



INGENIARITZA KIMIKOKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Ikaslearen 2. Ikasturteko Gida

Edukien taula

INGENIARITZA KIMIKOKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA.....	2
AURKEZPENA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TITULAZIOAREN GAITASUNAK	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
GRADUKO IKASKETEN EGITURA.....	3
BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN	6
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK	8
TUTORETZA PLANA	9
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.	2.	3.	4.	GUZTIRA
Ingeniaritza adarraren oinarritzko irakasgaiak	48	27			75
Nahitaezkoak	12	33	60	19,5	124,5
Kanpo praktikak				12	12
Gradu Amaierako Lana				10,5	10,5
Hautazkoak				18	18
Guztira	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 gaiek osatzen dute. Ingeniaritza Kimikoaren arloan ikasleari hainbat esparrutako oinarri zientifiko eta teknologikoak (ingeniaritza kimikoaren oinarriak, materiaren transferentzia, banaketa eragiketak, zinetika eta errektore kimikoak, bioteknologia eta prozesuen eta produktuaren ingeniartza) ulertu eta aplikatzeko gaitasuna eman nahi zaio.

4. Modulua. SAKONTZEA (18 kreditu)

Hautazko 8 irakasgaik osatzen dute eta hauen helburua da Ingeniaritza 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: petrolio 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 ugariarekin, ikasleek praktikak egin ahal izateko. Enpresa horien artean Ingeniaritza 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: oinarritzko prestakuntza, industria adarra eta Ingeniaritza Kimikoaren modulua.

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

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

Irakasgai bakoitzaren edukiaren laburpena 3. Taulan erakusten da.

Tabla 3. 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"> - Jariakinen mekanika - Bero transmisioa - Prozesu kimikoen zinetika - Termodinamika aplikatua <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.
Adierazpen Grafikoa eta Ordenagailuen bidezko Diseinua	Irudikapen grafikoen eta akotazioaren sistemak eta arauak. Bloke-diagramak eta prozesuen fluxu-diagramak. Ekipo eta industri-instalazioen irudikapen grafikoa. Ordenagailuen bidezko diseinua.
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. Erakundeen kudeaketa. Plangintza eta kontrola. Antolakuntza. Langileen integrazioa. Zuzendaritza. Ekoizpena.
Prozesu Kimikoen Zinetika	Erreakzio-abiadura. Erreakzio elementalak eta ez elementalak. Metodo diferentzialak eta integralak datu zinetikoen analisirako. Erreakzioak fase likidoan. Katalisi homogenea. Katalizatzaile solidoak. Metodo zinetikoak katalisi heterogeneoan. Erreakzio heterogeneo ez katalitikoak.
Bero Transmisioa	Bero transmisiorako bideak: kondukzioa, konbekzioa (naturala eta eragindakoa), erradiazioa. Beroaren transmisioa fase aldaketarekin.

	Ekipoak: bero trukagailuak eta lurrungailuak.
Estatistika Aplikatua	Ausazko aldagaiak eta probabilitate-banaketa. Estatistika deskriptiboa. Hipotesien konparaketa. Laginketa. Korrelazioa eta erregresioa. Bariantza-analisisa. Programa estatistikoen erabilpena.

Irakasgai bakoitzari buruzko informazio xehatua gida honen lehenengo eranskinean eta ikasturtean zehar eguneratzen den Ingeniaritza Kimikoko Graduaren intranetean aurki dezakezu:

<https://zabaldu.ehu.es/web/ceg-ingenieria-quimica>

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 ihardueraren araberrako 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			40
Ingeniaritza Kimikoan I					
Zenbakizko Kalkulua	10	5	30		
Ingeniaritza Kimikoan					
Jariakinen Mekanika	30	20	5	5	
Termodinamika	20	30		10	
Aplikatua					
Adierazpen Grafikoa eta Ordenagailuen bidezko Diseinua	15	20	15	10	
Ekonomia Orokorra eta Enpresen Antolakuntza	40	10		10	
Guztira	115	90	50	35	40

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

Irakasgaia	Magistralak	Ikasgelako praktikak	Ordenagailuko praktikak	Mintegiak	Laborategiko praktikak
Esperimentazioa		5			40
Ingeniaritza Kimikoan I					
Zenbakizko Kalkulua	10	5	30		
Ingeniaritza Kimikoan					
Prozesu Kimikoen Zinetika	20	30		10	
Bero Transmisioa	30	20	5	5	
Estatistika Aplikatua	24	18	18		
Guztira	84	78	53	15	40

