanch, Valentzia

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Conde, F.J.; González, S. (2001) Indicadores económicos. Ed. Pirámide, Madril.  
Dolan S. (1999) La gestión de los recursos humanos. Ed.McGraw-Hill. Madrid.  
Fernández Arufe, J. E. (koord.) (2006) Principios de Política Económica. Delta Publicaciones, Madril.  
Galbraith, J.K. (2003) Historia de la Economía. Ed. Ariel, Barcelona.  
García S. (1997) La Dirección por Valores. Ed. McGraw-Hill. Madrid.  
Mochón, F. (2009) Economía. Teoría y política. Ed. McGraw-Hill, Madril.  
Monllor, J. (Coor.) (2006): Administración de Empresas I. Editorial Diego Marín. Serie Tresmiles.  
Perez-Fdez de Velasco, JA: (1999) Gestión de la calidad orientada a los procesos. ESIC.  
Perez Goróstegui, E. (2006) ¿Introducción a la economía de la empresa¿, Centro de Estudios Ramón Areces.  
Samuelson, P.; Nordhaus, W. (2006) Economía. Ed. McGraw-Hill, Madril.  
Stiglitz, J. E. (2006) Cómo hacer que funcione la globalización. Ed. Taurus, Madril.  
Stiglitz, J. E. (2009) La economía del sector público. Antoni Bosch editor, Bartzelona.  
Utrilla, A.; Urbanos, R. M. (2001) La Economía Pública en Europa. Ed. Síntesis, Madril.

**Aldizkariak**

Ekonomiaz:Revista vasca de economía: <http://www1.euskadi.net/ekonomiaz>  
Papeles de economía española: [http://www.funcas.es/Publicaciones/Papeles\\_Economia\\_Espanola](http://www.funcas.es/Publicaciones/Papeles_Economia_Espanola)  
Egunkari ekonomikoak: Expansión, Cinco Dias...

**Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.ine.es>  
  
<http://www.eustat.es>  
  
<http://www.europa.eu/eurostat>  
  
<http://www.berria.info>  
  
<http://www.ilo.org>



IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																															
<div>Ikastegia</div>	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	<div>Zikl.</div>	Zehaztugabea																														
<div>Plana</div>	GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua	<div>Ikastaroa</div>	2. maila																														
IRAKASGAIA																																	
26752 - Esperimentazioa Ingeniaritza Kimikoan I		<div>ECTS kredituak:</div>	9																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																	
<p>ESKAKIZUNAK: Irakasgai honetan matrikula egin ahal izateko, hurrengo irakasgaietan gutxienez behin matrikulatua izan behar da.</p> <p>-Jariakien mekanika -Beroaren transmisioa -Prozesu kimikoen zinetika -Termodinamika aplikatua</p> <p>Bigarren mailako ingeniaritza kimikoko irakasgaiekin erlazionatutako laborategi praktikak. Termodinamika aplikatua, jariakinen mekanika, bero transmisioa eta prozesu kimikoen zinetikan oinarritutako esperimentazio aplikatuaren diseinu eta kudeaketa. Diseinuak egiteko emaitza esperimentalen aplikazioa.</p>																																	
GAI ZERRENDA																																	
<p>Egitaraua:</p> <p>1. HIDRAULIKA: Sistema hidraulikoen funtzionamendua. Instalazio hidrauliko baten karga galeren neurketa. 2. NEUMATIKA: Sistema pneumatikoen funtzionamendua. Instalazio pneumatiko baten karga galeren neurketa. Instalazio pneumatiko betako emari neurgailuen kalibrazioa. 3. PONPA ZENTRIFUGOAK: Ponpaketa sistemen funtzionamendua bi ponpekin: paraleloan eta seriean. Potentzia. Etekina. Kurba ezaugarriak. 4. TURBINAK. Energia mekanikoa sortzeko turbinaren funtzionamendua. Eraginkortasun, balazta potentzia eta motor pare kurbak. 5. IRAGAZPENA: Presio konstantepeko iragazpena. Zinetika. Euskarriaren eta opilaren erresistentzia. Opilaren konprimagarritasuna. Ohantze finkoko zama galera: Ergunen ekuazioa. 6. OHANTZE FLUIDIZATUAK: Partikula solidozko ohantze finko eta fluidizatuan zeharreko jariakinaren emariaren azterketa 7. JALKIERA: Jalkierarekin erlazionatutako oinarritzko prozesu fisikoen azterketa. 8. BERO TRUKAGAILUAK: Newton-en Legea. Konbekzio koefizientea. Bero trukerako koefiziente globala. Bero trukagailuaren eraginkortasuna. Bero trukerako unitateak. 9. EROAKETAZKO BERO TRANSMISIOA NORABIDE BAKARREAN ETA BI NORABIDETAN: Fourier-en legea. Konduktibitate termikoa. Egoera iraunkorra. Energia balantze mikroskopikoa. Ekuazio sistemen ebazpena. 10. ERREAKTORE EZ-JARRAITU ISOTERMOAN ERREAKZIO HOMOGENEOEN EKUAZIO ZINETIKOA: Etil azetatoaren saponifikazioa. Erreakzioaren denbora bilakaera eroankortasunarekin jarraitzen da. Datuen analisirako metodo integratua eta diferentziala. Aktibazio energia. 11. ERREAKTORE EZ-JARRAITU ISOTERMOAN HOMOGENEOKI KATALIZATUTAKO ERREAKZIOEN EKUAZIO ZINETIKOA: Butanolaren bromazioa protoidun azidoak katalizatuta. 12. ERREAKZIO KONPLEXUEN SIMIL HIDRAULIKOAK: Urez elikatutako probetak erabiliz, lehenengo mailako erreakzio konplexuak simulatzen dira. Erregimen jarraitua, serie, paralelo eta serie-paralelo disposizioak. Probeta bakoitzaren emaria orratz balbulen bidez erregulatzen da, bere irekitze erlazioa konstante zinetikoaren parekoa izanik.</p>																																	
IRAKASKUNTZA MOTAK																																	
<table><tr><th>Eskola mota</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td></td><td></td><td>10</td><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td></td><td></td><td></td><td>135</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak			10	80						Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.				135					
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																								
Ikasgelako eskola-orduak			10	80																													
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.				135																													
<p><b>Legenda:</b></p> <div><div>M: Maistrala</div><div>GCL: P. klinikoak</div></div> <div><div>S: Mintecia</div><div>TA: Tailerra</div></div> <div><div>GA: Gelako p.</div><div>TI: Tailer Ind.</div></div> <div><div>GL: Laborategiko p.</div><div>GCA: Landa p.</div></div> <div><div>GO: Ordenagailuko p.</div></div>																																	
Argibideak:																																	
EBALUAZIOA																																	



