



# **INGENIARITZA KIMIKOKO GRADUA**

## **1. MAILAKO IKASLEAREN GIDA**

**2023-2024 IKASTURTEA**

## **Edukien taula**

<b>1. Ingeniaritza Kimikoko Graduari buruzko informazioa.....</b>	<b>3</b>
Aurkezpena .....	3
Titulazioaren Gaitasunak.....	3
Graduko Ikasketen Egitura.....	3
Lehenengo Mailako Irakasgaiak Graduaren Testuinguruan .....	4
Egin Beharreko Jarduera Motak.....	6
Mugikortasuna .....	6
Kanpoko praktika akademikoak.....	6
Tutoretza akademikoak.....	6
Tutoretza Plana (TP).....	6
Berdinen Arteko Tutoretza plana (BAT).....	7
Koordinazioa .....	7
Bestelako informazio interesgarria.....	7
<b>2. Taldearentzako informazio espezifikoa .....</b>	<b>8</b>
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan .....	8
Taldeari dagozkion jardueren egutegia .....	8
Irakasleak .....	8
<b>ERANSKINA I: .....</b>	<b>9</b>

**Gida hau Ingeniaritza Kimikoko Graduko Ikasketa Batzordeak (IKGIB) egin du**

# 1.- Ingeniaritza Kimikoko Graduari buruzko informazioa

## Aurkezpena

Ongi etorri Euskal Herriko Unibertsitateko Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ingeniaritza Kimikoko Gradura. Gradu honetako 4 urteen ondoren hartutako prestakuntza, batetik, oinarrizko zientzietako (matematika, fisika, kimika eta biologia) eta oinarrizko gai teknologietako orotariko prestakuntza da eta, bestetik, Ingeniaritza Kimikoko prestakuntza espezifikoa, osaeran, eduki energetikoan edo egoera fisikoan aldaketaren bat jasaten duten substantzietan oinarritutako sistemak aztertu ahal izateko.

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 erabilia).

Azkenik, UPV/EHUko Ezgaitasunak dituzten Pertsonentzako Arreta Zerbitzuak pertsona horiei ikasketak egiteko eta zerbitzu ezberdinez gozatzeko aukera ematen die eta Unibertsitatean erabateko partaidetza izatea bermatzen du, aukera berdintasuneko printzipioaren esparruan.

## Titulazioaren Gaitasunak

Ingeniaritza Kimikoko Graduak prozesuak eta produktuak diseinatzeko 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, botikagintzako, bioteknologikoa, elikagaiena eta ingurumenekoa) bereizten dituen prozesuak garatzeko ekipa 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
Ingeniaritza adarraren oinarrizko 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
<b>Guztira</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>240</b>

#### 1. Modulua. Oinarrizko prestakuntza (75 kreditu)

Nagusiki Ingeniaritza Kimikoko oinarrizko irakasgaiak 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 irakasgaiak osatua; hauen helburua Ingeniaritza Kimikoaren arloan ikaslea sistema dinamikoa, 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, fluidoaren energia eta mekanika, ingurumena, diseinu mekanikoa eta ingeniaritzako proiektuak) ulertu eta aplikatzeko gaitasuna ematea ere.

### 3. Modulua. Teknologia espezifikoa: ingeniari-tza kimikoa (63 kreditu)

Ikasleak ingeniari-tza kimikoa industria kimikoari eta erlazio-naturiko beste industria sektore batzuei eskaintzen dizkien ekoizpen, teknologia eta zerbitzu sistemetan kalitate irizpideak eta etengabe-ho-hobekuntza prozedurak aplikatzeko gaitasuna hartzeko gaiek osatzen dute. Ingeniari-tza Kimikoaren arloan ikasleari hainbat esparrutako oinarri zientifiko eta teknologikoak (ingeniari-tza kimikoaren oinarriak, materiaren transferentzia, banaketa eragiketak, zinetika eta erreaktore kimikoa-k, bioteknologia eta prozesuen eta produktuaren ingeniari-tza) ulertu eta aplikatzeko gaitasuna eman nahi zaio.

### 4. Modulua. Sakontzea (18 kreditu)

Hautazko 8 irakasgai osatzen dute eta hauen helburua da Ingeniari-tza Kimikoko gaien ezagupen eta aplikazioan sakontzea eta ikasleek aurrez hartutako ezagutza eta gaitasunak ikuspegi ekonomiko eta sozialetik interes estraterjikoa duten gaurkotatutako industria sektoreetara zabaltzea. Hala, 4 irakasgai egin beharko dituzu aipatu 8etatik eta horietan ondorengo sektore industrialetarako interesgarriak diren gaitasunak hartu ahal izango dituzu: petrolio-a eta petrokimika, energia berriztagarriak, ekoindustria eta ingurumenari, mikrobiologiari eta bioteknologiari loturiko industria; eta segurtasunaren filosofia eta arriskuak minimizatze-ko ekintzak gainerako gaitasunekin integratu-ko 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 Ingeniari-tza Kimikoa nagusi duten sektore industrialetako adierazgarrienak daude. Aratuegia irakurtzea gomendatzen da:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insersion-laboral>

[http://www.ehu.eus/documents/19559/1492311/practicas\\_ext\\_IQ\\_eu.pdf](http://www.ehu.eus/documents/19559/1492311/practicas_ext_IQ_eu.pdf)

### 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.

**GRALari buruzko informazio gehiago:**

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/trabajos-fin-grado>

[https://www.ehu.eus/documents/19559/37321287/IQ\\_TFG\\_eu.pdf/76682137-0547-6dc8-70cf-571ff353dfff?t=1676619808441](https://www.ehu.eus/documents/19559/37321287/IQ_TFG_eu.pdf/76682137-0547-6dc8-70cf-571ff353dfff?t=1676619808441)

## Lehenengo Mailako Irakasgaiak Graduaren Testuinguruan

Lehenengo mailan egingo dituzun irakasgaiak 2. Taulan jasotakoak dira. Ikus dezakezunez, batez ere Oinarrizko Prestakuntza izeneko modulukoekin bat dato-z, baina Ingeniari-tza Kimikoarekin lotuta dauden zenbait irakasgai ere daude. "Laborategiko Oinarrizko Eragiketak" (lehenengo lauhilekoa) eta "Ingeniari-tza Kimikoaren eta Bioteknologikoaren Oinarriak" (bigarren lauhilekoa) ingelesez ere eskaintzen dira: "Fundamental Laboratory Operations" eta "Basics of Chemical Engineering and Biotechnology", hurrenez hurren.

### 2. Taula. I.K.ko lehenengo mailako irakasgai-ek dagozkien kredituen banaketa.

Modulua	Gaia	Irakasgai-a	Lauhilabe-te-a	Kredituak
Oinarrizko prestakuntza	Matematika	Matematika I	1	6
Oinarrizko prestakuntza	Matematika	Matematika II	2	6
Oinarrizko prestakuntza	Fisika	Fisika	1-2	12
Oinarrizko prestakuntza	Kimika	Kimika Orokorra I	1	6
Oinarrizko prestakuntza	Kimika	Kimika Orokorra II	2	6
Oinarrizko prestakuntza	Kimika	Laborategiko Oinarrizko Eragiketak	1	6
Oinarrizko prestakuntza	Informatika	Konputazioaren Hastapena	1	6
Teknologia espezifikoa	Ingeniari-tza Kimikoa	Ingeniari-tza Kimikoaren eta Bioteknologiaren Oinarriak	2	6
Teknologia espezifikoa	Ingeniari-tza Biokimikoa	Biologia	2	6

3. Taulan, irakasgaietako bakoitzaren laburpena egin da.

### 3. Taula. I. K.ko lehenengo mailako irakasgaii dagozkien edukien laburpena.

Irakasgaia	Irakasgaien edukiaren laburpena
Matematika I	Zenbakiak eta funtzioak. Deribatuak. Kalkulu integrala. Hurbilketak eta potentzia serieak. Aljebra lineala. Planoaren eta espazioaren geometria. Matrizeak.
Matematika II	Potentzia serieak. Hainbat aldagaiko funtzioak. Integral bikoitzak eta hirukoitzak. Aldagai aldaketak. Koordenatu polarrak, esferikoak eta zilindrikoak. Ekuazio diferentzialak eta modelizazioa. Zinetika kimikoaren ekuazioa. Ekuazio diferentzialen sistema autonomoak
Fisika	Zinematika eta dinamika. Partikula sistema. Errotazio dinamika. Oszilazio eta uhin higidura. Eredu elektrikoa eta zirkuitu elektrikoak. Eredu magnetikoa eta indukzio magnetikoa. Erradiazio elektromagnetikoa. Optikaren printzipioak eta tresna optikoak. Fisikako metodologia esperimentalerako sarrera.
Kimika Orokorra I	Elementu eta konposatu kimikoen propietate mikroskopiko eta makroskopikoak, lotura eta erreaktibotasun ereduak deskribatzen dira, konposatu organiko eta ez organikoen formulazio eta nomenklaturarako arauak ezartzen dira, baita konposatu organikoen isomeria eta talde funtzional organiko nagusien erreaktibotasuna ere.
Kimika Orokorra II	Zinetika eta termodinamika kimikoa, oreka kimikoa, oreka ionikoak eta beren aplikazioak
Laborategiko Oinarrizko Eragiketak	Laborategiko praktika hauen helburua da ikasleak laborategi kimikoetako oinarrizko segurtasun arauak ezagutzea eta ondorengo oinarrizko operazioak egiteko gaitasuna, hartzea: disoluzioen prestaketa eta balorazioa, solidoa/ likidoa eta likidoa/ likidoa banatzeko teknikak, arazketa teknikak eta gasak eta solidoak manipulatzeko teknikak. Gainera, garrantzi berezia emango zaio laborategiko koaderno eta ondorengo bukaerako txostenak egiteari.
Konputazioaren Hastapena	Ikuspegi historikoa konputazioaren oinarrizko alderdiak. Programazioaren hastapenak. Diseinu modularra. Makina birtuala
Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologiaren Oinarriak	Kontzeptu orokorrak. Oinarri matematikoak eta unitate sistemak. Materiaren eta energiaren arteko orekak. Banakako eragiketen oinarriak. Bereizte eragiketen oinarriak. Erreaktoreak. Biokimika eta zelulen metabolismoa. Mikrobiologiako oinarrizko kontzeptuak.
Biologia	Biomolekulak eta metabolismoko elkarreaginak. Zelulen egitura eta funtzioa. Izaki bizidunen oinarrizko prozesu biologikoak eta prozesu horiek biodibertsitatearen eta eboluzioaren ikuspegitik duten elkarreagina. Aplikazio bioteknologikoko alderdiak.

Irakagai bakoitzari buruzko informazio zehatza I. Eranskinean ikus daiteke. Informazio hori Zientzia eta Teknologia Fakultatearen webgunean ere ikus daiteke, Ingeniaritza Kimikoko Graduaren atalean hain zuzen. <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-ingenieria-quimica>

## Egin Beharreko Jarduera Motak

4a eta 4b Tauletan ihardueraren 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
Kimika Orokorra I	30	25		5	
Laborategiko Oinarrizko Eragiketak		14		2	44
Matematika I	30	18	6	6	
Konputazioaren Hastapena	20	6	24	10	
Fisika	30	16		4	10
<b>Guztira</b>	<b>110</b>	<b>79</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>54</b>

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

Irakasgaia	Magistralak	Ikasgelako praktikak	Ordenagailuko praktikak	Mintegiak	Laborategiko praktikak
Kimika Orokorra II	30	20	5	5	
Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologiaren Oinarriak	30	20		10	
Matematika II	30	18	6	6	
Biologia	30	12	2	8	8
Fisika	30	16		4	10
<b>Guztira</b>	<b>150</b>	<b>86</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>18</b>

## Mugikortasuna

Fakultateak parte hartzen duen mugikortasun programen bidez, ikasleek aukera izango dute lauhileko edo ikasturte oso bat beste unibertsitate batean ikasteko. Bete beharreko baldintzak eta kontuan izan beharreko gainerako informazioa hurrengo estekan ikus daitezke: <https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/programas-intercambio-alumnado>

## Kanpoko praktika akademikoak

Kanpoko erakundeetan praktikak egitea aukerak zabaltzen dizkie ikasleei lan-munduan sartzeko, eta ezagutza eta gaitasun praktikakoak bereganatzeaz ez ezik, lan-eskarmentua ere eskuratzen dute. Kanpoko praktika kurrikularrez gain (derrigorrezkoak), Ingeniaritza Kimikoko Graduan ere posible da kurrikulumaz kanpoko praktikak (borondatezkoak) egitea. Kanpoko praktika akademikoak egiteko, 120 ECTS gaitututa egon behar dira aurretik. Informazio gehiago hurrengo estekan:

<https://www.ehu.es/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>

## Tutoretza akademikoak

Tutoretza akademikoa prozesu bat da, zeinetan irakasle batek ikasleei aholkularitza eta orientazio akademikoa eskaintzen baitizkie. Aholkularitza honi esker ikasleak laguntza jasoko du ikasten dituen irakasgaietan. Lauhileko bakoitzaren hasieran irakasle bakoitzak bere tutoretza-ordutegiaren berri emango du.