Plan de Acción Tutorial

Tutoretza Planaren jardueri jarraituz, lehen hilean (irailean) zure Tutorearekin, Graduako lehen ikasturtean esleituarekin, elkarriketa bat hitzartu behar duzu. Helburua, Tutoreak esparru akademiko, pertsonal eta profesionalarekin erlazionatutako 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		2011/12																																
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea		Zikl.	Zehaztugabea																														
Plana	GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua		Ikastaroa	2. maila																														
IRAKASGAIA																																		
Adierazpen Grafikoa eta Ordenagailuz Lagundutako Diseinua			ECTS kredituak:	6																														
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK																																		
Sistemas y normas de representación y acotación. Diagramas de bloques y diagramas de flujo de procesos. Representación gráfica de equipos e instalaciones industriales. Diseño asistido por ordenador.																																		
GAI ZERRENDAA																																		
<p>Introducción Fundamentos del dibujo industrial. Normalización en el dibujo técnico Sistemas de representación Sistema diédrico.Vistas ortogonales.Sistema de planos acotadosSistema axonométrico Perspectiva caballera. Sistema cónico Planos y dibujos en Ingeniería Química Estructura de los proyectos técnicos. Planos de implantación y generales. Diagramas de bloque y diagramas de flujo de proceso. Diagramas de tuberías e instrumentación. Diagramas de layout. Normalización específica de instalaciones químicas Diseño asistido por ordenador Introducción al software Visio. Creación de diagramas de flujo de proceso. Creación de diagramas de tuberías e instrumentación.</p> <p>Temario de la asignatura: INTRODUCCIÓN Fundamentos del dibujo industrial, Normalización en el dibujo técnico SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN Sistema diédrico. Vistas ortogonales. Sistema de planos acotados. Sistema axonométrico. Perspectiva caballera. Sistema cónico PLANOS Y DIBUJOS EN INGENIERÍA QUÍMICA Estructura de los proyectos técnicos. Planos de implantación y generales. Diagramas de bloque y diagramas de flujo de proceso. Diagramas de tuberías e instrumentación. Diagramas de layout. Normalización específica de instalaciones químicas DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR Introducción al software Visio. Creación de diagramas de flujo de proceso. Creación de diagramas de tuberías e instrumentación.</p> <p>Bibliografía: ¿ Dibujo Técnico: normas básicas¿ , Madrid: AENOR, 2000 (2ª edición) Rodríguez de Abajo, FJ; Álvarez Bengoa V. ¿ Dibujo Técnico¿ , Ed. Donostiarra, 1990 Félez Mindán J; Martínez ML. ¿ Dibujo industrial¿ , Ed. Síntesis, 1999 Giesecke FE. ¿ Dibujo para ingeniería¿ , Ed. Mc Graw Hill Interamericana, 1985 Gomis Martí JM. ¿ Expresión Gráfica. Sistemas de representación¿ , Universidad Politécnica de Valencia Tegeder J; Mayer L. ¿ Métodos de la Industria Química en diagramas de flujo¿ , Ed. Reverté, 1987 Bausbacher E; Hunt R. ¿ Process Plant layout and Piping Design¿ , Ed. Prentice-Hall, 1993 Turton R; Bailie RC; Whiting WB; Shaeiwitz JA. ¿ Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes¿ . Ed.. Prentice Hall, 2003. ¿ Microsoft® Office Visio® 2003 Step by Step¿ , Microsoft Press, 2004</p>																																		
IRAKASKUNTZA MOTAK																																		
<table><tr><td>Eskola mota</td><td>M</td><td>S</td><td>GA</td><td>GL</td><td>GO</td><td>GCL</td><td>TA</td><td>TI</td><td>GCA</td></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>					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																													
<p>Legenda:</p> <div><div>M: Maistrala</div><div>GCL: P. klinikoak</div></div> <div><div>S: Mintegia</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>																																		



¿Dibujo Técnico: normas básicas¿, Madrid: AENOR, 2000 (2ª edición)
 Rodríguez de Abajo, FJ; Álvarez Bengoa V. ¿Dibujo Técnico¿, Ed. Donostiarra, 1990
 Félez Mindán J; Martínez ML. ¿Dibujo industrial¿, Ed. Síntesis, 1999
 Giesecke FE. ¿Dibujo para ingeniería¿, Ed. Mc Graw Hill Interamericana, 1985
 Gomis Martí JM. ¿Expresión Gráfica. Sistemas de representación¿, Universidad Politécnica de Valencia
 Tegeder J; Mayer L. ¿Métodos de la Industria Química en diagramas de flujo¿, Ed. Reverté, 1987
 Bausbacher E; Hunt R. ¿Process Plant layout and Piping Design¿, Ed. Prentice-Hall, 1993
 Turton R; Bailie RC; Whiting WB; Shaeiwitz JA. ¿Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes¿. Ed.. Prentice Hall, 2003.
 ¿Microsoft® Office Visio® 2003 Step by Step¿, Microsoft Press, 2004

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA

2011/12

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

Bero Transmisioa

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Gaitasunak:

- Analizatu, aztertu, laburtu eta adierazi modu egokian beroaren transmisiorako bideen oinarriak.
- Kondukzio, konbekzio eta erradiazioaren bidezko beroaren transmisioaren oinarritzko ekuazioak garatu eta erabiltzen aditua izan, horrela instalazio eta ekipoen diseinuan aurreratuz.
- Ezaupideak erlazionatu, aplikatu eta erabili beroaren transmisioari buruzko problema berriak ebazteko eta esperientzia berriak azaltzeko gai izanik. Era berean horrekin erlazionatutako erabakiak segurtasunez hartu.
- Beroaren transmisioan oinarritutako eragiketak aztertu diseinurako irizpideak ezarri ahal izateko.