- Test motako azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak

**Argibideak:**

- Ebaluazio Jarraituko Ebaluagaiak edo Azterketa: Amaierakoaren %10-30a
- Laborategiko Praktiak (Txostena, Gaitasun-hartzea,...): Amaierakoaren %65-85a
- Ikaslearen tutorearen txostenak: Amaierakoaren %5-10a
- Garatu beharreko gaitasunak: M03CM01, M03CM02, M03CM04, M03CM06, M03CM07, M03CM09, M03CM11, M03CM12, M03CM13, M03CM14, M03CM15

**NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

moodle-eko web gunea

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

Jariakinen Mekanika, Beroaren Transmisioa, Prozesu Kimikoen Zinetika, Termodinamika Aplikatua eta Zenbakizko Kalkulua Ingeniaritza Kimikoan izeneko iragasgaietakoa.  
 Kirkuk, L. "Experimental Methods: An Introduction to the Analysis and Presentation of Data", Wiley, Melbourne, 1994.

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Guiteras, J., Rubio, R. eta Fonrodona, G. "Curso Experimental en Química Analítica", Síntesis, Madrid, 2003.  
 Perry, R.H. eta Green, W. "Perry's Chemical Engineers Handbook", 7. ed., McGraw-Hill, New York, 1997.

**Aldizkariak**

**Interneteko helbide interesgarriak**

NIST (National Institute of Standards and Technology)-ren kimikaren web orria: <http://webbook.nist.gov/chemistry/>

IRAKASKUNTZA-GIDA

2013/14

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GINQUI30 - Ingenieritza Kimikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

26751 - Estatistika Aplikatua

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

- Datuak aztertzea, laburtzea eta deskribatzea, grafiko eta zenbakizko metodoen bidez.

- Probabilitate-teoriaren oinarritzko kontzeptuak inferentzia estatistikoan aplikatzea.

- Inferentzia estatistikoa menperatzea populazio-parametroak estimatzeko eta hipotesiak kontrastatzeko.

- Eredu estatistikoak eraikitzea Ingenieritza Kimikako arazoei erantzuna emateko.

- Software estatistikoa erabiltzea eta emaitzak interpretatzea.

GAI ZERRENDAA

1. Estatistika deskribatzailea.

2. Probabilitatea.

3. Zorizko aldagaiak.

4. Konfiantza-tartezko zenbatespena.

5. Hipotesi-kontraste parametrikokoak.

6. Hipotesi-kontraste ez-parametrikokoak.

7. Bariantza-analisisa.

8. Erregresioa eta korrelazioa.

. Praktikak software estatistikoa erabiliz.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	24		18		18				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	36		27		27				

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)

- Banakako lanak

- Taldeko lanak

Argibideak:

Azterketa idatzia: %70

Ordenagailu praktikak: %20

Lanak: %10

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- J. L. Devore. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. International Thomson, 2001.

- I. Miller. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Prentice Hall, 1997.

- M. R. Spiegel. Estadística. MacGraw-Hill, 2002.

- G. Velasco. Probabilidad y estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson Learning, 2001.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- R.L. Scheaffer. Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Iberoamericana, 1993.

- S. Ríos. Ejercicios de Estadística. Paraninfo, 1989.

- J. N. Millar y J. C. Millar. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. Prentice Hall.Pearson Educación, S.A.

Madrid, 2002.

- C. Pérez. Técnicas estadísticas con SPSS. Prentice Hall.
- Q. Martín, M. T. Cabero, R. Ardanuy. Paquetes Estadísticos SPSS 8.0 Hespérides, 1999.