## Tutoretza Plana (TP)

Tutoretza Planaren (TP) bidez ikasleei irakasle tutore bat edukitzeko aukera eskaintzen zaie eta, horrela, unibertsitateko bizitzaren alderdi guztietan integratzea errazagoa izango dute. Horrez gain, irakasle tutore bakoitzak ibilbide akademiko osoan zehar orientatuko ditu bere ikasleak.

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

- prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalean.
- ikasleei Fakultatearen jardura akademikoan integratzen laguntzea.

- o ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea.
- o ikasketa aldian ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea.
- o erabakiak hartzen laguntzea, bereziki curriculum ibilbidea aukeratu behar duenean.
- o ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitekeen informazioa ematea.

Lehenengo mailaren hasieran, irakasle tutore bana esleituko zaie Ingeniaritza Kimikoko Graduoko ikasleei. Esleipen hori indarrean egongo da Gradua lortu arte.

## Berdinen Arteko Tutoretza plana (BAT)

Berdinen Arteko Tutoretza planaren (BAT) helburua da unibertsitatara datozen ikasle berriei berton egokitzen eta integratzen laguntzea, hala arlo akademiko eta sozialean nola pertsonalean, goragoko mailetakoa ikaskideen esperientziaz baliaturik. Ikasle tutoreek eskainitako prestakuntza eta informazio saioen bidez antolatutako jarduerak dira, eta parte-hartzea guztiz garrantzitsua da lehenengo mailako ikasleen kezka eta zalantzak argitzeko.

## Koordinazioa

Gradu Ikasketen Batzordeak (GIB) Graduoko koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenez, jarraipenez, errebisioaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Ingeniaritza Kimikoko Graduoko koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
<b>Gradua</b>	<b>Javier Ereña Loizaga</b> Ingeniaritza Kimikoa Saila	<a href="mailto:javier.arena@ehu.eus">javier.arena@ehu.eus</a> 946015363 B1.P1.14
<b>1. maila</b>	<b>Miriam Arabiourrutia Gallastegi</b> Ingeniaritza Kimikoa Saila	<a href="mailto:miriam.arabiourrutia@ehu.eus">miriam.arabiourrutia@ehu.eus</a> 946018149 B1.P2.8
<b>2. maila</b> <b>TP</b>	<b>Asier Aranzabal Maiztegi</b> Ingeniaritza Kimikoa Saila	<a href="mailto:asier.aranzabal@ehu.eus">asier.aranzabal@ehu.eus</a> 946015554 B1.P1.15
<b>3. maila</b> <b>Kanpoko praktikak</b>	<b>Eva Epelde Bejerano</b> Ingeniaritza Kimikoa Saila	<a href="mailto:eva.epelde@ehu.eus">eva.epelde@ehu.eus</a> 946015361 A4.P1.8
<b>4. maila</b> <b>Gradu Amaierako Lana</b>	<b>Beñat Pereda Ayo</b> Ingeniaritza Kimikoa Saila	<a href="mailto:benat.pereda@ehu.eus">benat.pereda@ehu.eus</a> 946012263 B1.P1.15

Ingeniaritza Kimikoko Graduoko GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#GradulkasketenBatzor7>

Gainera, Graduoko irakasgai bakoitzerako koordinatzaile bat izendatuko da, zeina irakasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Ingeniaritza Kimikoko Graduoko irakasgaietako koordinatzaileak hurrengo estekan kontsultatu daitezke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/coordinacion-asignaturas-ig>

## Bestelako informazio interesgarria

Graduko zenbait irakasgaitan, irakasleek ikasgela birtuala erabiltzen dute irakaskuntza presentzialaren osagarri gisa. Ikasgela horiek eGelan daude (<https://egela.ehu.eus>). eGelan sartzeko LDAP erabiltzaile-izena behar da, ikasle bakoitzari esleitzen zaiona ikasle berriko matrikula egitean. LDAP erabiltzailea ere GAURen sartzeko erabiltzen da, zeina administrazio tramiteak eta ikasleen bizitza akademikoari lotutako datuak kontsultatzeko erabiltzen den erreminta informatikoa baita.

Ingeniaritza Kimikoko Graduaren matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektronikoko korporatibo propioa dauka; kasu honetan ere, ikasle berriko matrikula egitean helbidea eta pasahitza esleitzen zaio ikasle bakoitzari. Helbide korporatibo horretara iritsiko dira irakasleen, eGelako, dekanotza-taldeko eta unibertsitateko beste estamentuetako mezuak. Helbide honetara iristen diren mezuak posta elektronikoko pertsonalera birbideratu daitezke. Informazio gehiago hurrengo estekan:

[https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc\\_alumnado](https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado).

Partekatutako fitxategi ostatu-zerbitzua ere dago (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).  
Posta korporatiboaren erabilerari edo UPV/EHUko zerbitzu informatikoei lotutako edozein zalantza edo arazo izanez gero, gomendagarria da EAZrekin (Erabiltzailearentzako Arreta Zerbitzua) kontaktatzea <https://lagun.ehu.eus> web orriaren bidez, LDAP erabiltzailea erabiliz. EAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/ikt-tic/eaz-cau> estekan.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Ikaslearentzako Arreta Zerbitzuak (ZTFIAZ) aholku ematen die ikasleei, eta enpresetako praktiketan zein akademi-elkartruke programetan parte hartzeko beharrezko izapideez ere arduratzen da. Fakultateko Idazkaritzan kokatuta dago. ZTFIAZri buruzko informazio gehiago <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/atencion-estudiantes> estekan.

**Ingeniaritza Kimikoko Graduari buruzko informazio gehiago:**

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-ingenieria-quimica>

**Fakultateko web orria:**

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/>

---

## 2.- Taldearentzako informazio espezifiko

---

### Ikasleen banaketa irakaskuntza -taldeetan

---

Irakasgai batean talde bat baino gehiago dagoen kasuetan, ikasleei bere taldea zein den jakinaraziko zaie lehenengo astetan zehar.

### Taldeari dagozkion jardueren egutegia

---

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/calendario>

Ordutegi ofizialak, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioarekin batera, eta azterketen egutegi ofiziala fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>.

Horrez gain, aurreko estekan ere Graduako ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

### Irakasleak

---

Gradu honetako ikasgaiak ematen dituzten irakasleen inguruko informazioa (harremanetarako datuak, tutoretza orduak) graduako webgune instituzionalean kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/ingeniaritza-kimikoko-gradua/irakasleak>.

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusi ahal izateko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.



## **ERANSKINA I:**

### **(IRAKASGAI BAKOITZAREN IKASKETA GIDA)**

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty** 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GINQUI30 - Bachelor's Degree in Chemical Engineering**Year** First year**COURSE**

26695 - Basic Laboratory Operations

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

This subject encompasses a set of laboratory practices with which it is intended that the student learns the basic safety rules in a chemical laboratory, acquires skills in the following basic operations: preparation and titration of solutions, solid / liquid and liquid / liquid separation techniques, purification techniques, and gas and solid handling techniques. In addition, special emphasis will be placed on the preparation of the laboratory notebook and subsequent final reports.

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

This course encompasses a set of laboratory practices with which it is intended that the student gains knowledge on the Basic safety standards in a chemical laboratory, acquire skill in the following basic operations: preparation and titration of solutions, solid/liquid and liquid/liquid separation techniques, purification techniques and gas and solid handling techniques.

In fact, thanks to this subject the student will acquire the following skills:

M01CM03- Safe use of the usual means and techniques of a laboratory

M01CM05- Ability to observe, analyze and present results in the field of chemistry and other experimental sciences.

M01CM09- Use of the various experimental sciences for the understanding of chemical phenomena

M01CM11- Knowledge and use of the most common sources of information and documentation in experimental sciences.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****THEORY PROGRAM**

1. Work and safety standards in the laboratory. Basic safety rules in the laboratory. Personal protection. Description and handling of laboratory equipment. Cleaning and drying of glassware. Chemical reagents handling. Commonly used toxic and dangerous substances. Appropriate use of fume hoods. Waste management. Organization and management. Quality management in a chemical laboratory. Preparation and presentation of the laboratory notebook. Data treatment. Bibliography management. Report writing.
2. Fundamental operations. Weighing methods. Most used concentration units. Preparation and titration of solutions. Preparation of liquid-liquid and solid-liquid aqueous solutions. Acid-base or redox volumetry.
3. Chemical reactivity. Acid-base reactions. PH measurement methods. Redox reactions. Reactions with gas evolution. Reversible and irreversible reactions. Precipitation reactions. Separation of precipitates. Complex formation. Performance of a reaction. Solid state reactions: thermal decomposition.
4. Separation and purification techniques. Inorganic compounds crystallization. Fundamentals. Types of crystallization. Crystallization by evaporation of the solvent, by addition of solvent, by temperature variation and by sublimation. Crystal separation. Recrystallization of organic compounds: choice of solvent. filtration and drying. Melting points. Material and process. Extraction. Fundamentals. Partition coefficient. Liquid-liquid and solid-liquid extraction. Material and procedure. Desiccant agents. Acid-base extraction. Distillation. Fundamentals. Types and utility. Boiling point. Simple, fractional, vacuum and steam distillation. Azeotropic mixtures. Material and procedure. Chromatography. Fundamentals. Types of chromatography. Utility. Stationary phase: types of adsorbents. Mobile phase. Thin layer chromatography technique (TLC). Retention factor (Rf).

**LABORATORY PRACTICE PROGRAM****Practice 1. INORGANIC SYNTHESIS. CRYSTALLIZATION**

Management and identification of basic laboratory material. Weighing methods: types of scales in the laboratory. Synthesis and crystallization of  $(\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4) \cdot 2.6\text{H}_2\text{O}$ . Crystal separation, washing and drying. Reaction yield. Crystallization by temperature variation, by evaporation of the solvent, by addition of solvent, and by diffusion between solvents.

**Practice 2. PREPARATION OF SOLUTIONS. ACID-BASE TITRATION**

Management and identification of basic laboratory material. Liquid volume measurements: Volumetric material. Preparation of solutions: Elementary techniques and concepts, most used concentration units. Acid-base Volumetry.

**Practice 3. OBTAINING AND IDENTIFICATION OF GASES.**

Gas generation and identification. Glassware preparation for the reaction implementation.

**Practice 4. REACTIONS IN TEST TUBE**

Chemical reactivity: pH changes, color changes, gas evolution, reversible and irreversible reactions, complex formation, ion exchange, redox reactions.

**Practice 5. PRECIPITATION REACTIONS.**

Preparation of solids by precipitation. Solids separation by filtration/centrifuging/spin cycling. Cation identification. Analytical march.

Practice 6. EXTRACTION I. Extraction of caffeine from tea.

Reflux heating, extraction, drying, filtration, solvent evaporation.

Practice 7. EXTRACTION II. Acid base extraction. Separation of a mixture of ethyl 4-aminobenzoate, benzoic acid and fluorene.

Extraction, drying, filtration, solvent evaporation.

Practice 8. CRYSTALLIZATION. Solids purification. Crystallization of benzoic acid and fluorene.

Reflux heating, filtration, crystallization.

Practice 9. DISTILLATION. Simple and fractional distillation. Purification of a liquid and separation of liquids. Distillation, boiling point, separation of two liquids.

Practice 10. CHROMATOGRAPHY. Thin layer chromatography. Identification of painkillers: ibuprofen, paracetamol, aspirin, caffeine.

Thin layer chromatography, Rf calculation, compound identification.

#### TEACHING METHODS

Seminars (2 hours) where the characteristics and details of the subject are specified, classroom practices (14 hours) which consist of explaining each practice to be carried out and solving problems related to the way the basic operations are conducted in the laboratory. (44 hours).

#### TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching		2	14	44					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		3	21	66					

**Legend:** M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups  
GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups  
TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

#### Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

#### Evaluation tools and percentages of final mark

- 1. Carrying out of the practices. 30%
- 2. Individual work. 25%
- 3. Theoretical exam. 20%
- 4. Practical exam. 25%
- Total 100%

100%

#### ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

ORDINARY ASSESSMENT:

A. CONTINUOUS EVALUATION.

1. CONDUCT OF THE PRACTICES

- Mandatory character.
- The appropriate handling of reagents and laboratory material will be evaluated.
- Weight of this section: 30%. Minimum grade: 4.

2. INDIVIDUAL WORKS

- Mandatory character.
- The comprehension and explanatory capacity of phenomena and processes will be evaluated.
- The delivery of all the questions answered corresponding to each practice is essential.
- Weight of this section: 25%. Minimum grade: 4.

3. THEORETICAL EXAMINATION

- Mandatory character.
- The appropriate approach and the accuracy and coherence of the response will be evaluated.
- Weight of this section: 20%. Minimum grade: 4.

4. PRACTICAL EXAMINATION

- Mandatory character.

- Skill in basic laboratory operations and respect and compliance with the standards of security.
- As support material, only the laboratory notebook (DIN A4) written by the student or student during practical sessions and signed by the teacher.
- Weight of this section: 25%. Minimum grade: 4.