Deskribapena:

Beroaren transmisiorako bideak: kondukzioa, konbekzio naturala eta eragindakoa, erradiazioa. Beroaren transmisioa fase aldaketan: Ekipoak: trukagailuak, lurrungailuak.

GAI ZERRENDAA

1. Beroaren transmisiorako oinarriak: Sarrera. Beroaren transmisiorako bideak: Kondukzioa, konbekzioa eta erradiazioa. Zenbaki adimentsionalak. Beroaren transmisioa jariakinetan azaltzeko oinarritzko ekuazioak: Entalpia balantzea. Beroaren transmisio sistema konbinatuak. Isolatzaileak. Lekuko tenperatura eta tenperatura masikoa. Tenperatura eskalak. Tenperatura neurtzeko gailuak.

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.

3. Kondukzioaren bidezko beroaren transmisioa egoera ez egonkorrean: Sarrera. Barneko erresistentzia arbuiaagarria duten sistemak. Geometriaren eragina. Bide grafikoak. Bide numerikoak.

4. Konbekzioaren bidezko beroaren transmisioaren analisia: Sarrera. Muga geruza termikoa. Eragindako konbekzioa eta naturala. Tenperatura profila egoera laminarrean eta zurrunbilotsuan. Beroaren transmisiorako banako koefizienteak. Koefiziente globala.

5. Konbekzio naturala: Abiadura eta tenperatura profila konbekzio naturalean. Konbekzio naturalaren koefizientearen kalkulua. Geometriaren eragina. Konbekzio naturalaren eragina konbekzio koefizientearen egoera laminarrean.

6. Eragindako konbekzioa: Konbekzio koefizientea egoera laminarrean. Plaka lauen gaineko emaria. Pisto fluxua. Benetako fluxu laminarra. Konbekzio koefizientea egoera zurrunbilotsuan. Analisi dimentsionalean oinarritutako ekuazioak: Higidura kantitatearen garraioarekiko analogia. Konbekzio koefizientea trantsizio egoeran eta kanpo emarian.

7. Beroaren transmisioa fase aldaketan: Sarrera. Beroaren transmisiorako koefizienteak fase aldaketan. Gainazalen gaineko likidoen irakitea. Gainazal bertikal eta horizontalen gaineko lurrinen kondentsazioa.

8. Bero Trukagailuak: Emarien antolamendua bero trukagailuetan. Hodi zentrokidedunak: Oinarritzko diseinu ekuazioak. Zikintze faktoreak. Hodi anitzeko trukagailuak. Pasu anizkuna eta deflektoreak. Bero trukagailu konpaktuak. Etekinak.

9. Lurrunketa: Sarrera. Lurrungailuaren ahalmena eta ekonomia. Materia eta energia balantzeak: Lurringailuaren diseinurako ekuazioak. Baporeen aprobe txamendua: Efektu anizkunak. Lurrungailu motak.

10. Erradiazioaren bidezko beroaren transmisioa: Erradiazio termikoaren natura. Materiarekiko elkarreragina: zurgapena, isladatzea eta transmisioa. Erradiazioaren igorpena. Stefan-Boltzmanen legea. Plancken legea. Emisibitatea. Gainazal beltzen arteko beroaren trukaketa. Ikuspen faktoreak. Gainazal grisak. Erradiazioa gasetan.

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.