## **Aldizkariak**

### **Interneteko helbide interesgarriak**

- Instituto Nacional de Estadística (INE) (<http://www.ine.es>)
- Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT) (<http://www.eustat.es>)
- Biblioteca de Ciencias Políticas y Sociología. Enlaces nacionales e internacionales a datos estadísticos de carácter general (<http://www.ucm.es/BUCM/est/05.htm>)
- Curso de Postgrado en Estadística Aplicada, Universidade da Coruña, Profesor: Juan M. Vilar Fernández ([http://www.udc.es/dep/mate/estadistica2/estadistica\\_2.htm](http://www.udc.es/dep/mate/estadistica2/estadistica_2.htm))
- Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica, Hospital Universitario Ramón y Cajal ([http://www.hrc.es/bioest/M\\_docente.html#tema4](http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html#tema4))
- Apuntes y vídeos de Bioestadística de la Universidad de Málaga, Francisco Javier Barón López irakaslea ([http://campusvirtual.uma.es/est\\_fisio/apuntes/](http://campusvirtual.uma.es/est_fisio/apuntes/))
- Departamento de Métodos Estadísticos de la Universidad de Zaragoza (<http://metodosestadisticos.unizar.es/>)

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GINQUI30 - Ingenieuritza Kimikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
25979 - Fluidoan Mekanika		ECTS kredituak:	6
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>GAITASUNAK:</p> <p>• Kondukzioetan jariakin fluxuen deskribapenerako oinarritzko printzipioak ezagutzea</p> <p>• Jariakin fluxu konprimagarri eta konprimaezinen aldagai karakteristikokoak. Analisi dimentsionala.</p> <p>• Materia, energia mekaniko eta mugimendu kantitatearen balantzeen definizioak.</p> <p>• Oinarritzko printzipioak kondukzioen diseinu eta kalkulura aplikatzea</p> <p>• Kondukzioetako karga galeraren estimazioa eta kondukzioen dimentsionamendua</p> <p>• Jariakinen kanpoko fluxua deskribatzeko oinarritzko printzipioak planteiatzea: Marruskadura koefizientea. Jariakinen zirkulazioa partikulen oharrean. Fluxua kanale irekietan.</p> <p>• Mugimendu kantitatearen transferentzia oinarrituriko operazioen diseinura oinarritzko printzipioak aplikatzea: Sedimentazioa, Filtrazioa, solidoen Fluidizazioa, jariakinen Irabiaketa eta nahasketa.</p>			
GAI ZERREDA			
<p>1.-Analisi dimentsionala eta antzekotasunaren teoria. Analisi dimentsionalaren helburua. Analisi dimentsionalaren metodoak: Rayleigh-en metodoa eta Buckingham-en metodoa. Antzekotasunaren printzipioak. Antzekotasun irizpideak eta modulu adimentsionalak.</p> <p>2.-Jariakinen fluxurako sarrera. Jariakinen definizioa. Jariakinen sailkapena eta propietateak. Jariakin ez newtoniarrak: Bingham-en plastikoak, potentzia legearen jariakinak eta plastiko orokorrak. Fluxu motak eta beraien ezaugarriak. Biskositate kontzeptua. Fluxu perfektu edo ideala eta fluxu likatsua. Geruza limitea. Presioa: definizioak eta neurketa. Abiadura: definizioak eta neurketa.</p> <p>3.-Jariakinen fluxuan oinarritzko ekuazioak. Jariakinen fluxurako kontserbazio ekuazioak. Materiaren kontserbazioa: jarraitasun ekuazioa. Energia totalaren eta energia mekanikoaren kontserbazioa: Bernoulli-ren ekuazioa. Mugimendu kantitatearen kontserbazioa. 4.-Barne fluxua. Errejimen laminarrean eta turbulentuan abiaduraren perfla. Solidoen eta jariakinen artean marruskadura. Karga galera errejimen laminarrean: Poiseuille-ren ekuazioa. Karga galera errejimen turbulentuan. Marruskadura faktoreak pareta leuneko eta zimurtsuetako hodiatarako. Fanning-en grafikoa. Galera txikiak: konstante karakteristikoa eta luzera baliokidea. Sekzio ez zirkularreko hodiak. Fluxurako beharrezko potentziaren kalkulua. Fluxuaren sare sinpleen analisia.</p> <p>5.-Fluxu konprimagarria. Soinuaren abiadura. Fluxu isoterma eta adiabatikoa. Tobera konbergente eta dibergenteak. Fluxu konprimagarria marruskadura duten konduktuetan.</p> <p>6.-Jariakinen fluxurako ekipoa. Kondukzioak eta osagarriak. Balbulak. Abiadura puntualaren neurketa. Emariaren neurketa: diafragmak, ahokoak eta benturimetroak, errotametroak, beste neurketa sistema batzuk. Likidoen bultzaketarako gailuak. Sailkapena. Desplazamendu positiboko ponpak. Ponpa zentrifugoak: kurba karakteristikokoak. Kabitazioa eta zurgaketa karga neto positiboa. Gasen bultzaketa: haizagailuak, soplanteak eta konpresoreak. Aukeraketa irizpideak.</p> <p>7.-Kanpoko fluxua. Murgilduriko gorputzen kanpo fluxua: plaka lauak, gorputz zilindrikoak. Hodi blokearen gaineko fluxua. Ohantze porotsuen zeharreko jariakinen fluxua. Kanale irekietan fluxua eta partzialki beterik dauden kondukzioetan.</p> <p>8.-Sedimentazioa. Bukaerako abiadura. Sedimentazio ez jarraia edo kargak. Sedimentazio askea eta oztopatua. Sedimentazio edo loditze jarraia. Sedimentazio zentrifugoa. Sedimentazio ekipoen diseinua.</p> <p>9.-Filtrazioa. Sarrera. Filtrazioa presio konstantean eta emari konstantean. Opil konprimagarriak eta konprimaezinak. Filtrazio ekipoen diseinua.</p> <p>10.-Fluidizazioa. Sarrera. Fluidizazio abiadura minimoa. Arrastatze edo eramate abiadura. Ohantze fluidizatuaren ezaugarriak eta erabilpenak.</p> <p>11.-Irabiaketa eta nahasketa. Sarrera. Irabiatze eta nahasterako ekipoa. Deflektoredun eta deflektore gabeko sistemak. Irabiaketarako beharrezko potentziaren kalkulua.</p>			
IRAKASKUNTZA MOTAK			