#### RESIGNATION

- To give up the continuous evaluation, it is necessary to indicate it in writing to the teachers before week 9.
- It will be enough to not take the exams to renounce the ordinary call.

#### B. FINAL EVALUATION.

##### 1. PRACTICAL EXAM

- Mandatory character.
- The appropriate handling of reagents and laboratory material, understanding and explanatory capacity of phenomena and processes and skill in basic laboratory operations, as well as respect and compliance with safety rules.
- Weight of this section: 80%. Minimum grade: 4.

##### 2. THEORETICAL EXAMINATION

- Mandatory character.
- The appropriate approach and the accuracy and coherence of the response will be evaluated.
- Weight of this section: 20%. Minimum grade: 4.

#### GIVE UP THE CALL

- It will be enough to not take the final exam to waive the ordinary call.

### EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

#### EXTRAORDINARY CALL EVALUATION:

##### 1. INDIVIDUAL WORKS

- The comprehension and explanatory capacity of phenomena and processes will be evaluated.
- The delivery of all the questions answered corresponding to each practice is essential.
- Weight of this section: 25%. Minimum grade: 4.

##### 2. PRACTICAL EXAMINATION

- Skill in basic laboratory operations and respect and compliance with the standards of security.
- As support material, only the laboratory notebook (DIN A4 size) written by the student can be used during the practical sessions and signed by the teacher.
- Weight of this section: 55%. Minimum grade: 4.

##### 3. THEORETICAL EXAMINATION

- The appropriate approach and the accuracy and coherence of the response will be evaluated.
- Weight of this section: 20%. Minimum grade: 4.

#### GIVE UP THE CALL

- It will be enough to not take the final exam to renounce the extraordinary call.

### MANDATORY MATERIALS

Lab coat. Safety glasses. Laboratory gloves. Spatula. Laboratory notebook, DIN A4 size

### BIBLIOGRAFÍA

#### Basic bibliography

##### Basic bibliography

1. M. Fernández González, Operaciones de laboratorio en Química, Anaya, Madrid, 2004.
2. M. J. Insausti, E. Charro, P. Redondo, Manual de experimentación básica en Química, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1999
3. J. Martínez Urreaga, Experimentación en química general, Thomson, Madrid, 2006.

#### Detailed bibliography

##### In-depth bibliography

M. A Martínez, A. G. Csáky, Técnicas experimentales en síntesis orgánica, Síntesis, Madrid, 1998.

J. Tanaka y S.L. Suib, Experimental Methods in Inorganic Chemistry. Prentice Hall (1999).  
J.D. Woollins, Inorganic experiments. 2<sup>a</sup> ed., VCH Publishers: Nueva York (2003).

**Journals**

Journal of Chemical Education

**Web sites of interest**

<http://webbook.nist.gov/chemistry>

**OBSERVATIONS**

**COURSE GUIDE**

2023/24

**Faculty**

310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle**

.

**Degree**

GINQUI30 - Bachelor's Degree in Chemical Engineering

**Year**

First year

**COURSE**

26747 - Basics of Chemical Engineering and Biotechnology

**Credits, ECTS:** 6**COURSE DESCRIPTION**

In this course the students will learn the basic concepts on which chemical engineering and biotechnology are founded. The aim is to acquire a basic knowledge and a set of tools for solving problems related with material and energy balances, applied to design basic operations and reactors in both biological and chemical processes. The concepts introduced in this subject will be broadened and deepened in 2nd and 3rd year subjects for both chemical engineering and biotechnology students.

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English

**COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT**

## Description and objectives

In this course we will learn basic concepts of mathematics, systems of measurement, mass and energy balances, unit operations, separation processes, chemical reactor design, biochemical and cellular metabolism, and microbiology.

## Skills

1. Developing mass and energy balances for industrial and bio-industrial processes, correlating them with operational conditions, flow-rates, concentrations and stoichiometry. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.2; BSc in Chemical Engineering M03CM01]
2. Acquiring and integrating basic concepts of science, life science, chemical engineering and biochemistry in product and process engineering. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.1; BSc in Chemical Engineering M03CM02]
3. Developing the capacity for autonomous and collaborative learning, encouraging initiative and adapting quick to new situations. [BSc in Biotechnology: T2; BSc in Chemical Engineering M03CM11]
4. Communicating and transferring knowledge, results and ideas in a professional and multidisciplinary environment. [BSc in Biotechnology: T3; BSc in Chemical Engineering M03CM12]
5. Solve simple problems related with chemical engineering and biotechnology. Rising environmental concern, sustainability, ethical and critical judgment. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.1; BSc in Chemical Engineering M03CM15]

## Learning results:

- Understand the fundamental concepts of Chemical Engineering and Biotechnology disciplines
- Analyze and understand the biological and chemical processes
- Solve problems related with Chemical Engineering such as mass and energy balances, separation operations (distillation, extraction) and reactor design
- Communicate and transfer, mainly through writing assessments, the knowledge acquired and the results obtained by problem solving

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

- 1 - General concepts of chemical engineering. Flow diagrams. Classification of unit operations. Steady state and transient behaviour. Discontinuous, continuous and semi-continuous processes.
- 2 - Basics of mathematics and systems of measurement. Introduction to numerical methods for engineers. Units and dimensions. Dimensional homogeneity. Usual physicochemical properties in chemical engineering and biotechnology. Data presentation and analysis: types of graphics.
- 3 - Mass balances: law of conservation of mass. Steady state and transient behaviours. Solving Strategies: calculation base and control volume. Global and partial mass balances. Processes with recirculation, bypass and purge.
- 4 - Energy Balances: law of conservation of energy. Energy types. The general energy equation. Enthalpy balances. Applications to steady and transient states.
- 5 - Basics of unit operations in chemical engineering. Transport Phenomena: momentum, heat and mass. Transport mechanisms.
- 6 - Basics of separation processes. Gas-liquid Equilibrium: batch and flash distillation. Liquid-liquid equilibrium.
- 7 - Introduction to the design of chemical reactors. Homogeneous batch reactor. Continuous tubular reactor and continuous stirred tank reactor. Continuous stirred tank reactors in series.
- 8 - Biochemistry and cell metabolism. Metabolic processes. Main metabolic pathways. Regulation of metabolic pathways. Primary and secondary metabolites.
- 9 - Basics of microbiology. Microorganisms of industrial interest. Cell growth factors. Improvement of microorganism production. Sterilization practice.
- 10 - Kinetics and stoichiometry of microbial growth. Stoichiometry and cellular balances. Discontinuous phases of microbial growth. Non-structured growth models. Substrate inhibition. Product inhibition. Competitive two limiting substrates.

## TEACHING METHODS

Types of teaching:

### -No-Classroom Activities (NCA)

Will be distributed evenly throughout the semester. The burden of no-classroom activities will be lower during the weeks when special activities of other subjects (corresponding to the first course) are being undertaken. Specific information will be provided in this regard.

### -Tutorials (T)

Fundamentally oriented to exercise resolution and problem solving.

### -Seminars (S)

Students gathered in groups will develop a small project, requiring the skills acquired in the course: flowcharting, mass and energy balances, and separation operations and reactors, among others. Seminar sessions will be determined accounting the number of students.

### -Exercises (E)

The exercises are designed to develop the key skills associated with this course, with a parallel learning of other capacities as analysis, synthesis, communication, teamwork and self-study.

## TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	30	10	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	15	30						

**Legend:** M: Lecture-based S: Seminar GA: Applied classroom-based groups  
GL: Applied laboratory-based groups GO: Applied computer-based groups GCL: Applied clinical-based groups  
TA: Workshop TI: Industrial workshop GCA: Applied fieldwork groups

## Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

## Evaluation tools and percentages of final mark

- Exercises, cases or problem sets 60%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 40%

## ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The evaluation of the subject is based on the continuous assessment.

### CONTINUOUS ASSESSMENT:

• 3 partial, individual, written exams (personal assignments): 60% of the final mark (development of competencies 1,2 and 5)

• Group assignment: 40% of the final mark (development of competencies 3 and 4)

A minimum score of 5 will be required for the written exams and 4 for the group assignments. Under these criteria, if the average score is higher than 5 the student can pass the subject.

The student can resign the continuous assessment, independently on her/his personal participation, and choose the final evaluation. In order to do so, she/he must send a written resignation in a period up to the 9th week from the starting of the course (week 25)

The student who does not pass the subject through the continuous assessment can be evaluated by the final exam:

- Writing part (personal assignment) with theory and exercises 60% of the final mark
- Group assignment 40% of the final mark

The group assignment in the final exam is only necessary for those students who have not passed it in the continuous assessment.

Not sitting the final exam will be enough not to be evaluated by continuous assessment, because the final exam counts towards more than 40% of the final mark.

In the exam, electronic devices and any other material that has not been authorized by the teacher are forbidden.

In the particular case where the continuous evaluation cannot be performed, the final exam will account for 100% of the final grade.

#### **EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT**

The student who do not pass the subject(ordinary call)can be evaluated in the final exam (extraordinary call):

Final exam:

- Writing part (personal assignment) with theory and exercises - 60% of the final mark
- Group assignment - 40% of the final mark

The group assignment in the final exam is only necessary for those students who have not passed it in the continuous assessment

#### **MANDATORY MATERIALS**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Basic bibliography**

- Calleja F y otros; Introducción a la Ingeniería Química. Ed. Síntesis, 1999.  
Costa, L.J.; Cervera, M.S.; Cunill, G.F.; Espulgas, V.S.; Mans, T.C. y Mata, A.J.; Curso de Química Técnica, Ed. Reverté, Barcelona, 1984.  
Felder, R.M. y Rousseau, R.W.; Elementary Principles of Chemical Processes, Ed. Wiley, Nueva York, 1986. Traducción al castellano: Addison-Wesley, 1991.  
Himmelblau, D.M.; Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, Ed. Prentice-Hall (6ª Edición en Español), México, 1997.  
Bullock, J. D.; Kristiansen, B.; Biotecnología básica; Acribia, Zaragoza, 1991.  
Gódia, F.; López, J.; Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.

##### **Detailed bibliography**

- Reklaitis, G.V.; Introduction to Material and Energy Balances, Wiley, Nueva Cork, 1983. Traducción al castellano Interamericana, México, 1986.  
Peiró Pérez, J.J.; Balances de Materia. Problemas Resueltos y Comentados, Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.  
Wiseman, A.; Principios de biotecnología; Acribia, Zaragoza, 1985.

##### **Journals**

##### **Web sites of interest**

Moodle page of subject: <http://egela.ehu.es>

#### **OBSERVATIONS**



**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztuqabea**Plana** GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

25139 - Biologia

**ECTS kredituak:** 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

BIOLOGIA oinarritzko da Kimikan, zeren bizidunetan gertatzen diren prozesu metabolikoetaz arduratzen baita. Irakasgai honetan bizidunen ezaugarriak aztertuko dira, eta bai haien antolakuntza-mailak, oinarri molekularrak, antolakuntza zelularra eta aplikazio industrialak. Horretarako, zelula-ereduaren oinarri nagusiak erakutsiko dira, eta, bestalde, bizidunen azterketarako teknikak ere.

Landuko diren edukiak era integratu batean azalduko dira, hala nola, kimika inorganikoarekin, kimika organikoarekin eta biokimikarekin. Irakasgaia ezinbestekoa da Biozientzietan graduaturiko edozein pertsonaren trebetasun laboralerako.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

## GAITASUN ESPEZIFIKOAK

- 1- Ikastea segurtasunez erabiltzen laborategiko ohizko baliabide eta teknikak.
- 2- Ezagutzea sistemen eta prozesu biologikoen oinarritzko aspektuak.
- 3- Ezagutzea eta ulertzea prozesu biologikoen oinarri kimikoa eta bai bere islada antolakuntza zelular eta genetikan ere.
- 4- Ezagutzea Lurraren Zientzien oinarritzko printzipioak eta haien erlazioa substantzia kimikoen jatorri eta ezaugarriekin.
- 5- Ezagutzea eta erabiltzea Zientzia Esperimentaletan maiz erabiltzen diren informazio- eta dokumentazio-iturriak.

## ZEHARKAKO GAITASUNAK:

- 1- Analisi eta sintesirako ahalmena garatzea, bai erabakiak hartzeko eta bai informazioa elaboratzeko eta transmititzeko.
- 2- Antolakuntza eta planifikaziorako ahalmena garatzea.
- 3- Lan-taldea ahalbidetzen duten pertsonen arteko harremanak garatzea eta arrazonamendu kritikoan areagotzea.
- 4- Ikaskuntza jarrai eta autonomorako tresnak eskuratzea, eta hori ahalbidetzen duen jarrera positiboa mantentzea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

## BIOLOGIARAKO SARRERA

## 1. GAIA. BIOLOGIAREN KONTZEPTUA

Bizidunen ezaugarriak. Antolakuntza-mailak.

## BIOMOLEKULAK

## 2. GAIA. BIZIAREN OINARRI KIMIKOA

Ura. Konposatu organikoen talde funtzionalak.

## 3. GAIA. BIOMOLEKULAK

Karbhidratoak. Lipidoak. Proteinak. Nukleotidoak eta azido nukleikoak.