Or.: 1 / 2

ofdr0035

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		2011/12	
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			
Economía y factores productivos. La oferta, demanda y el mercado. El dinero y el sistema financiero. Comercio y pagos exteriores. La empresa, funciones y tipos. Balance y cuenta de resultados. Presupuesto y control. Financiación. Sistema de comercialización. Estrategias empresariales.			
GAI ZERRENDAA			
<p>Actividad económica y factores productivos La actividad económica. Problemas de escasez y elección. La frontera de posibilidades de producción. Conceptos básicos de economía aplicada. La economía industrial.</p> <p>La oferta, la demanda y el mercado El mercado y sus agentes. Tipos de mercados y de bienes. Demanda, la oferta y el equilibrio. Desplazamiento de las curvas de demanda y oferta. Aplicaciones del análisis de la oferta y la demanda.</p> <p>El mercado de trabajo La naturaleza del desempleo. La legislación sobre salarios mínimos. Los sindicatos y la negociación colectiva. Teorías convencionales del desempleo.</p> <p>El dinero y el sistema financiero El significado del dinero. Los bancos y el proceso de creación de dinero. El banco central. La política monetaria. Las instituciones financieras. El ahorro y la inversión en la contabilidad nacional.</p> <p>La inflación Causas y tipos de inflación. Las teorías convencionales sobre la inflación. Costes de la inflación. Políticas antiinflacionistas.</p> <p>La empresa y la producción La tecnología de la producción. Factores de producción. La producción y los costes. Las decisiones de producción de la empresa y la maximización de beneficios.</p> <p>El mercado de competencia perfecta Condiciones de competencia perfecta. Curvas de oferta a corto y largo plazo. La elasticidad de la oferta. El excedente del productor. El equilibrio competitivo y la eficiencia económica.</p> <p>El monopolio Mercados de competencia imperfecta. Características del monopolio. El equilibrio en el mercado monopolístico. La discriminación de precios y la regulación del monopolio.</p> <p>La empresa Concepto de empresa. Elementos y funciones de la empresa. La empresa como sistema. El empresario: funciones y tareas. Evolución histórica de la administración de empresas. Principios económicos de la empresa.</p> <p>Administración de las organizaciones Conceptos de administración. Las funciones administrativas: planificación, organización, integración del personal, dirección y control.</p> <p>Planificación y control Concepto de planificación. Proceso de planificación estratégica. Dirección participativa por objetivos. El proceso de control. Características de un sistema de control.</p> <p>Organización Estructura organizativa. Las partes fundamentales de la organización. Las unidades organizativas. Las relaciones organizativas. Diseño de la estructura organizativa.</p> <p>Integración del personal Funciones y actividades. Gestión y planificación de recursos humanos. Proceso de contratación. Evaluación del rendimiento. Remuneración del personal.</p> <p>Dirección Liderazgo y estilos de dirección. La motivación en la empresa. La comunicación en la empresa. Las decisiones en la empresa.</p> <p>Producción La función de producción en las organizaciones. Objetivos de la producción. Umbral de rentabilidad o punto muerto. Decisiones del sistema productivo. Tipos de sistemas productivos. I+D y calidad.</p> <p>Temario:</p> <ol style="list-style-type: none">1.- Actividad económica y factores productivos2.- La oferta, la demanda y el mercado3.- El mercado de trabajo4.- El dinero y el sistema financiero5.- La inflación6.- El sector público y la política monetaria7.- El comercio y los pagos exteriores8.- La empresa: sus funciones y tipos9.- Las cuentas: balance y cuenta de resultados10.- Presupuesto y control presupuestario11.- La financiación y sus modalidades12.- Sistema de comercialización13.- Estrategias empresariales <p>Bibliografía básica:</p> <p>Torres López, J., Economía Política, Ed. Pirámide, Madrid, 2005</p> <p>Soriano, B., Pinto, C., Finanzas para no financieros, 3ª ed., Fundación ConfeMetal Editorial, 2008</p> <p>Bibliografía de profundización:</p> <p>Perez Goróstegui, E., Introducción a la economía de la empresa, Centro de Estudios Ramón Areces, 2006</p>			
IRAKASKUNTZA MOTAK			

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						

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

Argibideak:

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Torres López, J., Economía Política, Ed. Pirámide, Madrid, 2005

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Buesa, M. y J. Molero (1998): ¿Economía industrial de España; organización, tecnología e internacionalización¿. Editorial Cívitas. Madrid.
Mochón F.; B. García-Alarcón y A. Mochón (1997): ¿Principios de Economía: Libro de Problemas¿. Ed. Mc-Graw Hill.
Mochón, F. (2006): ¿Principios de Economía¿. Editorial McGraw-Hill. 3ª edición. Madrid.
Soriano, B., Pinto, C., (2008): ¿Finanzas para no financieros¿, 3ª ed., Fundación ConfeMetal Editorial.
Monllor, J. (Coordinador), Antonio Carrasco Hernández, Jose I. Grás Castaño, Daniel Jiménez Jiménez y Pedro Soto Acosta (2006): ¿Administración de Empresas I¿. Editorial Diego Marín. Serie Tresmiles, año 2006.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Perez Goróstegui, E. (2006) ¿Introducción a la economía de la empresa¿, Centro de Estudios Ramón Areces.
Bueno Campos, E. (1996): ¿Organización de Empresas. Estructura, Procesos y Modelos¿. Ed. Pirámide, S.A., Madrid.
Porter, M.E. (1980): versión española: ¿Estrategia Competitiva¿. CECSA, México, 1982.
García S. (1997): ¿La Dirección por Valores¿. Ed. McGraw-Hill. Madrid.
Perez-Fdez de Velasco, JA: (1999): ¿Gestión de la calidad orientada a los procesos¿. ESIC.
Dolan S. (1999): ¿La gestión de los recursos humanos¿. Ed.McGraw-Hill. Madrid.
Lipsey, R.G. (1999): ¿Introducción a la economía positiva¿. Editorial Vicens Vives. 13ª edición. Barcelona.
Mochón, F. (2005): ¿Economía, teoría y política¿. Editorial McGraw-Hill. 5ª edición. Madrid.

Aldizkariak

Expansión.
Cinco Días

Interneteko helbide interesgarriak

www.elpais.es

IRAKASKUNTZA-GIDA

2011/12

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

Esperimentazioa Ingeniaritza Kimikoan I

ECTS kredituak: 9

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

ESKAKIZUNAK: irakasgai honetan matrikula egin ahal izateko, hurrengo irakasgaietan gutxienez behin matrikulatua izan behar da.