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	20		5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	10	30		5				

**Legenda:** M: Maistrala S: Mintegia GA: Gelako p. GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.  
GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Test motako azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

- Klase teorikoak, 30 ordu
- Ikasgelako Praktiak (Ariketak), 20 ordu
- Seminarioko klaseak, 5 ordu
- Ordenagailuko Praktiak, 5 ordu

Ebaluazioa:

- Azterketa partzialak (2) eta finala: %60
- Kurtsoaren jarraipena hurrengo bidez:
  - \* Ariketen eta kasu praktikoaren ebazpena seminarioko klaseetan eta beraien aurkezpena: %25
  - \* Gehienez bi lan egitea eta aurkeztea. Ahozko aurkezpena egitea beharrezkoa izan daiteke: %15

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

&#61692; White, F.M.; Mecánica de Fluidos; Mc Graw Hill, Madrid 1983.  
&#61692; McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Operaciones básicas de ingeniería química; Mc Graw Hill, Madrid 1991.  
&#61692; Levenspiel, O.; Fluido en fluxua eta bero-trukea ingenieritzan, Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, 2009  
&#61692; Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M., Introducción a la Ingeniería Química, Síntesis, Madrid, 1999

Gehiago sakontzeko bibliografia

&#61692; Costa, E. eta al.; Ingeniería Química: 3. Flujo de fluidos, Alhambra, Madrid, 1983.  
&#61692; Coulson, J.M. y Richardson, J.F.; Sinnott, K., Backhurst, J.R., Harker, J.H. y Peacock, D.G.; Ingeniería Química; Tomo II: Operaciones Básicas, Reverté, Barcelona 1993.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26750 - Ingeniaritza Kimikorako Zenbakizko Kalkulua		ECTS kredituak:	9
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Kalkulurako algoritmoak eta software-aren erabilera. Erroen kalkulua. Ekuazio sistema linealen eta ez-lineaen ebazpena. Zenbakizko diferentziazio eta integrazioa. Kurba-doiketa. Interpolazioa. Optimizazioa. Ekuazio diferentzial arrunten eta partzialen ebazpena.</p> <p>Ingeniari Kimikoek bere zereginean (prozesuen eta eragiketen diseinuan eta analisisian edota simulazioan), sarritan ekuazio matematiko konplexuak ebatzi beharra aurkitzen duenez, irakasgai honen helburu zera da: matematikoki konplexuak diren problemei aurre egiteko:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zenbakizko metodoak ezagutzea,</li> <li>- egokiena aukeratzea,</li> <li>- beharrezko tresnara egokitzea eta problema ebaztea.</li> </ul> <p>Helburu honen garapenean ikasleak Ingeniaritza Kimikoko Graduan jasotako gaitasunak landuko ditu: M01CM02, M01CM03, M01CM05, M01CM06, M01CM07, M01CM08, M01CM09, M01CM10.</p> <p>Ikasgai hau erabat praktikoa da, eta egiten ikasten da. Ikasleak berak eraikiko ditu bere ikaste materialak, aurretiazko ezagutzak eta berriak erabiliaz (M01CM02). Bibliografiako informazioarekin zenbakizko metodoen algoritmoak garatu eta kalkulurako programa batean (Scilab, Excel) inplementatuko ditu (M01CM05, M01CM08), eta ondoren tresna matematikoarekin Ingeniaritza Kimikoako problemak ebazteko erabiliko ditu (M01CM03). Algoritmoen garapena ikasgelan (eta ikasgelatik kanpo) landuko dugu eta hauen inplementazioa eta erabilera problemen ebazpenean ordenagailu gelan (eta ikasgelatik kanpo) landuko dugu. Problema hauek Ingeniaritza Kimikoaren esparru anitzetan oinarrituko dira: batzuek laburrak (zenbakizko metodo bakarra erabiltzeko) eta beste batzuek konplexuak (zenbakizko metodo desberdinak aldi berean erabiltzeko) (M01CM02, M01CM03).</p> <p>Ikasketa prozesuaren zati handi bat IKASKETA KOOPERATIBOAre bitartez landuko duzue, hots, ikasleen arteko laguntzan eta kolaborazioan, taldeak zeregin/helburu amankomun bati aurre eginez (M01CM08, M01CM09). Nahiz eta talde lanean aritu, ikaste helburuak ikasle bakoitzak (indibidualki) lortu behar dituzenez, banan banako eskakizuna ziurtatzen duten mekanismoak martxan jarriko dira (M01CM07). Taldearen zereginen artean Taldearen kuadernoa lantzea da. Bertan taldeak egindako algoritmoak, ariketen ebazpenak, apunteak, apunteen hobekuntzak eta abar jaso behar dira. Eguneratua eta ondo antolatua egon behar da (M01CM07, M01CM10). Beste zenbait zeregin kooperatiboak (glosategia, eztabaidak) moodle plataformaren bitartez landuko dira (M01CM06)</p> <p>M01CM02: Aplikatu oinarritzko gaien ezagutza, oro har, eta Ingeniaritzaren eta bereziki Ingeniaritza Kimikoaren oinarriak ulertzeko.</p> <p>M01CM03: Identifikatu eta ebatzi Ingeniaritza Kimikoko problemak, oinarritzko gaien ezagutza integratuz.</p> <p>M01CM05: Ingeniaritza Kimikoan gaur egun ohikoak diren, kalkulurako informatikako tresnak eta diseinu grafikorako tresnak erabili.</p> <p>M01CM06: Informazioaren eta komunikazioaren teknologiak erabili (ikasgelako irakaskuntzari laguntzeko atariak, bulegoko tresnak, posta elektronikoa, etab.) oinarritzko mailan.</p> <p>M01CM07: Idatziz, komunikatu eta transmititu, jasotako ezagutzak, emaitzak, gaitasunak eta trebetasunak, disziplina anitzeko eta eleanitza den ingurunean</p> <p>M01CM08: Jarduerak planifikatu, pertsona eta kultura aniztasuna aintzat hartuta, pertsona arteko harremanen inguruko trebetasunak hobetuaz.</p> <p>M01CM09: Taldeko lanera egokitu, pentsamendu kritikoa eta espiritu eraikitzailea erabiliz.</p> <p>M01CM10: Oinarritzko gaietako problemak ebatzi ondoko irizpideak erabiliz: kalitatea, ingurumenarekiko sentsibiltatea, jasangarritasuna, etika; eta lan pertsonalerako eta bakea sustatzeko beharra irakatsiz.</p>			
GAI ZERRENDAA			
<p>1. SARRERA. Irakasgaiaren helburuak. Programa, plangintza eta irakasgaiaren ebaluazioa. Kalkulurako tresnak. Bibliografia eta software. Konbergentzia. Errorea eta hedakuntza.</p> <p>2. ZENBAKIZKO KALKULUA ETA ORDENAGAILUAK. Ordenagailuen erabilera zenbakizko kalkuluan, Algoritmoen diseinua, Fluxu diagramak eta sasi-kodeak. Aukeratzeko egiturak eta errepikatzeko egiturak.</p> <p>3. SOFTWARE: MS Excel: Ingurunea, datuak sartu, formatea, oinarritzko kalkulua, funtzio bereziak, adierazpen grafikoa.Entorno, introducción de datos, formato, cálculos básicos, funciones especiales, representación gráfica. Scilab: Ingurunea, bektoriak, matrizeak, oinarritzkoa kalkuluak, funtzioak, adierazpen grafiakoak, formatea, programak, azpiprogramak, funtzioak.</p>			