## 4. GAIA. ENTZIMAK

Erreakzio kimikoak eta aktibazio-energia. Entzimen egitura eta funtzioa. Aktibitate entzimatiakoan eragiten duten faktoreak.

Entzima erregulatzailerak.

## ANTOLAKUNTZA ZELULARRA

## 5. GAIA. ZELULA

Egitura orokorra. Antolakuntza prokariotikoa. Antolakuntza eukariotikoa.

## 6. GAIA. MINTZ PLASMATIKOA

Egitura orokorra. Funtzioa. Pareta zelularra.

## 7. GAIA. ZITOPLASMA ETA ZITOSKELETOA

Egitura orokorra. Mikroharizpiak, harizpi ertainak eta mikrotubuluak. Luzakin higikorrek: zilioak eta flageloak.

## 8. GAIA. ERIBOSOMAK ETA BARNE-MINTZEN SISTEMA: EGITURA ETA FUNTZIOA

Egitura orokorra. Funtzioa. Erretikulo endoplasmatico pikortsua, leuna. Golgi aparatua. Lisosomak eta mikrogorputzak.

## 9. GAIA. METABOLISMO ENERGETIKOA

Mitokondrioak: egitura eta funtzioa. Kloroplastoak: egitura eta funtzioa.

## 10. GAIA. NUKLEOA

Nukleo interfasiak: egitura eta funtzioa. Mintz nuklearra. Nukleoloa. Kromosomak. Ziklo zelularra.

## GENETIKAKO OINARRIZKO KONTZEPTUAK

## 11. GAIA. UGALKETA ZELULARRA

Ugal ereduak. Mitosia eta meiosis. Zelula-zikloa.

## 12. GAIA. HERENTZIAZKO EZAUGARRIEN TRANSMISIOA

## 13. GAIA. HERENTZIARI BURUZKO TEORIA KROMOSOMIKOA

Lotura eta errekonbinazioa. Alelo anizkoitzak. Sexuari loturiko herentzia. Kromosomen kartografia.

## 14. GAIA. MUTAZIOAK

Aldaketa puntual eta kromosomikoak. Mutazioen garrantzia eraniztasunaren iturri modura. Agente mutagenikoak.

## BIODIBERTSITATEA ETA EBOLUZIOA

## 15. GAIA. EBOLUZIO KIMIKOA

Biziaren jatorria. Eboluzio prebiotikoa.

#### 16. GAIA. ERANIZTASUN BIOLOGIKOA

Erreinu nagusiak: jatorria eta aboluzioa. Bizidunen sailkapenerako erredua.

#### 17. GAIA. METABOLISMO MIKROBIARRA

Bide metabolikoak. Mikroorganismoetako prozesu metabolikoen dibertsitate eta eboluzioa.

#### BIOTEKNOLOGIARAKO SARRERA

#### 18. GAIA. BIOTEKNOLOGIA

Kontzeptua. Organismo industrialak. Produktu biologiko industrialen motak. Entzimak: lorbidea, ekoizpena eta zertarakoak. Antibiotikoak, bitaminak eta aminoazidoak. Polisakaridoak eta poliester mikrobiarrak.

#### 19. GAIA. MICROORGANISMOAK ETA INGURUNE-BABESA

Intsektizida mikrobiarrak.

#### 20. GAIA. ERREKONBINAZIO GENETIKOA

ADN errekonbinatzaileari esker lorturiko produktu bioteknologiko garrantzitsuak: hormonak, odol-proteinak, bakunak, agente antikantzerigenoak eta modulatzaile immunologikoak. Landareen produktuak eta beraietatik lorturiko drogak.

Animalia eta beraien zelula kultibatuetatik lorturiko produktuak.

#### 21. GAIA. BIOETIKA.

Bioetika Kontzeptua. UPV/EHUko etikarako batzordea. Protokolo eta prozedurak.

### METODOLOGIA

Irakasgaia aprobatzeko ezinbesteko baldintza izango da ikasgela, ordenagailu eta laborategiko lanen burutzapena eta dagozkien txostenen aurkezpena ezarritako epeen barruan.

Normalean, eta besterik adierazi ezean, UPV/EHUko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere.

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	8	12	8	2				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	40	20	4	14	12				

**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.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Test motatako proba % 75
- Praktiak (arriketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoaren ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Jarduera akademiko zuzenduak (arriketen ebazpena, partehartzea, lan eta mintegien prestaketa, txostenen egitea): nota finalaren %15a ebaluazio jarraituan.
- Laborategiko praktiken ebaluazio jarraia (laborategiko jarduerak, txostenak, laborategiko lana, lorturiko emaitzak): nota finalaren %10a ebaluazio jarraituan. Laborategiko praktiketara joatea nahitaezkoa da ebaluazio jarraituaren kasuan.
- Azterketa teoriko-praktikoa. Ahozkoa eta/edo idatzia izan daiteke. Nota finalaren %75a izango da ebaluazio jarraituan eta %100 azken ebaluazioan.
- Nahikoa izango da proba teoriko-praktikora ez aurkeztea azken kalifikazioa "aurkezteke" izan dadin.
- Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.
- Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzita asteko epea izango du, ikastegi eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdiaren nota ezartzeko erabiliko den protokoloa, ohiko deialdirako ber-bera izango da. Salbuespenezko egoeratan, ebaluazio-sistema era pertsonalizatuan deliberatuko da ikaslearekin. Proba horretara ez aurkezteak ebaluazio-deialdiari uko egitea ekarriko du, eta Ez Aurkeztu gisara agertuko da.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Testuliburu eta aldizkari zientifikoak, tresna birtualak, amarauneko materialak.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- N.A. CAMPBELL & Jane B. REECE (2007). Biología. Panamericana, 7. ed.  
Helena CURTIS, N. Sue BARNES, Adriana SCHNEK & Alicia MASSARINI (2008). Biología. Panamericana, 7. ed.  
S. FREEMAN (2009). Biología. Pearson Education, 3. ed.  
Sylvia S. MADER & M. WINDELSPECHT (2019). Biología. McGraw Hill, 13. ed.  
D. SADAVA, H.C. HELLER, G.H. ORIAN, W.H. PURVES & D.M. HILLIS (2009). Vida: La Ciencia de la Biología. Panamericana, 8. ed.  
Eldra P. SOLOMON, Linda R. BERG & Diana W. MARTIN (2008). Biología. McGraw Hill, 8. ed.  
Cecie STARR, R. TAGGART, Christine EVERS & Lisa STARR.(2009). Biología: la unidad y la diversidad de la vida. Ed Thomson, 12. ed.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- ALDRIDGE S. El hilo de la vida. De los genes a la ingeniería genética. Cambridge University Press. Madrid. 1999.  
DURÁN, A. y RIECHMANN, J. (coord.). Genes en el laboratorio y en la fábrica. Ed. Trotta. Fundación 1º de mayo. Madrid. 1998.  
GARCÍA OLMEDO. La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. Debate. Madrid. 1998.  
GRACEE. La Biotecnología al desnudo. Promesas y realidades. Anagrama. Barcelona. 1998.  
LÓPEZ BARAHONA & ANTUÑANO. La clonación humana. Ariel. 2002.  
MAE-WAN HO. Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla? Gedisa. Barcelona. 2001.  
RAVEN P. y JOHNSON G.B., Biology, Ed. McGraw-Hill. 2005.  
WALKER, J. y GINGOLD, E. Biología Molecular y Biotecnología 3ª ed. Ed. Acribia. Zaragoza. 1997.

### Aldizkariak

Biological Chemistry  
Elhuyar, Zientzia eta Teknologia aldizkaria  
Investigación y Ciencia  
Mundo Científico  
Nature  
Science

### Interneteko helbide interesgarriak

[www.medicapanamericana.com/campbell](http://www.medicapanamericana.com/campbell)  
[http://bcs.whfreeman.com/thelifewire9e/default.asp#\\_542578\\_\\_\\_\\_\\_](http://bcs.whfreeman.com/thelifewire9e/default.asp#_542578_____)  
<http://genomasur.com>  
<http://www.nature.com/scitable>  
<https://zientzia.info/> (Kultura Zientifikoko Katedra UPV/EHU)  
<https://naukas.com/> (Plataforma on line dibulgazio zientifikorako gaztelaraz)

## OHARRAK

Derrigorrezkoa izango da ikasgelako atazak burutzea, lan pertsonal bat gainerako ikasleen aurrean aurkeztea, eta ekitaldi praktikoei buruzko txosten bat entregatzea azterketa baino lehenago.

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26136 - Fisika

**ECTS kredituak:** 12**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Oinarrizko irakasgaia prestakuntzarako. Irakasgai honetan ikasleak fisikaren zenbait oinarrizko kontzeptu barneratu behar ditu:

- \* Mekanika: Zinematika eta dinamika
- \* Partikula sistemak
- \* Higidura oszilakorra eta uhin higidura
- \* Elektromagnetismoa: Elektrostatika, magnetostatika, korrontea eta zirkuituak. Maxwell-en ekuazioak eta erradiazio elektromagnetikoak.
- \* Optika

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikoak:

- \* Magnitude fisikoen erabilera barneratu, magnitude eskalare eta bektorialen bereizpena menderatu.
  - \* Fisikaren oinarrizko legeak eta printzipioak ulertu planteatzen diren ariketa ezberdinetara aplikatuz.
  - \* Ariketen ebazpenerako teknikak garatu.
  - \* Irakaslearen eta ikaslearen arteko komunikazio irekiak ezarri, kontzeptuak eta ideiak eztabaidatu daitezten.
- Ikasleak ikasi behar du nola matematikoki planteatu eta ebatzi fisikaren arlo ezberdinen ariketak.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Lehenengo lauhilabetea

**1. MAGNITUDEAK, DIMENTSIO-EKUAZIOAK ETA BEKTOREAK.**

Magnitude eskalarrak eta bektorialak. Unitateak. Dimentsio-ekuazioak. Erreferentzia-sistema kartesiarrak. Bektore baten osagaiak. Bektoreren irudikapena. Bektoreekiko eragiketak Batuketa. Biderkaketak. ARIKETAK.

**2. INDARRAK (ESTATIKA)**

Indarraren kontzeptua. Indarren arteko batuketa. Indar baten momentua. Estatika. Partikula baten oreka. Solido zurrun baten oreka. ARIKETAK.

**3. ZINEMATIKA**

Abiadura eta azelerazioa. Azelerazio konstanteko higidura. Azelerazioaren osagai tangenzial eta normala. Higidura planoan. Higidura erlatiboa. Galileo-ren transformazioak. Biraketa uniformedun higidura erlatiboa. ARIKETAK.

**4. PARTIKULAREN DINAMIKA**

Newton-en legeak. Momentu lineala. Higiduraren izaera erlatiboa. Indarraren kontzeptua. Sistema inertziala eta sistema ez-inertziala. Marruskadura-indarrak. Momentu angeluarra. Indar zentrala. Lana. Potentzia. Energia zinetikoa. Indar kontserbakorrak. Energia potentziala. Partikularen energiaren kontserbazioa. Indar zentral kontserbakorren eraginpeko higidura. Indar ez-kontserbakorrak. ARIKETAK.

**5. PARTIKULA-SISTEMEN DINAMIKA**

Masa-zentrua. Partikula-sistema baten masa-zentruaren higidura. Partikula-sistema baten momentu angeluarra. Solido zurruna. Solidoaren momentu angeluarra. Inertzi momentua. Steiner-ren teorema. Pendulu fisikoa. Partikula-sistema baten energia. Kontserbazioaren printzipioak. Solido zurrunaren biraketa-energia zinetikoa. Talkak. ARIKETAK.

**6. HIGIDURA OSZILAKORRA ETA ONDULATORIOA**

Higidura oszilakorra. Oszilazio harmonikoaren zinematika. Fasoreak. Oszilazio harmonikoaren dinamika. Pendulu simplea Oszilazioak: askeak, ingargetuak eta bortxatuak. Erresonantzia. Uhinak, uhin-ekuazioa. Luzetarako eta zeharkako uhinak. Interferentziak. Harmonikoen azterketa eta banaketa. Uhin geldikorrek Doppler efektua. ARIKETAK

Bigarren lauhilabetea

**7. EREMU ELEKTRIKOA**

Karga elektrikoaren natura eta ezaugarriak. Elkarakzio elektrostatikoa. Coulomben legea. Ereku elektrostatikoa. Gainazarmenaren printzipioa. Potentzial elektrikoa. Gaussen legea. Gaussen legearen erabilia. Dipolo elektrikoa. Rutherford-en atomoa. Eroaleak eta ioslatazailak. Eroaleen ezaugarri elektrostatikoa. Kapazitate eta kondentsadoreak. Energia elektrostatikoa. ARIKETAK.

**8. KORRONTE ELEKTRIKOA**

Korrante elektrikoaren natura. Korrontearen dentsitatea. Jarraitasunaren ekuazioa. Eroankortasuna. Ohmen legea. Erresistentzia elektrikoa. Joule efektua, potentzia. Indar elektroeragilea. Korrante jarraiko zirkuituak. Kirtchoff-en legeak. Korronteen, potentzial-diferentzien eta erresistentzien . ARIKETAK.