-Jariagaien mekanika
-Beroaren transmisioa
-Prozesu kimikoen zinetika
-Termodinamika aplikatua

Bigarren mailako ingeniaritza kimikoko irakasgaiekin erlazionatutako laborategi praktikak. Termodinamika aplikatua, jariagaien mekanika, bero transmisioa eta prozesu kimikoen zinetikan oinarritutako esperimentazio aplikatuaren diseinu eta kudeaketa. Diseinuak egiteko emaitza esperimentalen aplikazioa.

GAI ZERRENDA

Egitaraua:

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. EROAKETAZKO BERO-TRANSMISIOA NORABIDE BAKARREAN: Fourier-en legea. Eroaketa. Egoera iraunkorra. Energia-balantze mikroskopikoa.
5. EROAKETAZKO BERO-TRANSMISIOA NORABIDE BITAN: Fourier-en legea. Eroaketa. Egoera iraunkorra. Energia-balantze mikroskopikoa. Ekuazio-sistemen ebazpena.
6. BERO-TRUKAGAILUAK: Newton-en Legea. Konbektziozko koefizientea. Bero-trukerako koefiziente globala. Bero-trukagailuaren eraginkortasuna. Bero-trukerako unitatea.
7. ERREAKTORE EZ-JARRAITU ISOTERMOAN ERREAKZIO HOMOGENEOEN EKUAZIO ZINETIKOKO ORDENEN LORPENA: Etil azetatoaren saponifikazioa. Erreakzioaren denbora bilakaera eroankortasunarekin jarraitzen da. Datuen analisirako metodo integratua eta diferentziala. Aktibazio energia.
8. ERREAKTORE EZ-JARRAITU ISOTERMOAN ERREAKZIO HOMOGENEOEN EKUAZIO ZINETIKOAN TENPERATURARE ERAGINA: Etil azetatoaren saponifikazioa. Erreakzioaren denbora bilakaera eroankortasunarekin jarraitzen da. Datuen analisirako metodo integratua eta diferentziala. Aktibazio energia.
9. ERREAKTORE EZ-JARRAITU ISOTERMOAN HOMOGENEOKI KATALIZATUTAKO ERREAKZIOEN EKUAZIO ZINETIKOA: Butanolaren bromazioa protoidun azidoak katalizatuta.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak			10	80					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.				135					

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:

-Ebaluazio Jarraituko Ebaluagaiak edo Azterketa: Amaierakoaren %10-30a

-Laborategiko Praktikak (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

EBALUAZIOA

- Test motako azterketa idatzia

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak)

- Taldeko lanak

Argibideak:

* Ebaluazio Jarraituko Ebaluagaiak edo Azterketa: Amaierakoaren %10-30a

* Laborategiko Praktikak (Txostena, Gaitasun-hartzea,...): Amaierakoaren %65-85a

Or.: 1 / 2

ofdr0035



- * Ikaslearen tutorearen txostenak: Amaierakoaren %5-10a
 - * Garatu beharreko gaitasunak: M03CM01, M03CM02, M03CM04, M03CM06, M03CM07, M03CM09, M03CM11, M03CM12, M03CM13, M03CM14, M03CM15
- Konpetentziak laborategian egin diren aurrerapenen arabera ebaluatuko dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Oinarrizko Bibliografia:

Jariagaien Mekanika eta Bero Transmisioa irakasgaietako.

Kirkuk, L. ¿Experimental Methods: An Introduction to the Analysis and Presentation of Data¿, Wiley, Melbourne, 1994.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Sakontzeko Bibliografia:

GuiterasJ, Rubio, R, Fonrodona, G. Curso Experimental en Química Analítica. Sintesis, Madrid, 2003

Perry, R.H, Grren, W. Perry¿s Chemical Engineers Handbook, 7. Arg. 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

2011/12

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GINQUI30 - Ingenieritza Kimikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

Estatistika Aplikatua

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

- Datuak aztertzea, laburtzea eta deskribatzea, grafiko eta zenbakizko metodoen bidez.
- Probabilitate-teoriaren oinarrizko 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. Probabilitate-teoria: zorizko aldagaiak eta probabilitate-banaketak.
2. Estatistika deskribatzailea.
3. Zenbatespena: konfiantza-tarteak.
4. Hipotesi-kontraste parametrikokoak.
5. Hipotesi-kontraste ez-parametrikokoak.
6. Erregresioa.

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: Magistrala

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
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak)
- Banakako lanak
- Taldeko lanak

Argibideak:

Azterketa idatzia: %70

Ordenagailu praktikak: %20

Lanak: %10

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko 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.
- 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.