4. ERROEN KALKULUA. Tarte-metodoak. Metodo irekiak: Newton-Raphson. Polinomio-erroak. Adibideak.
5. EKUAZIO-SISTEMAK. Sistema linealak eta ez-linealak. Gaussen ezabapena. Gauss-Jordan. Iterazio-metodoak: Gauss-Siedel. Adibideak.
6. DIFERENTZIATZE ETA INTEGRAZIOA. Balio jarraien eta tarte erregular eta irregularretan bananduriko balio diskretuen integrazio-metodoak. Trapezioen, Simpsonen eta Gauss-Legendreren erregelak. Zenbakizko diferentziazio-metodoak. Erroreen aurrean integrazio eta diferentziazioa. Adibideak.
7. EKUAZIO DIFERENTZIAL ARRUNTAK. Euleren metodoa. Runge-Kuttaren metodoa. Iragartzaile-Zuzentzaile-metodoa. Adibideak. EDA Mugalde baldintzekin Tiro-metodoa. Adibideak.
8. KURBA-DOIKETA. Erregresio lineala. Karratu txikien bidezko doikuntza-metodoa. Erregresio lineal anitza. Erregresio ez-lineala. Softwarea kurba-doiketarako.
9. INTERPOLAZIOA. Newton-en interpolazioa. Lagrange-ren interpolazioa. Interpolazioa zatika. Alderantzizko interpolazio eta estrapolazioa. Adibideak.
10. OPTIMIZAZIOA. Dimentsio bakarreko metodoak, dimentsio anitzeko metodoak, optimizazio murriztua,
11. EKUAZIO DIFERENTZIAL PARTZIALAK. Ekuazio eliptikoak eta parabolikoak. Diferentzia-finitoen metodoa. Ekuazio-errepikariak. Garraio-ekuazioen aplikazioa.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20		10		60				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	20		25		90				

**Legenda:** M: Maistrala S: Minteia GA: Gelako p. GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.  
GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

Argibideak:

..

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

- Azterketa indibiduala. Zenbakiko metodoak erabiliaz problema sorta bat ebatzi. 5 tarteko froga + azterketa finala. Ebaluazio osoaren %60
- Taldearen kuadernoa (apunteak, algoritmoak, ebatzitako ariketak,...): % 15
- Proiektu motako ariketa kateatuak: % 15
- Jarrera eta partehartzea % 10

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- Kalkulurako tesnak gutxienez:
- SCILAB (<http://www.scilab.org/>)
  - Microsoft EXCEL

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Chapra, S. C., Canale, R. P. (1999); Métodos numéricos para ingenieros; McGraw-Hill

Gehiago sakontzeko bibliografia

Billo, E.J. (2007); Excel for Scientists and Engineers; Wiley-Interscience

Mathews, J.H., Fink, K.D. (2000);  
Métodos Numéricos con Matlab (3ª ed.); Ed. Prentice Hall, 3ª edición

Finlayson, B.A. (2006); Introduction to Chemical Engineering Computing; Wiley-Interscience

Gerald, C.F. Wheatley, (2000) Análisis Numérico con Aplicaciones, Ed. Prentice Hall, 6ª edición.