#### 9. EREMU MAGNETIKOA

Elkarakzio magnetikoa. Oersted-en eta Ampere-ren saioak. Biot-Savarten legea. Eremu magnetikoa. Lorentz-en indarra. Eremu magnetiko uniforme zeharkatzen duen partikularen higidura. Eremu magnetikorako Ampere-ren legea. Fluxu magnetikoa. ARIKETAK.

#### 10. INDUKZIO ELEKTROMAGNETIKOA

Indukzio elektromagnetikoa. Faraday-ren indukzio elektromagnetikoa. Indar elektroeragile indutitua. Indukzioa zirkuituetan, autoindukzio-koefizientea, elkarrekiko indukzioa. Energia magnetikoa. Motel aldatzen diren korrontek. Korrante harmonikoki geldikorak. Inpedantzia. Korrante alternoko zirkuituen teoriarako sarrera. ARIKETAK.

#### 11. ERRADIAZIO ELEKTROMAGNETIKOA

Desplazamendu-korrantea. Maxwell-en ekuazioak. Uhin elektromagnetikoak. Erradiazioa. Polarizazioa. Uhin elektromagnetiko baten energia eta momentua. Erradiazio elektromagnetikoaren espektra. ARIKETAK.

#### 12 OPTIKAREN OINARRIAK

Izpiak eta uhin-frontea. Uhin Lauren islapena eta errefrakzioa. Optika geometrikoa. Dioptrioak, prismak eta ispiluak. Lente meheak. Tresna optikoak: begia, lupa mikroskopioa, teleskopioa. ARIKETAK.

LABORATEGIA: Mekanika, Elektrizitatea. Magnetismoa. Optika.

### METODOLOGIA

Eskola magistralak  
Ariketa eskolak  
kontrolak  
azterketak  
laborategi praktikak(derrigorrezkoak)

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	60	8	32	20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	90	12	48	30					

**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.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Lauhilabeteko azterketak (2) idatziak: %60-90  
- Beste froga batzuk kurtsuan zehar: %0-30  
- Laborategi praktikak (derrigorrezkoak): %10  
Azterketa partzialen bat ez gainditezkotan ohiko deialdian erreperatu ahal izango da lauhilabete bakarra ala biak.

Osasun-agintaritzen erabakiek hala aginduko balute, ebaluazio-metodoa alda liteke. Aldaketa horiek behar bezala iragarriko dira, beti ere, ikasleok berdintasunezko eta justuziazko ebaluaketarako duen eskubidea bermatuz, horretarako estrategiak eta tresna egokiak erabiliz.

### EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa presentziala idatzia.

Osasun-agintaritzen erabakiek hala aginduko balute, ebaluazio-metodoa alda liteke. Aldaketa horiek behar bezala iragarriko dira, beti ere, ikasleok berdintasunezko eta justuziazko ebaluaketarako duen eskubidea bermatuz, horretarako estrategiak eta tresna egokiak erabiliz.

### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak aurkeztutako materiala gelan.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- \* P. A. Tipler y G. Mosca, Física para la Ciencia y la Tecnología. 6ªed(2 vol). Reverté 2010.
- \* R. A. Serway y J. W. Jewett, Física para Ciencias e Ingeniería. (2 vol). Cengage Learning, 2007.
- \* M. Alonso y E. J. Finn, Física. Addison-Wesley Iberoamericana 2000.
- \* Fisika orokorra. Udako Euskal Unibertsitatea 1992.
- \* P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thornton, Fisika zientzalari eta ingenierientzat. EHUko argitalpen zerbitzua

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- \* R.P. Feynman, R.B. Leighton y M.L. Sands, Lecciones de física de Feynman, I: Mecánica, radiación y calor, Fondo de Cultura Economica, 2019

### Aldizkariak

Komentario gabe

### Interneteko helbide interesgarriak

- \* Física con ordenador. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- \* Simulaciones de Física. Universidad de Colorado. <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- \* Curso Interactivo de Física en Internet. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/>
- \* Fisika ordenagailuz. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisika/>
- \* Fisika - PhET simulazioak. University of Colorado. <https://phet.colorado.edu/eu/simulations/category/physics>

## OHARRAK

Komentario gabe

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26747 - Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologikoaren Oinarriak

**ECTS kredituak:** 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologikoaren oinarriko kontzeptuak ikasten dira. Irakasgaia Ingeniaritza Kimikoa Graduko eta Bioteknologia Graduko ikasleei ematen zaie.

Helburua ikasleak materia eta energia balantzeak egiteko gaitasuna lortzea eta operazio unitarioak, banaketa operazioak eta errektore kimikoen oinarriko kontzeptuak ezagutzea eta gai hauekin erlazionaturiko ariketak ebazten jakitea da. Baita biokimika, metabolismo zelular eta mikrobiologiaren oinarriko kontzeptuak ikasiko dira.

Ingeniaritza Kimikoa Graduko ikasleek ezagutza hauek sakonduko dituzte Graduko 2. eta 3. kurtsoetan izango dituzten irakasgaien bidez, bitartean, Bioteknologia Graduko ikasleek Ingeniaritza Kimikoa sailari dagozkion 2. eta 3. kurtsoetan izango dituzten irakasgaien bidez sakonduko dute gai hauetan.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Kontzeptu orokorrak. Oinarri matematikoak eta unitate sistemak. Materia eta energia balantzeak. Operazio unitarioen oinarriak. Banaketa operazioen oinarriak. Erreaktoreak. Biokimika eta metabolismo zelularra. Mikrobiologiako oinarriko kontzeptuak.

Irakasgaien lantzen diren gaitasunak eta moduluaren gaitasunekin erlazioa:

1. Materia eta energia balantzeak aplikatu operazio eta prozesu industrial eta bioindustrialei prozesuko aldagaiak, kontzentrazioak, fluxuak eta estekiometria interpretatu eta erlazionatzeko. [Bioteknologiako Gradua: MO6CM6; Ingeniaritza Kimikoko Gradua: MO3CMO1]
2. Zientzietako, bizitza zientzietako eta Ingeniaritza Kimiko eta Biokimikako oinarriko fundamentuak integratzea produktuen garapenean eta aplikazioetan. [Bioteknologia Gradua: MO6CM6.1, Ingeniaritza Kimikoko Gradua: MO3CMO2]
3. Ikaste autonomo eta kolaboratzaile ahalmena garatzea, egoera berriei egokipena eta inizatiba lagunduz. [Bioteknologiako Gradua: T2; Ingeniaritza Kimikoko Gradua: MO3CM11]
4. Ezagupenak, emaitzak eta ideiak komunikatu eta transmititu, batez ere idatziz, ingurune profesional eta jakintza alor anitzekoan. [Bioteknologiako Gradua: T3; Ingeniaritza Kimikoko Gradua: MO3CM12]
5. Ingeniaritza Kimiko eta Bioteknologiarekin erlazionaturiko gaien ariketa sinpleak ebatzi, kalitate, ingurugiroarekiko sentzibilitate, iraunkortasun, etika eta bakea sustatzeko irizpidearekin. [Bioteknologiako Gradua: MO6CM6.1; Ingeniaritza Kimikoko Gradua: MO3CM15]

Ikaskuntza emaitzak:

- Ingeniaritza Kimikoari eta Bioteknologikoari dagozkion oinarriko kontzeptuak ezagutzea eta ulertzea.
- Prozesu kimikoak eta biokimikoak aztertzea eta ulertzea.
- Ingeniaritza kimikoari dagozkion ariketak ebaztea, materia eta energia balantzeak, banaketa eragiketak (destilazioa eta erauzketa) eta errektoreen diseinuarekin erlazionatuak.
- beregaturiko ezagutzak eta ariketen ebazpenean lorturiko emaitzak komunikatzea eta adieraztea, batez ere idatziz.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

- 1.- Ingeniaritza kimikoko kontzeptu orokorrak. Bloke eta fluxu diagrama. Operazioen sailkapena. Egoera egonkorra eta trantsitorioa. Prozesu eta operazio ez jarraiak, jarraiak eta erdi jarraiak.
- 2.- Oinarri matematikoak eta unitate sistemak. Kalukulurako sarrera ingenieritzan. Unitateak eta dimentsioak. Homogeneitate dimentsionala. Ohiko propietate fisikokimikoak ingeniaritza kimikoan. Datuen aurkezpena eta analisis: grafika motak eta erroreak.
- 3.- Materia balantzeak. Materiaren kontserbazio legea. Egoera egonkorra eta trantsitorioa. Ebazpen estrategiak: oinarri kalkulua eta kontrol bolumena. Materia balantze globalak eta partzialak. Errezirkulazioa, by pass-a eta purga duten prozesuak.
- 4.- Energia balantzeak. Energiaren kontserbazio balantzeak. Energia motak: energiaren ekuazio orokorra. Balantze entalpikoak. Aplikazioak: egoera egonkorra eta ez egonkorra.
- 5.- Operazio unitarioen oinarriak ingeniaritza kimikoan. Garraio fenomenoak ingeniaritza kimikoan: mugimendu kantitatea, beroa eta materia. Garraio mekanismoak. Oinarriko operazioen fundamentuak ingeniaritza kimikoan.
- 6.- Banaketa operazioen oinarriak. L-B orekak: Distilazio diferentziala eta bapatekoa. L-L oreka.
- 7.- Erreaktore kimikoen diseinurako sarrera. Erreaktore ez jarrai homogeneoa. Nahaste perfektuzko eta erreaktore tubular jarraiak. Nahaste perfektuzko erreaktoreak seriean.
- 8.- Biokimika eta metabolismo zelularra. Prozesu metabolikoak. Bide metaboliko garrantzitsuenak. Bide metabolikoen erregulazioa. Metabolito primarioak eta sekundarioak.
- 9.- Mikrobiologiako oinarriko kontzeptuak. Interes industrialeko mikroorganismoak. Hazkuntza zelularreko faktoreak.

Mikroorganismoen hobekuntza. Esterilizazioaren praktika.

10.- Hazkuntza mikrobiarraren zinetika eta estekiometria. Estekiometria eta energetika zelularra. Hazkuntza mikrobiar ez jarriaren faseak. Hazkuntza ez egituratuaren modeluak. Sustratuagatik inhibizioa. Produktuagatik inhibizioa. Bi sustratu limitanteengatik konpetizioa.

## METODOLOGIA

### AKTIBITATE EZ PRESENTZIALAK

Homogeneoki banatuko dira lauhilabetekoan zehar. Aktibitate ez presentzialen karga txikiagoa izango da lehenengo mailako beste materia batzuen aktibitate bereziak kontzentratzen direneko asteetan. Honi buruzko informazio espezifikoak emango da.

### IKASGELAKO PRAKTIKAK (PA)

Gidaturiko ariketen ebazpenari zuzenduak batez ere.

### SEMINARIOAK (S)

Ikasleek taldeka lan bat burutuko dute non ikusten joango diren ezagupenak aplikatuko dituzten: fluxu diagrama, materia eta energia balantzea, banaketa operazioak eta errektoreak, ...

### EBALUAGARRIAK DIREN AKTIBITATE ETA ZEREGINAK

Aktibitateak lehenengo kurtsoari loturiko zeharkako gaitasunak garatzeko diseinaturik daude: Analisi eta sintesi ahalmena/Komunikazioa/Talde lana/Ikasketa autonomia

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	10	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	15	30						

#### 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.

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 60
- Talde lanak (arazoaren ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 40

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa ebaluazio jarraiko sistemaren bidez egingo da:

Ebaluazio jarraia:

- 3 proba idatzi (ariketa baten ebazpena klasean era indibidualean) notaren %60a (1,2 eta 5 gaitasunen garapena)
- taldeko lanaren jarraipena, notaren %40a (3 eta 4 gaitasunen garapena)

Idatzizko probetan 5ko nota minimoa eta taldekako lanean 4koa izatea beharrezkoa da. Hau izanda, 2 zeregin hauen batezbestekoa 5 edo handiagoa bada, ikasleak irakasgaia gaindituko du.

Ikasleak ebaluazio jarraiari uko egin ahal izango dio, bertan parte hartu izanaren edo ez izanaren independenteki, eta bukaerako ebaluazioa aukeratu (Maiatzeko azterketa). Horretarako, ikasleak ebaluazio jarraiko sistemari uko egin beharko dio idatzi bat aurkeztuz irakasleari, irakasgaiaren hasieratik 9 aste epearen barruan.

Ebaluazio jarraiaren bidez irakasgaia gainditu ez duten ikasleek ere, bukaerako ebaluazioko probara aurkeztu ahal izango dute.

Bukaerako ebaluazioko proba (Azterketa finala):

- idatzizko zatia, atal teorikoa eta ariketen atala dituen (%60a)
- taldeko lan espezifikoak (%40a)

Taldeko lana bakarrik beharrezkoa izango da dagoeneko ebaluazio jarraiean gainditu ez duten ikasleentzako.