Or.: 1 / 2

ofdr0035



- 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)
- Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica, Hospital Universitario Ramón y Cajal (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/)
- Departamento de Métodos Estadísticos de la Universidad de Zaragoza (<http://metodosestadisticos.unizar.es/>)

IRAKASKUNTZA-GIDA

2011/12

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GINQUI30 - Ingeniearitza Kimikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

Fluidoen Mekanika

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Analisi dimentsionala. Jariakinen fluxua. Jariakinen fluxurako oinarrizko ekuazioak. Ekipoak. Jariakinen fluxuan oinarrituriko oinarrizko operazioak.

GAI ZERRENDAA

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.

Jariakinen fluxurako sarrera. Jariakinaren 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.

Jariakinen fluxuan oinarrizko ekuazioak. Jariakinen fluxurako kontserbazio ekuazioak. Materiaren kontserbazioa: jarraitasun ekuazioa. Energia totalaren eta energia mekanikoaren kontserbazioa: Bernouilli-ren ekuazioa. Mugimendu kantitatearen kontserbazioa.

Barne fluxua. Errejimen laminarrean eta turbulentuan abiaduraren perfila. Solidoen eta jariakinen artean marruskadura. Karga galera errejimen laminarrean: Poiseuille-ren ekuazioa. Karga galera errejimen turbulentuan. Marruskadura faktoreak pareta leuneko eta zimustsuetako hodietarako. Fanning-en grafikoa. Galera txikiak: konstante karakteristikoa eta luzera baliokidea. Sekzio ez zirkularreko hodiak. Fluxurako beharrezko potentziaren kalkulua. Fluxuaren sare sinpleen analisia.

Fluxu konprimagarria. Soinuaren abiadura. Fluxu isoterma eta adiabatikoa. Tobera konbergente eta dibergenteak. Fluxu konprimagarria marruskadura duten konduktuetan.

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 karakteristikoak. Kabitazioa eta zurgaketa karga neto positiboa. Gasen bultzaketa: haizagailuak, soplanteak eta konpresoreak. Aukeraketa irizpideak.

Kanpoko fluxua. Murgilduriko gorputzen kanpo fluxua: plaka lauak, gorputz zilindrikoak. Hodi blokearen gaineke fluxua. Ohantze porotsuen zeharreko jariakinen fluxua. Kanale irekietan fluxua eta partzialki beterik dauden kondukzioetan. Sedimentazioa. Bukaerako abiadura. Sedimentazio ez jarraia edo kargaka. Sedimentazio askea eta oztopatua. Sedimentazio edo loditze jarraia. Sedimentazio zentrifugoa. Sedimentazio ekipoen diseinua.

Filtrazioa. Sarrera. Filtrazioa presio konstantean eta emari konstantean. Opil konprimagarriak eta konprimaezinak. Filtrazio ekipoen diseinua.

Fluidizazioa. Sarrera. Fluidizazio abiadura minimoa. Arrastatze edo eramate abiadura. Ohantze fluidizatuaren ezaugarriak eta erabilpenak.

Irabiaketa eta nahasketa. Sarrera. Irabiatze eta nahasterako ekipoa. Deflektoredun eta deflektore gabeko sistemak. Irabiaketarako beharrezko potentziaren kalkulua.

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

Or.: 1 / 2

ofdr0035

-Ordenagailuko Praktiak, 5 ordu

EBALUAZIOA:

- Ebaluazio jarraiko probak edoazterketa: %60
- Ariketen eta kasu praktikoen ebazpena:% 20
- Lanen eta txosten idatzien burutzea: %10
- Ordenagailuko praktikak (azterketa, txostena,asistentzia, ...): %5
- Aurkezpen oralak (lanak, txostenak, ariketak eta kasuak, ...): % 5

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Levenspiel, O.; Fluidoen fluxua eta bero-trukea ingenieritzan; Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, 2009

White, F.M.; Mecánica de Fluidos; Mc Graw Hill, Madrid 1983.

McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Operaciones básicas de ingeniería química; Mc Graw Hill, Madrid 1991.

Levenspiel, O.; Flujo de fluidos e Intercambio de calor; Reverté, Barcelona 1993

Calleja, G.; Introducción a la Ingeniería Química; Síntesis,

Gehiago sakontzeko bibliografia

Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Chemical Engineering; Vols. 1 y 2.; Butterworth-Heinemann, Oxford 1999