Martín-Llorente, I., Pérez-Garcia, V.M. Cálculo Numérico para Computación en Ciencia e Ingeniería. Ed. Síntesis

**Aldizkariak**

**Interneteko helbide interesgarriak**



IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14																																							
Ikastegia		310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea						Zikl.		Zehaztugabea																															
Plana		GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua						Ikastaroa		2. maila																															
IRAKASGAIA																																									
26755 - Prozesu Kimikoen Zinetika								ECTS kredituak:		6																															
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																									
<p>Erreakzio kimikoen zinetikaren oinarrien ezagutzea, sistema homogeneoetan eta heterogeneoetan, katalizatzailea erabiltzen eta erabili gabe.</p> <p>Datu zinetikoak lortzeko erabiltzen diren erreaktoreak ezagutzea.</p> <p>Ekuazio zinetikoa eta parametro zinetikoak kalkulatzeko metodoak ulertzea eta aplikatzea.</p>																																									
GAI ZERRENDAA																																									
<p>1. ZINETIKAREN SARRERA</p> <p>Erreakzio kimikoa. Erreakzio-abiadura. Ekuazio zinetikoa. Tenperaturaren eragina erreakzio-abiaduran. Teoria zinetikoak.</p> <p>2. ERREAKZIO ELEMENTALAK ETA EZ ELEMENTALAK</p> <p>Erreakzioaren mekanismoa. Etapa kontrolatzailea. Erreakzio elementalen zinetika. Kontzentrazioaren eboluzioa erreakzio elementaletan: zero, lehenengo, bigarren eta n mailako erreakzioak. Erreakzionatzaile bat baino gehiago dituzten erreakzio elementalak. Mekanismoak erreakzio ez elementaletan: seriean edo paraleloan dauden etapak; erreakzio autokatalitikoak. Mekanismo zinetikoen determinazioa eta frogaketa.</p> <p>3. METODO DIFERENTZIALAK DATU ZINETIKOEN ANALISIRAKO</p> <p>Datu esperimentalen lorpena. Erreaktore ezjarraia. Erreakzionatzaile bakar bat duten erreakzioak: tanteozko metodoa, erregresio lineala eta erregresio ez lineala. Erreakzionatzaile bat baino gehiago dituzten erreakzioak: gehiegizko metodoa eta kantitate estekiometrikoen metodoa. Erreakzio itzulgarriak. Seriean edo paraleloan gertatzen diren erreakzioak. Beste erreaktore-mota datu zinetikoak lortzeko.</p> <p>4. METODO INTEGRALAK DATU ZINETIKOEN ANALISIRAKO</p> <p>Erreakzionatzaile bakar bat duten erreakzioak: erregresio lineala, bizitza-denbora zatikiarra, erdiko bizitza-denbora. Erreakzionatzaile bat baino gehiago dituzten erreakzioak: gehiegizko metodoa eta kantitate estekiometrikoen metodoa. Erreakzio itzulgarriak. Seriean edo paraleloan gertatzen diren erreakzioak. Bolumen aldagarria duen erreaktore ezjarraia. Bolumenaren aldaketa zatikiarra.</p> <p>5. ERREAKZIOAK FASE LIKIDOAN ETA DISOLUZIOAN</p> <p>Presioaren eragina fase likidoan eta gas fasean gertatzen diren erreakzioetan. Disoluzioan gertatzen diren erreakzio-mekanismoak. Erreakzio-abiadura fase likidoan.</p> <p>6. KATALISI HOMOGENEOA</p> <p>Katalisiaren fenomenoak. Katalizatzailearen betebeharrak. Mekanismoak eta ekuazio zinetikoak erreakzio katalitiko homogeneoetan. Azidoen eta baseen bidezko katalisia. Katalisi espezifikoak eta orokorrak.</p> <p>7. KATALIZATZAILE SOLIDOAK</p> <p>Katalizatzaile solidoaren egitura. Material katalitikoak. Propietate fisikoak, kimikoak eta katalitikoak. Katalizatzaile solidoen prestakuntza eta karakterizazioa. Erreakzio-mekanismoak katalizatzaile solidoetan. Etapa fisikoak eta kimikoak. Etapa kontrolatzailea. Kontzentrazio eta tenperatura-gradienteak. Erreakzio-mekanismoak lantzeko eta frogatzeko estrategiak.</p> <p>8. METODO ZINETIKOAK KATALISI HETEROGENEOAN</p> <p>Datu zinetikoak lortzeko erabiltzen diren erreaktoreak: saski motako erreaktorea eta oharre finkoko erreaktorea (diferentziala eta integrala). Parametro zinetikoen kalkulua: hasierako abiaduren metodoa, metodo diferentziala eta metodo integrala. Parametro zinetikoak estimatzeko erabiltzen diren erregresio-metodoak.</p> <p>9. KATALIZATZAILE SOLIDOEN DESAKTIBAZIOA</p> <p>Desaktibazioaren jatorria: pozoidura, zahartzea, zikintzea (edo kokeak egindakoa), material aktiboaren galera. Desaktibazio-prozesuen sailkapena. Desaktibazioaren ekuazio zinetikoaren kalkulua. Desaktibazio-ekuazio enpirikoak eta mekanistikoak.</p> <p>10. ERREAKZIO HETEROGENEO EZ KATALITIKOAK</p> <p>Solido-jariakin erreakzioak tamaina konstanteko partikuletan. Erreakzio-ereduak gero eta txikiagoak diren partikuletan. Etapa kontrolatzailearen determinazio esperimentalak.</p>																																									
IRAKASKUNTZA MOTAK																																									
<table><tr><th>Eskola mota</th><th>M</th><th>S</th><th>GA</th><th>GL</th><th>GO</th><th>GCL</th><th>TA</th><th>TI</th><th>GCA</th></tr><tr><td>Ikasgelako eskola-orduak</td><td>20</td><td>10</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</td><td>35</td><td>20</td><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA	Ikasgelako eskola-orduak	20	10	30							Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	35	20	35						
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA																																
Ikasgelako eskola-orduak	20	10	30																																						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	35	20	35																																						
<p>Legenda:</p> <p>M: Maistrala                      S: Mintegia                      GA: Gelako p.                      GL: Laborategiko p.                      GO: Ordenagailuko p.</p>																																									