Irakasgaiaren ebaluazioa ebaluazio jarraiaren bidez burutzen denez eta bukaerako probaren pisua %40koa baino altuagoa denez, proba horretara ez aurkezte nahikoa izango da bukaerako kalifikazioan ez aurkeztua izateko.



Azterketan gailu elektronikoak eta irakasleak baimendu ez duen beste edozein material debekatuta daude.

Ebaluazio jarraia aplikatu ezin den kasuetan (ikasketa eta lanaren bateragarritasuna, ez egote luzeak,...) azterketa finalak bukaerako notaren %100a suposatuko du.

#### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Irakasgaia ohiko deialdian gainditu ez duten ikasleak ez ohiko deialdiko bukaerako probara aurkeztu ahal izango dira.

Bukaerako ebaluazioko proba:

-idatzizko zatia, atal teorikoa eta ariketen atala dituen (%60a)

-taldeko lan espezifikoa (%40a)

Taldeko lana bakarrik beharrezkoa izango da dagoeneko ebaluazio jarraian gainditu ez duten ikasleentzako.

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

Calleja F y otros; Introducción a la Ingeniería Química. Ed. Síntesis, 1999.

Costa, L.J.; Cervera, M.S.; Cunill, G.F.; Espulgas, V.S.; Mans, T.C. y Mata, A.J.; Curso de Química Técnica, Ed. Reverté, Barcelona, 1984.

Felder, R.M. y Rousseau, R.W.; Elementary Principles of Chemical Processes, Ed. Wiley, Nueva York, 1986. Traducción al castellano: Addison-Wesley, 1991.

Himmelblau, D.M.; Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, Ed. Prentice-Hall (6ª Edición en Español), México, 1997.

Bullock, J. D.; Kristiansen, B.; Biotecnología básica; Acribia, Zaragoza, 1991.

Gódia, F.; López, J.; Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

Reklaitis, G.V.; Introduction to Material and Energy Balances, Wiley, Nueva Cork, 1983. Traducción al castellano Interamericana, México, 1986.

Peiró Pérez, J.J.; Balances de Materia. Problemas Resueltos y Comentados, Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.

Wiseman, A.; Principios de biotecnología; Acribia, Zaragoza, 1985.

Izquierdo, J.F. y otros; Introducción a la Ingeniería Química: Problemas resueltos de Balances de Materia y Energía, Ed. Reverté, Barcelona, 2011.

##### **Aldizkariak**

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

Irakasgaiaren Moodle orria: <http://egela.ehu.es>

#### **OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua

Ikastaroa 1. maila

**IRAKASGAIA**

26111 - Kimika Orokorra I

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

"Kimika Orokorra I" adarreko oinarrizko ikasgaia da Kimikako eta Ingeniaritza Kimikoko Graduetako lehen mailetako lehen lauhilekoan irakasten dena. "Kimika Orokorra II" irakasgaiarekin batera graduen oinarrizko moduluaren kimika irakasgaien funtsa da.

Aldez aurreko ikasketetan jasotako jakintzatik abiatuz, irakasgai honetan materiaren oinarrizko osagai den atomoa, elementuen sailkapena taula periodikoan, konposatu kimikoen propietate mikroskopiko eta makroskopikoak, lotura ereduak eta erreaktibotasuna aztertzen dira. Konposatu organiko eta ezorganikoen formulazioa eta nomenklatura ere lantzen da. Konposatu organikoen isomeria eta talde funtzionalen erreaktibotasuna ere ikasten dira.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUNAK**

Ikasgai honi esker ikasleak:

1. Elementuak eta konposatu kimikoak formulatzeko eta izendatzeko erabiltzen den hiztegia ezagutuko eta ikasiko du.
2. Erreakzio kimikoen estekiometriarekin eta lege ponderalekin erlazioatutako kimikaren oinarriak ikasiko ditu.
3. Materiaren konposizioari, egiturari eta loturari buruzko kontzeptuak menderatuko ditu.
4. Konposatu ezorganiko eta organikoen egiturari eta erreaktibotasunari dagozkion oinarrizko kontzeptuak erabiliko ditu.
5. Zientzia esperimenterik baliatzen ikasiko du prozesu kimikoak ulertzeko.
6. Zientzia esperimenterik oinarritutako ohiko dokumentazioa eta iturriak erabiltzen ikasiko du.

**IKASTEAREN EMAITZAK**

-Elementu eta konposatu kimiko organiko eta ez-organikoen izendapenarekin eta formulazioarekin lotutako hizkera kimikoa zuzen erabiltzen ditu IUPACen arau estandarren arabera.

-Atomoek materiaren oinarrizko unitate gisa dituzten ezaugarri nagusiak, taula periodikoko elementuen sailkapena eta haien propietate periodikoak ezagutzen ditu.

-Konposatu kimiko ezberdinetan dagoen lotura mota identifikatzen du, eta gai da bai haien egiturak, bai haien propietate mikro eta makroskopiko batzuk aurreikusteko: azidototasuna/basikotasuna, agregazio-egoerak, propietate mekanikoak, elektrikoak edo magnetikoak...

-Konposatu organikoen isomeria konformazionala zein konfigurazionala ebaluatzen eta aztertzen ditu, konposatu kiralei arreta berezia jarritz.

-Erreakzio organiko mota nagusiak ikuspuntu energetiko eta mekanistikotik aztertzen ditu.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. GAIA: Konposatu ezorganikoen nomenklatura.

Metal eta ez-metalen konposatu bitarrak. Azidoak. Oxoazidoak. Gatzak. Oxigatzak. Koordinazio-konposatuak.

2. GAIA: Egitura atomikoa.

Mekanika kuantikoaren hastapenak. Uhin/partikula dualtasuna. Ziurgabetasunaren printzipioa. Schrödingeren ekuazioa. Zenbaki kuantikoak. Orbital atomikoak. Atomo polielektronikoak. Pauliren eskusio printzipioa eta orbitalen okupazioa. Hunden arauak.

3. GAIA: Elementuen taula periodikoa.

Elementuen sailkapen periodikoa. Sistema periodikoa. Atomo eta ioien tamainua. Ionizazio-energia. Afinitate elektronikoa. Elektronegatibotasuna.

4. GAIA: Lotura kimikoa: teoriak eta lotura-motak.

Lotura kobalentea: Lewisen teoria eta eredu geometrikoak; balentzi loturaren teoria; hibridazioa; orbital molekularren teoria. Lotura metalikoa: banda-teoria. Lotura ionikoa: sare-energia eta Born-Haberen zikloak; polarizazioa. Molekulen arteko loturak: dipoloen arteko elkarrekintzak; hidrogeno lotura.

5. GAIA: Materiaren agregazio-egoerak.

Solidoak: propietateak, sailkapena eta egitura-ereduak. Gasak: gas idealak, teoria zinetiko/molekularra, Maxwell/Boltzmannen banaketa, gas errealek. Likidoak: propietateak, mugimendu Browniarra, teoria zinetikoa, garraio-propietateak.

6. GAIA: Konposatu organikoen nomenklatura.

Hidrokarburoak. Alkoholak eta eterrak. Aldehidoak eta zetona. Azido karboxilikoak eta deribatutakoak. Nitrogenodun konposatuak.

7. GAIA: Molekula organikoen egitura eta lotura.  
Lewis-en egiturak eta karga formalak. Eredu molekularrak. Egitura eta propietate fisikoak.

8. GAIA: Isomeria konposatu organikoetan.  
Kontzeptua eta sailkapena. Konstituzio-isomeria, Konfigurazio-estereoisomeria. Kiraltasunaren kontzeptua.  
Enantiomeroak. Aktibitate optikoa. Molekula kiral motak. Molekula organikoen proiektzioak. Konfigurazio absolutua: sekuentzia-arauak. Diastereoisomeroak. Errazematoak.

9. GAIA: Talde funtzional organiko nagusien errektibotasuna.  
Erreakzio organiko motak. Loturen apurketa homolitikoa eta heterolitikoa. Efektu inductiboa eta erresonantzia / mesomeroa. Erreakzio bitartekariak. Konposatu organikoak azido eta base moduan. Nukleozalea eta elektroizalea.

#### METODOLOGIA

Ikasgai honetan, kontzeptu teorikoak aztertzen dituzten klase magistralak (M, 30 ordu), gela-praktikak (GA, 25 ordu) eta mintegiak (S, 5 ordu) lantzen dira. Gela-praktikak ariketak egiteko eta galderak zein problemen ebazpena argitzeko erabiltzen dira. Mintegietan ikasgaiaren gako nagusiak sakonago aztertzen dira.

#### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	25						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	37,5						

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

#### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

#### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30

#### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluaziorako baliabideak ondokoak izango dira:

- Gelan eta gelatik kanpo garatutako lana: galderak eta ariketak. Azken notaren %30.  
Gutxiengo nota: 4,0.
- Idatzizko azterketa. Azken notaren %70.  
Gutxiengo nota: 4,0 (puntuazioa orekatua izan behar da azterketaren atal guztietan zehar).
- Formulazio-proba bat ere egongo da, irakasgaia gainditzeko formulazioa ere derrigorrez gainditu beharko da.

Balorazio irizpideak hauek izango dira:

1. Galderen plateamendu egokia
2. Erantzunen zehaztasuna eta koherentzia.
3. Argitasuna eta laburtasuna

Ebaluazio-sistema honetan (30/70) irakasleak kurtsoan zehar proposatutako ariketak eta lanak egitea derrigorrezkoa da.

Ikasleak ez badu sistema honen bidezko ebaluazioa bete nahi, uko egiteko eta urtarrileko deialdian azken proba (%100) egiteko eskubidea dauka. Uko egiteko irakasleari jakinarazi beharko dio idatziz 9. astea baino lehen.

Nahikoa izango da azken azterketara ez aurkeztea ikasgaiaren kalifikazioa "aurkezteke" izan dadin.

Etika akademikoari buruzko protokoloa

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. [Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzeotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

#### EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Deialdi honen kalifikazioa azterketaren nota da (%100 azterketa).

Azterketa egunean agertzen ez diren ikasleen kalifikazioa "Ez Aurkeztua" izango da.

Etika akademikoari buruzko protokoloa

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. [Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood eta F.G. Herring. "Química General", (10ª Ed.), Prentice Hall, Madrid, 2011.
- P. Atkins eta L. Jones. "Principios de Química", (5ª ed.), Ed. Panamericana, Buenos Aires, 2012.
- T. Arbeloa. "Kimikaren oinarriak" Euskara eta Eleaniztasuneko Errektoretzaren Sare Argitalpena, 2010
- G. Beobide, E. Reyes, O. Castillo, U. Uria, S. Pérez-Yañez, J. Cepeda, M.L. Carrillo eta J.L. Vicario."Formulazioa eta nomenklatura kimikoa. IUPACen arauak eta ariketak." UPV/EHU-ko argitalpen Zerbitzua, 2019.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- R. Chang. "Química" (9ª Ed.), McGraw-Hill, México, 2007.
- "QUÍMICA. Un proyecto de la American Chemical Society". Reverté, Barcelona, 2005.
- D.W. Oxtoby y N.H. Nachtrieb. "Principles of Modern Chemistry", (5th ed.), 2002.
- J.C. Kotz, P.M. Treichel y J.M. Townsend. "Chemistry and Chemical Reactivity" (7th ed.), 2009.
- M.S. Silberberg. "Química General" McGraw-Hill, México, 2002
- J. Casabó. "Estructura atómica y enlace químico". Reverté, Barcelona, 1996.
- K. P. C. Vollhardt. "Química Orgánica" 5ª ed., Omega, 2008.
- L. G. Wade. "Química Orgánica" 5ª ed, Pearson Prentice Hall, 2004.
- L. Smart y E. Moore, "Química del estado sólido, una introducción". Addison-Wesley, 1995.
- UEUko Kimika Saila. "Kimika Orokorra". Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- I. Urretxa y J. Iturbe. "Kimikako Problema". Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- W.R. Peterson. "Nomenclatura de las sustancias químicas", Reverté: Barcelona, 2011.
- A. Arrizabalaga Saenz y F. Andrés Ordax. "Formulazioa eta Nomenklatura Kimikan. IUPAC Arauak". Euskal Herriko Unibertsitatea, 1994.

### Aldizkariak

Journal of Chemical Education

### Interneteko helbide interesgarriak

- <http://webbook.nist.gov/chemistry>
- <http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>
- <http://www.800mainstreet.com/1/0001-000-TOC.html>
- <http://www.webelements.com/>

## OHARRAK

## IRAKASGAIA

26135 - Kimika Orokorra II

ECTS kredituak: 6

## IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

"Kimika Orokorra II" irakasgaia Kimikoko Gradu eta Ingeniaritza Kimikoko Gradu lehen mailako adarraren oinarriko irakasgaietatik bat da. Oinarriko moduluan kokatzen da eta maila bereko "Kimika Orokorra I"-aren (lehen lauhilabetekoa) osagarria da. Bi irakasgai hauek modulu orokorreko kimika arloko irakasgaien oinarriak dira.

"Kimika Orokorra II" irakasgaiaren oinarriko eduki teorikoak praktikara eramaten dira Kimikoko Gradu lehen mailako "Metodologia Esperimentala Kimikan" irakasgaiaren.