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA		2011/12	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
Ingeniaritza Kimikorako Zenbakizko Kalkulua		ECTS kredituak:	9
GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK			
<p>Ingeniari Kimikoek bere zereginen (prozesuen eta eragiketen diseinuan, operazioaren analisisian edota simulazioan), sarritan ekuazio matematiko konplexuak ebaztzi beharra aurkitzen du. Irakasgai honen, (Ingeniaritza Kimikorako Zenbakizko Kalkulua) helburu nagusia zera da: matematikoki konplexuak diren problema matematikoei aurre egiteko, zenbakizko metodoak ezagutzea, egokiena aukeratzea, beharrezko tresnara egokitzea eta problema ebaztea.</p> <p>Helburu honen garapenean ikasleak Ingeniaritza Kimikoko Graduan jasotzen diren gaitasunak jaso behar ditu: M01CM02, M01CM03, M01CM05, M01CM06, M01CM07, M01CM08, M01CM09, M01CM10.</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>SARRERA. Irakasgaiaren helburuak. Programa, plangintza eta irakasgaiaren ebaluazioa. Kalkulurako tresnak. Bibliografia eta software. Konbergentzia. Errorea eta hedakuntza.</p> <p>ZENBAKIZKO KALKULUA ETA ORDENAGAILUAK. Ordenagailuen erabilera zenbakizko kalkulan, Algoritmoen diseinua, Fluxu diagramak eta sasi-kodeak. Aukeratzeko egiturak eta errepikatzeoko egiturak.</p> <p>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> <p>ERROEN KALKULUA. Tarte-metodoak. Metodo irekiak: Newton-Raphson. Polinomio-erroak. Adibideak.</p> <p>EKUAZIO-SISTEMAK. Sistema linealak eta ez-linealak. Gaussen ezabapena. Gauss-Jordan. Iterazio-metodoak: Gauss-Siedel. Adibideak.</p> <p>EKUAZIO DIFERENTZIAL ARRUNTAK. Euleren metodoa. Runge-Kuttaren metodoa. Iragartzaile-Zuzentzaile-metodoa. Adibideak.</p> <p>EDO MUGALDE BALDINTZEKIN. Problema-motak. Tiro-metodoa. Ekuazio ez-linealak. Adibideak.</p> <p>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.</p> <p>KURBA-DOIKETA. Erregresio lineala. Karratu txikien bidezko doikuntza-metodoa. Erregresio lineal anitza. Erregresio ez-lineala. Softwarea kurba-doiketarako.</p> <p>INTERPOLAZIOA. Newton-en interpolazioa. Lagrange-ren interpolazioa. Interpolazioa zatika. Alderantzizko interpolazio eta estrapolazioa. Adibideak</p> <p>OPTIMIZAZIOA. Dimentsio bakarreko metodoak, dimentsio anitzeko metodoak, optimizazio murriztua,</p> <p>EKUAZIO DIFERENTZIAL PARTZIALAK. Ekuazio eliptikoak eta parabolikoak. Diferentzia-finitoen metodoa. Ekuazio-errepikariak. Garraio-ekuazioen aplikazioa.</p>			

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

Argibideak:
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), ondoren tresna matematikoarekin Ingeniaritza Kimikoako problemak ebazteko erabili (M01CM03). Algoritmoen garapena ikasgelan (eta ikasgelatik kanpo) landuko dugu eta hauen inplementazioa eta erabilera problemen ebazpenean ordenagailu gelan (eta ikasgelatik kanpo) landuko dituzue.
Zenbakizko metodoak, gainontzeko gaiekin erlazionatuta dauden, Ingeniaritza Kimikoako problema mota desberdinak ebazteko erabiliko ditu ikasleak. Problemak laburrak (zenbakizko metodo bakarra erabiltzeko) edo konplexuak (zenbakizko metodo desberdinak aldi berean erabiltzeko) izango dira (M01CM02, M01CM03).
Ikasketa prozesuaren zati handi bat IKASKETA KOOPERATIBOAre bitartez landuko dute ikasleek, hots, . ikasleen arteko laguntzan eta kolaborazioan, taldeak zeregin/helburu amankomun bati aurre eginez (M01CM08, M01CM09). Ikaste helburuei, hasieran batez ere, indibidualki aurre egitea oso zaila denez, taldekideen lankidetzaren beharrezkoa da, hots, taldekideen arteko interdependentzia pertsonala sortzen da. 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 portafolioa 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, eztabidak) moodle plataformaren bitartez landuko dira (M01CM06)

EBALUAZIOA

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

Argibideak:

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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-García, V.M. Cálculo Numérico para Computación en Ciencia e Ingeniería. Ed. Síntesis

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

IRAKASKUNTZA-GIDA

2011/12

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GINQUI30 - Ingeniearitza Kimikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

Prozesu Kimikoen Zinetika

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Erreakzio kimikoen zinetikaren oinarrien ezagutzea, sistema homogeneoetan eta heterogeneoetan, katalizatzailea erabiltzen eta erabili gabe.

Datu zinetikoak lortzeko erabiltzen diren erreaktoreak ezagutzea.

Ekuazio zinetikoa eta parametro zinetikoak kalkulatzeko metodoak ulertzea eta aplikatzea.

GAI ZERRENDAA

1. ZINETIKAREN SARRERA

Erreakzio kimikoa. Erreakzio-abiadura. Ekuazio zinetikoa. Tenperaturaren eragina erreakzio-abiaduran. Teoria zinetikoak.

2. ERREAKZIO ELEMENTALAK ETA EZ ELEMENTALAK

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.

3. METODO DIFERENTZIALAK DATU ZINETIKOEN ANALISIRAKO

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.

4. METODO INTEGRALAK DATU ZINETIKOEN ANALISIRAKO

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.

5. ERREAKZIOAK FASE LIKIDOAN ETA DISOLUZIOAN

Presioaren eragina fase likidoan eta gas fasean gertatzen diren erreakzioetan. Disoluzioan gertatzen diren erreakzio-mekanismoak. Erreakzio-abiadura fase likidoan.