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa o.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

Garatu beharreko azterketa: %55  
Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak): %15  
Banakako eta taldeko lanak: %15  
Lanen aurkezpena: %15

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren testu-liburua:  
González Velasco, J.R., González Marcos, J.A., González Marcos, M.P., Gutiérrez Ortiz, J.I., Gutiérrez Ortiz, M.A.,  
Cinética Química Aplicada, Ed. Síntesis, Madrid, 1999.

Moodle-ko irakaskuntza-materiala:  
<http://moodle3.ehu.es/course/view.php?id=4611>

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

González Velasco, J.R., González Marcos, J.A., González Marcos, M.P., Gutiérrez Ortiz, J.I., Gutiérrez Ortiz, M.A.,  
Cinética Química Aplicada, Síntesis ed., Madrid, 1999.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Smith, J.M., Ingeniería de la Cinética Química, CECSA, 3. ed., Madrid, 1992.  
Izquierdo, J.F., Cunill, F., Tejero, J., Iborra, M., Fité, C., Cinética de las Reacciones Químicas, Universitat de Barcelona, Barcelona, 2004.  
Izquierdo, J.F., Cunill, F., Tejero, J., Iborra, M., Fité, C., Problemas Resueltos de Cinética de las Reacciones Químicas, Universitat de Barcelona, Barcelona, 2004.  
Pérez Báez, S.O., Gómez Gotor, A., Problemas y Cuestiones en Ingeniería de la Reacción Química, Bellisco ed., Madrid, 1998.  
Soriano Costa, E., Alcaina Miranda, I., Cinética Química Aplicada. Problemas Resueltos, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1998.

Aldizkariak

Industrial & Engineering Chemistry Research  
International Journal of Chemical Kinetics  
AIChE Journal  
Applied Catalysis A: General  
Journal of Catalysis

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/kinetics/> (Definición de algunos conceptos cinéticos)  
<http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/c123/chmkncts.htm>(Definición de algunos conceptos cinéticos)  
<http://www.ems.psu.edu/~radovic/KineticsHistory.html> (Breve historia de la cinética química)