Irakasgaiaren lehenengo zatia Kimikaren eremu nagusietariko bi ikasten dira: Zinetika eta Termodinamika. Zinetikaz baliatuz erreakzioen abiadurari buruzko ezaguerak lortzen dira, ondorengo ikasketa esperimentalak burutzeko behar direnak. Termodinamikari esker prozesu kimikoetan eta fisikoetan ematen diren energia-aldaketak, prozesuen espontaneitatea eta oreka-egoera ikasten dira. Izanez, oreka sakonki ikasiko da, bai kimikoa bai osagai bakarreko sistemen faseen arteko oreka. Ikuspuntu profesionaletik, tresna hauekin, produktu bat lortzeko industria kimikoan erabiltzen den prozesua zein abiadurarekin emango den, zein den behar den energia eta lor daitekeen etekina ez ezik, parametro horiek hobetzeko baldintzak ere ezagutu daitezke.

Irakasgaiaren bigarren zatian oreka kimikoak disoluzioan ikasten dira. Hasteko oreka-konstantearen indar ionikoaren menpekotasuna deskribatzen da, kontzentrazio-konstanteak sartzen dira eta halaber orekan parte hartzen diren erreakzio mota desberdinen terminologia. Ondoren disoluzioan ematen diren prozesu kimikoen lau zutabe nagusienak deskribatzen dira: azido-base erreakzioak, konplexuen formazio-erreakzioak, hauspeatze-erreakzioak eta oxidazio-erredukzio erreakzioak. Lau erreakzio motetarako zenbaki-metodologia eta metodologia grafikoak azaltzen dira, zeinek disoluzioan gertatzen diren oreka kimikoaren problemak ebaztea baimentzen duten.

"Kimika Orokorra II" goi mailako beste irakasgai batzuen abiapuntua da. Zehazki, Kimikoko Gradu modulu orokorraren bigarren mailako hiru irakasgai derrigorrezko: "Kimika Fisikoa I", "Esperimentazio Kimika Fisikoa" eta "Kimika Analitikoa I" eta hirugarren mailako hainbat irakasgai. Ingeniaritza Kimikoko Gradu "Kimika Orokorra II"-an emandako eduki teorikoak zein praktikoak menperatzea garrantzi handikoa da "Termodinamika Aplikatu" eta "Prozesu Kimikoen Zinetika" irakasgaiak ondo garatzeko.

"Kimika Orokorra II" gainditzeko 2. batxilergoko Kimika eta Matematika irakasgaietan lortutako oinarriko ezaguerak beharrezkoak dira, eta baita "Kimika Orokorra I" irakasgaiaren lortutakoak ere.

## GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

## GAITASUNAK

Irakasgai honetan nahi da ikasleek beheago deskribatzen diren gaitasunak garatzea.

1. Substantzia mota desberdinen erreakzio kimikoaren teoria basikoaren eta printzipioak interpretatu eta erabili
2. Tresna matematikoen eta inguru zientifikoetan erabilitako datuen analisi prozesuak erabili.
3. Kimikako eta beste zientzia esperimentalen eremuetako emaitzak aztertu eta aurkeztu.
4. Literatura zientifikoaren erreferentzia-estiloak identifikatu eta erabili ahozko eta idatzizko komunikazioan.
5. Zientzia esperimentaletako ohiko dokumentazioa eta iturriak aukeratu eta erabili.

## IKASTEAREN EMAITZAK

Ikasleak gaitasun horiei dagozkien ikastearen emaitza hauek lortzen ditu:

## Zinetika kimikoa

-Erreakzio kimikoaren datu esperimentalak egoki interpretatzen ditu erreakzio-abiadura kuantifikatzeko eta erreakzio-mekanismoa auresateko.

## Termodinamika

-Prozesu kimikoan gertatzen diren energia-aldaketak analizatzen, kalkulatu eta interpretatzen ditu  
-Entropiaren bitartez, aldaketa kimikoak zein fisikoak gertatzeko norabidea auresaten du.

## Oreka kimikoa/fisikoa

-Kontzeptu termodinamikoak erabiliz oreka kimikoa eta horren gaineko kanpoko eraginak kualitatiboki eta kuantitatiboki deskribatzen ditu  
-Substantzia puruen fase-aldaketak gertatzeko eta fase-egoerak orekan egoteko baldintzak ebaluatzen eta analizatzen ditu

- Oreka kimiko ezberdinen arteko erlazioak eta oreka baldintzak aldatu ditzaketan aldagaiak identifikatzeko gai da
- Oreka kimiko ezberdinetan parte hartzen duten espezioen kontzentrazioak numerikoki zein grafikoki kalkulatu dituzte.
- Substantzia desberdinak disoluzioan nahastean gerta daitezkeen erreakzioak (neutralizazioa, balorazioa, maskaratzea, ko-hauspeateza, ...) eta orekan daude espezie nagusienak aurrezatu dituzte.
- Disoluzioan gertatzen diren oreka kimikoen problemak numerikoki zein grafikoki ebazteko metodologiak erabiltzen dituzte.
- Sistema kimikoen oinarriko ikasketarako datuen analisia eta interpretazioa deskribatzen dituzte

## CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

"Kimika Orokorra II" irakasgaiaren edukiak teorikoak dira, eta problemen ebazpenaren bidez aplikatuko dira. Kimikako Graduon eduki teoriko hauei dagozkien laborategiko praktikak, berriz, "Metodologi Esperimentala Kimikan" irakasgaiari jorrotzen dira.

### I. ZINETIKA KIMIKOA.

ERREAKZIO-ABIADURA. Erreakzio-abiaduran eragina duten faktoreak. Abiadura-ekuazio diferentziala. Erreakzioaren ordena. Erreakzio-abiadura determinatzeko metodo esperimentalak. Hasierako abiaduraren metodoa. Abiadura-ekuazio integratuak. Erdibizitza. Erreakzio-abiaduraren gaineko tenperaturaren eragina.

ERREAKZIO KIMIKOEN MEKANISMOAK. Prozesu elementalak. Prozesu korapilatsuak. Mekanismo bati egokitzen den abiadura-ekuazioaren lorpena. Urrats mugatzailearen hurbilketa. Egoera geldikorraren hurbilketa. Kolisio-teoria: aktibazio-energia. Trantsizio egoeraren teoria. Erreakzio elementalaren eta korapilatsuen energia-profila. Katalisia.

### II. TERMODINAMIKA KIMIKOA.

TERMOKIMIKA. Lana. Bero. Termodinamikaren lehen printzipioa. Barne-energia eta entalpia. Erreakzio- beroaren determinazio esperimentala. Kalorimetria. Erreakzio-entalpia eta formazio-entalpia estandarrek. Lotura-energia. Erreakzio-entalpiaren gaineko tenperaturaren eragina.

ENTROPIA ETA ENERGIA ASKEA. Entropiaren kontzeptua. Entropiaren kalkulua. Termodinamikaren bigarren printzipioa. Sistema itxiaren espontantietatearen eta orekaren irizpidea. Prozesu batzuen entropiaren kalkulua. Espontantietatearen eta orekaren baldintza orokorra: Gibbs-en energia askea; Helmholtz-en energia askea. Entropia molekula-mailan. Hirugarren printzipioa. Erreakzio-Gibbsen energia askearen aldaketa.

III. OREKA KIMIKOA. Potentzial kimikoa eta materia-oreka. Oreka-konstantea. Oreka-konstantearen gaineko tenperaturaren eragina. Oreka-egoeraren aldaketa. Oreka kimikoa ez-elektrolitoen disoluzioetan. Oreka kimikoa elektrolitoen disoluzioetan. Erreakzio akoplatuak.

IV. SUBSTANTZIA PURUEN FASEEN ARTEKO OREKA. Likido-bapore oreka. Lurrun-presioa. Lurrun-presioaren tenperaturarekiko menpekotasuna. Solido-bapore oreka. Solido-likido oreka. Fase-orekaren tratamendu termodinamiko. Fase-diagrama. Egoera kritikoa. Fase-araua.

V. OREKA IONIKOAK DISOLUZIOAN. Oreka konstante motak. Indar ionikoa. Aktibitate koefizienteak eta kalkulua. Debye-Hückel-en teoria.

AZIDO-BASE OREKA. Disolbatzailearen papera. Uraren azido-base izaera. Azido eta baseen indarra. pH- ren eskala. Azido-base oreken kalkulua. Masa balantzeak. Elektroneutralitate ekuazioa. Protoi balantzea. Azido-base orekaren ebazpen numeriko eta grafikoa. Protolito ahul monoprotiko eta poliprotikoak. Disoluzio indargetzaileak. Tanpoi-ahalmena. Aplikazioak

VI. KONPLEXUEN FORMAZIO-OREKA. Orekaren deskripzioa. Konplexu motak. Hartz bakarreko eta anitzeko ligandoak. Adizio konplexuak eta kelatoak. Egonkortasuna. Oreka konstantea jarraituak eta osoak. Masa balantzeen ekuazioak. Oreka kalkulua. Diagrama logaritmikoak. pH-ren eragina. Maskaratzea. Aplikazioak.

VII. DISOLBAGARRITASUN OREKA. Orekaren deskripzioa. Disolbagarritasun biderkadura. Disolbagarritasuna. Disolbagarritasunean eragina duten faktoreak: gatz efektua. Ioi komunaren efektua. Diagrama logaritmikoak Hauspeate zatikatua. pH-ren eragina. Beste oreken eragina. Aplikazioak.

VIII. ERREDOX OREKA. Sarrera. Elektrodo potentzial estandarra. Erredox prozesu motak. Nernst-en ekuazioa. Oreka konstantea. Orekako potentziala. Uraren erredox sistema. Diagrama logaritmikoa. Elektrodo potentzialean eragina duten faktoreak. Beste oreken eragina. Dismutazioa. Aplikazioak.

IX. DISOLUZIOAK. Disoluzio motak. Propietate molar partzialak. Osagai anitzeko sistemak eta potentzial kimikoa. Disoluzio idealen propietate termodinamikoak. Disoluzio ez- idealak. Elektrolitoen disoluzioak. Propietate koligatiboak

## METODOLOGIA

Eskola magistralean (M) gai bakoitzari dagozkion kontzeptuak lantzen dira baina hainbat jarduerak erabiltzen dira ikasleek parte hartzeko. Normalean talde lanean eta batzuetan bakarkakoan ere aritzen da edukiei eztabaidatzeko.

Ikaskuntza emaitzak lortzeko problemak ebazten dira gelako praktketan (GA). Gaiaren alde desberdinak sakontzen dira problemaren ebazpena arrazonatuz eta analizatuz. Problemak ematen dira eta banaka edo taldeka ebazten dira. Ebazpenaren emaitza guztion artean (irakasleak bideraturik) eta pausoka ematen da. GA-etan garatutako problema-ereduekin, ikasleek hainbat problema ebazten dute taldeka edo banaka, eta hau ebaluagarria izan daiteke.

Mintegietan (S) hainbat egoera ez-ezagunei buruz eztabaidatzen eta ebaluatzen dira. Gai bakoitzeko edukiez baliatuz eta ideia arrazonatuz egoera berri horiek azaltzen dira. Mintegietan egindako lana ebaluatzen da.

Irakasgaiaren bigarren zatian informatika-geletan ere klaseak ematen dira (GO), MEDUSA programaren bidez azido-base, konplexuen eraketa, hauspeatze eta oxidazio-erredukzio orekako ariketak grafikoki ebazten dira.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	20		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	7,5	30		7,5				

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

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 75  
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluaziorako irizpide orokorrak ondokoak dira:

- Edukien ezagutze maila
- Datuen analisisa eta emaitzen lorpen kritikoa
- Lengoaia zientifiko erabilpena
- Argitasuna arrazoiketan

Kurtsoan zehar eskatzen diren zeregin ebaluagarriak derrigorrezkoak dira eta ondokoak dira:

- Banakako zein taldeko txostenak erreakzio eta oreka kimiko-egoera ezezagunen irtenbide kuantitatiboa bilatzeko.
- Taldeko zein banakako galdetegiak, bai aurrez-aurreko bai online eginda, egoera ezezagunen analisisa eta irtenbidea garatzeko
- Bi zeregin hauetan lortutako kalifikazioa nota finaleko %25a da.
- Proba finala, honen emaitza azkeneko notako %75a izango da.
- Halaber, aurrez-aurreko bertaratze eraginkorra eta eskatutako zereginetan parte hartzea kontuan hartzen dira.
- Ikasketa-prozesua errazteko, zeregin ebaluagarri ez-presentzialak dagokien feed-backez osatzen dira. Aurrez-aurre egiten diren zereginetan berehalako feed-backa taldekoa da.

Gainditzeko 10 puntutik 5 lortu behar dira, eta azken proban beharrezkoa da 10 puntutik gutxienez 4 lortzea. Puntuazio hori probaren atal guztietan orekatua izan behar da.