6. KATALISI HOMOGENEOA

Katalisiaren fenomenoak. Katalizatzailearen betebeharrak. Mekanismoak eta ekuazio zinetikoak erreakzio katalitiko homogeneoetan. Azidoen eta baseen bidezko katalisia. Katalisi espezifikoa eta orokorra.

7. KATALIZATZAILE SOLIDOAK

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-mekanismoa lantzeko eta frogatzeko estrategiak.

8. METODO ZINETIKOAK KATALISI HETEROGENEOAN

Datu zinetikoak lortzeko erabiltzen diren erreaktoreak: saski motako erreaktorea eta ostantze finkoko erreaktorea (diferentziala eta integrala). Parametro zinetikoen kalkulua: hasierako abiaduren metodoa, metodo diferentziala eta metodo integrala. Parametro zinetikoak estimatzeko erabiltzen diren erregresio-metodoak.

9. KATALIZATZAILE SOLIDOEN DESAKTIBAZIOA

Desaktibazioaren jatorria: pozoidura, zahartzea, zikintzea (edo kokeak egindakoa), material aktiboaren galera. Desaktibazio-prozesuen sailkapena. Desaktibazioaren ekuazio zinetikoaren kalkulua. Desaktibazio-ekuazio enpirikoak eta mekanistikoak.

10. ERREAKZIO HETEROGENEO EZ KATALITIKOAK

Solido-jariakin erreakzioak tamaina konstanteko partikuletan. Erreakzio-ereduak gero eta txikiagoak diren partikuletan. Etapa kontrolatzailearen determinazio esperimentalak.

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

Or.: 1 / 2

ofdr0035

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

Argibideak:

Garatu beharreko azterketa: %50
Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak): %25
Banakako eta taldeko lanak: %20
Lanen aurkezpena: %5

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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/chmknets.htm> (Definición de algunos conceptos cinéticos)
<http://www.ems.psu.edu/~radovic/KineticsHistory.html> (Breve historia de la cinética química)

IRAKASKUNTZA-GIDA

2011/12

Ikastegia

310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Plana

GINQUI30 - Ingeniearitza Kimikoko Gradua

Zikl.

Zehaztugabea

Ikastaroa

2. maila

IRAKASGAIA

Termodinamika Aplikatua

ECTS kredituak: 6

GAITASUNAK / AZALPENA / HELBURUAK

Aldagai termodinamikoak ezagutzea.

Substantzia puruen, nahasteen, faseen orekaren eta oreka kimikoaren ikasketan lege termodinamikoak erabiltzea.

Prozesu fisikoetan eta kimikoetan behar den beroa eta lana kalkulatzeko.

GAI ZERRENTA

1. TERMODINAMIKAREN SARRERA

Termodinamikaren helburuak. Oinarrizko magnitudeak eta magnitude deribatuak. Dimentsioak eta unitateak. Oreka-funtzioen propietateak. Magnitude termodinamikoak: indarra, presioa, tenperatura, bolumena, lana, energia eta beroa.

2. TERMODINAMIKAREN LEHENENGO PRINTZPIOA. BESTE OINARRIZKO KONTZEPTUAK

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.

3. JARIAKIN PURUEN PROPIETATE BOLUMETRIKOAK

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.

4. BEROA ETA TERMODINAMIKA

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.

5. TERMODINAMIKAREN BIGARREN ETA HIRUGARREN PRINTZPIOAK

Termodinamikaren bigarren printzipioa. Makina termikoak. Gas idealaren Carnot-en zikloa. Entropia. Gas idealaren entropia-aldaketa. Termodinamikaren Bigarren Printzipioaren enuntziatu matematikoa. Termodinamikaren Hirugarren Printzipioa.

6. JARIAKINEN PROPIETATE TERMODINAMIKOAK

Propietateen arteko erlazioak fase homogeneoetarako. Propietate erresidualak. Sistema bifasikoak. Diagrama termodinamikoak. Propietate termodinamikoaren taulak. Fluxu-prozesuen termodinamika.

7. ENERGIAREN EKOIZPENA BEROAREN BIDEZ. HOZTEA

Energiaren ekoizpena beroaren bidez. Baporearen energia-planta. Hozte-makinak. Carnot-en hozte-makina. Baporearen konpresio-zikloa.

8. DISOLUZIOEN TERMODINAMIKA

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 osagaiantzetarako. Disoluzio ideala. Gehiegizko propietateak. Aktibitate-koefizientea.

9. FASEEN ARTEKO OREKA

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 osagaiantzak.

10. OREKA KIMIKOA

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.

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. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

Argibideak:

EBALUAZIOA

- Garatu beharreko azterketa idatzia

- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak)

- Banakako lanak

Or.: 1 / 2

ofdr0035

- Taldeko lanak
- Lanen, irakurketen... aurkezpena

Argibideak:

Garatu beharreko azterketa idatzia: %55
Praktikak (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)