IRAKASKUNTZA-GIDA		2013/14							
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea						
Plana	GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila						
IRAKASGAIA									
26754 - Termodinamika Aplikatua		ECTS kredituak:	6						
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK									
<p>Aldagai termodinamikoak ezagutzea.</p> <p>Substantzia puruen, nahasteen, faseen orekaren eta oreka kimikoaren ikasketan lege termodinamikoak erabiltzea.</p> <p>Prozesu fisikoetan eta kimikoetan behar den beroa eta lana kalkulatzeko.</p>									
GAI ZERRENDA									
<p>1. TERMODINAMIKAREN SARRERA</p> <p>Termodinamikaren helburuak. Oinarrizko magnitudeak eta magnitude deribatuak. Dimentsioak eta unitateak. Oreka-funtzioen propietateak. Magnitude termodinamikoak: indarra, presioa, tenperatura, bolumena, lana, energia eta beroa.</p> <p>2. TERMODINAMIKAREN LEHENENGO PRINTZPIOA. BESTE OINARRIZKO KONTZEPTUAK</p> <p>Joule-ren saiakuntzak. Barne-energia. Termodinamikaren lehenengo Printzipioa. Egoera termodinamikoak eta egoera-funtzioak. Entalpia. Fluxu jarraia duten eta egoera egonkorrean dauden prozesuak. Oreka. Faseen erregela. Prozesu itzulgarriak eta itzulezinak. P eta V konstantepean egindako prozesuak. Bero-ahalmena.</p> <p>3. JARIAKIN PURUEN PROPIETATE BOLUMETRIKOAK</p> <p>Substantzia puruen PVT portaera. Birial-ekuazioak. Gas ideala: prozesu isokorikoa, isobarikoa, isotermikoa, adiabatiko itzulgarria eta politropikoa. Egoera-ekuazio kubikoak: Van der Waals-en eta Redlich-Kwong-en egoera-ekuazioak; beste egoera-ekuazioak. Gasetarako korrelazio generalizatuak.</p> <p>4. BEROA ETA TERMODINAMIKA</p> <p>Bero sentsiblea. Substantzia puruaren bero sorra. Erreakzio-bero estandarra. Formazio-bero estandarra. Errekuntza-bero estandarra. Erreakzio-bero estandarrak tenperaturarekin duen menpekotasuna. Efektu kalorifikoak industri-erreakzioetan.</p> <p>5. TERMODINAMIKAREN BIGARREN ETA HIRUGARREN PRINTZPIOAK</p> <p>Termodinamikaren bigarren printzipioa. Makina termikoak. Gas idealaren Carnot-en zikloa. Entropia. Gas idealaren entropia-aldaketa. Termodinamikaren Bigarren Printzipioaren enuntziatu matematikoa. Termodinamikaren Hirugarren Printzipioa.</p> <p>6. JARIAKINEN PROPIETATE TERMODINAMIKOAK</p> <p>Propietateen arteko erlazioak fase homogeneoetarako. Propietate erresidualak. Sistema bifasikoak. Diagrama termodinamikoak. Propietate termodinamikoaren taulak. Fluxu-prozesuen termodinamika.</p> <p>7. ENERGIAREN EKOIZPENA BEROAREN BIDEZ. HOZTEA</p> <p>Energiaren ekoizpena beroaren bidez. Baporearen energia-planta. Hozte-makinak. Carnot-en hozte-makina. Baporearen konpresio-zikloa.</p> <p>8. DISOLUZIOEN TERMODINAMIKA</p> <p>Oinarrizko propietateen arteko erlazioa. Potentzial kimikoa: faseen arteko orekaren irizpidea. Propietate partzialak. Gas idealen nahasteak. Fugazitatea eta fugazitate-koefizientea espezia puruetarako. Fugazitatea eta fugazitate-koefizientea sistema osagaianitzetarako. Disoluzio ideala. Gehiegizko propietateak. Aktibitate-koefizientea.</p> <p>9. FASEEN ARTEKO OREKA</p> <p>Oreka eta egonkortasuna. Likido-bapore oreka. Likido-bapore orekaren ekuazioak. LB orekaren portaera kualitatiboa. Sistema bitarrak: fase likidoaren portaera ideala eta ez ideala. Likido-likido oreka. Bapore-likido-likido oreka. Solido-likido oreka. Solido-bapore oreka. Sistema osagaianitzak.</p> <p>10. OREKA KIMIKOA</p> <p>Erreakzioaren gertatze-maila. Oreka-baldintzak erreakzio kimikoetan. Gibbs-en energia estandarraren aldaketa eta oreka konstantea. Tenperaturaren eragina oreka konstantean. Oreka konbertsioa erreakzio sinpleetan. Oreka-konstantearen eta konposizioaren arteko erlazioa.</p>									
IRAKASKUNTZA MOTAK									
Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20	10	30						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	35	20	35						
Legenda:	M: Maistrala	S: Mintegia	GA: Gelako p.	GL: Laborategiko p.	GO: Ordenagailuko p.				
	GCL: P. klinikoa	TA: Tailerra	TI: Tailer Ind.	GCA: Landa p.					
Argibideak:									

**EBALUAZIOA**

- Garatu beharreko azterketa idatzia
  - Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
  - Banakako lanak
  - Taldeko lanak
  - Lanen, irakurketen... aurkezpena
- Argibideak:**
- Garatu beharreko azterketa idatzia: %55
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak): %15
- Banakako eta taldeko lanak: %15
- Lanen aurkezpena: %15

**NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Taula eta diagrama termodinamikoak.

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

Smith J.M., Van Ness H.C., Abbot. M.M., Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, McGraw Hill, 7. ed., México D.F., 2007.

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Sandler, S.I., Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, Ed. John Wiley and Sons, 4. ed., 2006.

Rodríguez Renuncio, J.A., Ruiz Sánchez, J.J., Urieta Navarro, J.S., Termodinámica Química, Síntesis ed., Madrid, 1998.

Rodríguez Renuncio, J.A., Ruiz Sánchez, J.J., Urieta Navarro, J.S., Problemas Resueltos de Termodinámica Química, Síntesis ed., Madrid, 2000.

Potter, M.C., Somerton, C.W., Termodinámica para Ingenieros, McGraw Hill, Madrid, 2004.

Moran, M.J., Shapiro, H.N., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Ed. John Wiley and Sons, 5. ed., 2004.

Cengel, Y.A., Boles, M.A., Termodinámica, McGraw Hill, 4. ed., México D.F., 2003.

Levenspiel, O., Fundamentos de Termodinámica, Prentice-Hall ed., 1997.

Winnick, J., Chemical Engineering Thermodynamics, John Wiley and Sons ed., 1997.

**Aldizkariak**

Journal of Chemical Thermodynamics

Journal of Chemical and Engineering Data

Fluid Phase Equilibria

Thermochimica Acta

**Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.biopsychology.org/apuntes/termodin/termodin.htm> (Apuntes de Termodinámica)

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/estadistica/termo/Termo.html> (Curso de Termodinámica de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Eibar)

<http://www.psigate.ac.uk/newsite/reference/plambeck/chem2/ua102.html> (Curso de Termodinámica y Cinética Química de la Universidad de Alberta, Canadá)

<http://thermodex.lib.utexas.edu/> (Base de Datos Termodinámicos de la Universidad de Texas)