- Azken proban gutxieneko nota lortzen ez bada, irakasgaiaren nota proba horretan lortutakoa da.
- Azken probaren kalifikazioa handiagoa edo berdin gutxieneko nota bada, irakasgaiaren nota finala probaren %75 eta kurtsoan zehar egindako ekintzen notaren %25 da.
- Ikasleren baten batek ezin baditu kurtsoan zehar programatutako zereginak egin, irakasgaiaren nota azken proban lortutakoa da. Kasua bada, irakasleari idatziz jakinarazi behar zaio ebaluaziorako araudiak ezartzen duen epean.

-Azken probara ez aurkeztea deialdiari uko egitea da.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azken proba idatzia osatuta dago eta beharrezkoa da 10 puntutik gutxienez 5 lortzea. Puntuazio hori probaren atal guztietan orekatua izan behar da.

Kurtsoan zehar lortutako emaitzak positiboak badira kontutan hartuko dira eta azken kalifikazioa probaren %75 eta zereginen %25 da. Kontrara, zereginen emaitzak negatiboak badira, kalifikazioan ez dira kontutan hartzen eta proba idatziaren nota ezohiko deialdiaren notaren %100 da.

-Azken probara ez aurkeztea deialdiari uko egitea da.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, "Química General", (8. ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- UEUko Kimika Saila, "Kimika Orokorra", Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- P. Atkins, L. Jones, "Principios de Química. Los caminos del descubrimiento", (3. ed.), Médica Panamericana, 2009.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- D.W. Oxtoby, H.P. Gillis, N.H. Nachtrieb, "Principles of Modern Chemistry", (5. ed.), Brooks Cole, 2002
- R. Levine, "Fisicoquímica", 1 eta 2 liburukiak, (5. ed.), Mac Graw Hill, 2004.
- M. Silva, J. Barbosa, "Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas", Síntesis, 2002.
- R.J. Silbey, R.A. Alberty, "Kimika Fisikoa", Argitalpen serbitzua UPV/EHU, 2006.
- M.S. Silberberg, "Química General", McGraw Hill, México, 2002.
- I. Urretxa, J. Iturbe, "Kimikako Problemak", Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.

### Aldizkariak

### Interneteko helbide interesgarriak

- <http://webbook.nist.gov/chemistry/>
- <http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>
- <http://www.buruxkak.org>

## OHARRAK



## IRAKASGAIA

26628 - Konputaziorako Sarrera

ECTS kredituak: 6

## IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honen helburua ordenagailuaren erabilpenaren bidezko problemen ebazpena da, programazio egituratuaren paradigma erabiliz.

Garrantzi handikoa da zientzia eta ingenieritzako ikasleen oinarritzko heziketa informatikoan. Gaitasun profesionalen garapenean laguntzen du, problemen ebazpenerako prozesuentzat erraztasuna, argitasuna, arrazionaltasuna eta dotoretasuna eskuratzeko tresnak eskainiz.

Pentsamendu logikoa trebatzen du ondorioztatzeko, indultzeko, sailkatzeko eta deskribatzeko gaitasunak garatuz. Irakasgaiaren garapenean ebatzi beharko diren problemetan, disziplina ezberdinen arteko harremanak ezartzen dira. Lehen mailako irakasgaia da, lehen lauhilabetekoa, eta ez da inolako alde aurreko ezagutza eskatzen.

Bost titulazioetan ematen da, hauetariko hirutan beste irakasgaiekin erlazionatuata egonik, graduen memorian azaltzen den bezala:

## Ingeniaritza Elektronikoa:

48 kreditutako oinarritzko modulo batean integraturiko irakasgaia da.

Konputaziorako Sarrera (6) + Programazioaren Oinarriak (6) + Elektronika (6) +

Gailu Elektronikoa eta Optoelektronikoa (6) + Seinaleak eta sistemak (6) + Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak (6) + Tresneria I (6) + Elektromagnetismoa II (6)

Moduloa, formazio horizontal bat eskaintzen duten materiaz osatua dago, ingenieritza elektronikoko oinarritzko arloan ezagutza bat lortzeko pentsatuak. Irakasgai hauek, lortutako ezagutza eta trebetasunak elkar erlazionaturiko norabide ugarietan aplikatzeko aukera emango diote ikasleari.

Irakasgai hau, "programazioaren oinarriak" irakasgaiarekin batera (lehen kurtsoa, bigarren lauhilabetea), ordenagailuen munduko oinarritzko ezagutzaren eskurapena biltzen dituen muinaren parte da. Konputagailuen egitura eta oinarritzko funtzionamenduaren ezagutza lortzea, ingeniaritza eta zientzietako erabilpen orokorragoko software tresnen erabilpenean trebatzea, eta datu egitura eta konputazio egituraren ezagutzan oinarritutako programazio metodologia bat lortzea du helburu bezala, haien inguruan praktikak eta lanak garatuz.

IE-ko ikasleek, derrigorrezko beste informatikako irakasgai batzuk dituzte hirugarren mailan, aurrekoekin zuzenki erlazionatutak: "Egungo Programazio Teknikak" eta "Konputagailuen Arkitektura".

## Matematika:

Kasu honetan 12 kreditutako oinarritzko "Informatika" moduloan integratutako irakasgaia da.

Konputaziorako Sarrera (6) (lehen kurtsoa, lehen lauhilabetea)+ Programazioaren Oinarriak (6) (lehen kurtsoa, bigarren lauhilabetea)

Ingeniaritza elektronikoko graduan bezala, ordenagailuen mundarekin erlazionaturiko oinarritzko ezagutza trebatzea du helburu bezala, ordenagailuen egitura, oinarritzko funtzionamendua, ingenieritza eta zientzietako erabilpen orokorragoko paketekin lan egiteko trebetasuna, eta datu egitura eta konputazioaren jatorriaren ezagutzan oinarritutako programazioaren metodologi zehatz baten lorpena, baita erlazionaturiko lan eta praktiken garapena ere.

Matematikako ikasleak "Técnicas de diseño de algoritmos" hautazko irakasgaia dute laugarren mailan, zeinek programazioaren zenbait arloetan sakontzen duen.

## Fisika:

Kasu honetan 15 kreditutako moduloan integratutako irakasgaia da.

Konputaziorako Sarrera (6) (derrigorrezkoa, lehen kurtsoa, lehen lauhilabetea)+ Metodo Konputazionalak (9) (derrigorrezkoa, hirugarren kurtsoa, urte osokoa)

Fisikako gradua datuak aztertzeke, modeloak aztertu eta eraikitzeke, esperimendu numerikoak egiteko eta emaitza edo ideia zientifikoak komunikatzeko erabilgarriak diren informatikako errekursoetan eta programazioaren elementuen erabilpenean trebatzea du helburu bezala.

## Ingeniaritza Kimikoa:

Irakasgaia integratuta dago oinarritzko beste irakasgai batzuekin batera "Oinarritzko formazioa" moduloan, nahiz eta ez egon zuzenki erlazionatuta moduloko beste irakasgaiekin.

## Geologia:

Irakasgaia integratuta dago oinarritzko beste irakasgai batzuekin batera "Geologiarako oinarriak" moduloan, nahiz eta ez

egon zuzenki erlazionatuta moduloko beste irakasgaiekin.

## **GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Irakasgaia ematen den bost titulazioen graduen memorieta irakasgaiarekin erlazionaturiko gaitasunak bildu dira. Erredakzioa ezberdina izan arren, honela laburbildu daitezke:

C1: Konputagailuen egitura eta oinarriko funtzionamenduaren ezagutza lortu.

Zientzia eta ingeniartzan askotan erabiliak diren software tresnen erabilpenean trebatu.

C2: Programazio egituratuaren bidezko problemen ebazpenerako ezagutza lortu. Algoritmiaren oinarriak ezagutu eta datu egitura difinitzen eta erabiltzen ikasi.

C3: Egungo programazio lengoai bat menperatu eta oinarriko algoritmoak sortzeko gai izan.

Ondoko zeharkako gaitasunak baita ere trebatuko dira:

-CT2: Ikasteko gaitasuna

-CT3: Talde lana

-CT5: Komunikatzeko gaitasuna

Eskuratu beharreko emaitzak ondokoak dira:

RA1: Algoritmo baten oinarriko elementuak erabiltzen ikatea.

RA2: Infomrazioa gordetzeko datu egitura ezberdinak erabiltzen ikatea.

RA3: Datu egitura ezberdinak erabiliz lortutako problema baten ebazpen algoritmiko ezberdinen balioagarritasuna argumentatzen ikatea, bai bakarka, bai taldeka.

RA4: Modularitate eta eraginkortasun ikuspegietatik emaitza baten aukeraketa argumentatzen ikatea.

RA5: Programazioa errazten duten aplikazio-tresnak erabiltzea.

RA6: Maila altuko programazio lengoai bat erabiltzea, problemen emaitza algoritmikoak programa baten bidez lortzeko, emaitzak balioztatuz frogatzen ikatea.

## **CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1- Ikuspegi historikoa

2- Oinarriak. Hardwarea: arkitektura, ordenagailu pertsonala, konputazio masiboa, sareak, sareartea. Softwarea: Erabiltzaile-aplikazioak, programazio-lengoaiak, konpiladoreak eta interpretatzaileak, aplikazio banatuak, sare-aplikazioak. Makina birtuala: hardware, software eta sistema eragilea.

3- Programazio oinarriak. Espresioak, eragileak, esleipen sententziak. Kontrol egiturak. Datu-antolamendua: atzipen sekuentziala eta auzazko atzipena.

4- Diseinu modularra. Funtzioen definizioa. Parametroak eta itzulera-balioak. Errekurtsibitatea.

Programazio praktikak eta Zientzia eta Ingeniaritzarako interesgarria den software baten erabilpena

## **METODOLOGIA**

T1: Klase magistralak

Klase magistraletan ematen diren material teorikoak Egelan egongo dira aste bateko aurreapenarekin gutxienez.

Klase magistralean zehar programazioaren kontzeptu ezberdinak azalduko dira zailtasun maila ezberdineko problemen ebazpenaren bidez.

Programazio adibide hauek era ezberdinetan ebartziko dira klasean ematen diren kontsulta eta esatekoen arabera (adibideak eta emaitzak klasearen eskaeren arabera antolatuko dira).

T2: Paperean programazio lengoai egituratu baten bidez ebartzitako problemen emaitzen baliozkotzea eta eztabaida.

Ikasleek Egelan proposaturiko problemen emaitzak aurkezten dituzte.

Aurkezpena arbelean izango da, problema bakoitzaren bi ebazpen ezberdin emanez behintzat. Klasean eztabaida txiki bat egongo da emaitza bakoitzaren ontasunak komentatzeko.

T3: Problemen ebazpena paperean, programazio lengoai egituratu baten bidez.

Klasean zehar problemen enuntziatuak planteatuko dira eta ikasleak hauek ebazten saiatuko dira taldeka.

Arbelean problemak ebazti beharko dituzte, problema bakoitzarentzat behintzat bi ebazpen ezberdin aurkeztuz. Klasean emaitza bakoitzaren ontasunak komentatuko dira.

T4: Problemen ebazpena, ordenagailua erabiliz eta programazio lengoai egituratu baten bidez.

Ordenagailua erabiltzen den klaseetan ikasleek bikoteka lan egingo dute emandako arazoak ebazteko.

Klase hauetan irakaslea ikasleek dituzten galderak erantzuteko egongo da bakarrik.

Ikasleek beraien lana bukatzeko aste bat dute, klaseko orduetaz aparte, eta emaitzak Egela erabiliz aurkeztuko dituzte.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	20	10	6		24				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	30	15	9		36				

**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.

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Banakako lanak % 15

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Etengabeko ebaluazioa:

Lanak/Ariketak 15% (haztapena 4)

Praktiak, txostenak, azterketa 25% (haztapena 4)

Azterketa finala 60% (haztapena 4). Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

Hala ere, ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzita asteko epea izango du, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontaktzen hasita.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala %100

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Titulaziorako interesgarriak diren pakete informatikoak: Python3 edo Scilab

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

1. Goirizelaia, I (1999) "Programazioaren oinarriak". Euskal Herriko Unibertsitatea. Bilbao
2. Brookshear, J. G. (2012) "Introducción a la computación. Pearson.
3. Tucker, A. B., Cuper, R. D., Brudley, W.J. y Garnik, D.K. (1994). "Fundamentos de informática". MCGRAW-HILL.
4. Zelle, J. (2004). "Python Programming: An Introduction to Computer Science". Ed. Franklin , Beedle & Associates

### Gehiago sakontzeko bibliografia

1. Downey, A.B. "Python for software desing. How to think like a computer scientist". Ed. Cambridge University Press

### Aldizkariak

### Interneteko helbide interesgarriak

Python:

<http://docs.python.org/py3k/tutorial/index.html>

Scilab:

[https://egela.ehu.es/pluginfile.php/306303/mod\\_resource/content/1/Libros/scilab.pdf](https://egela.ehu.es/pluginfile.php/306303/mod_resource/content/1/Libros/scilab.pdf)

<http://cloud.scilab.in/>

[http://scilab-test.garudaindia.in/cloud/scilab\\_view](http://scilab-test.garudaindia.in/cloud/scilab_view)

<http://www.scilab.org/download/5.5.2>

## OHARRAK

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26695 - Laborategiko Oinarrizko Eragiketak

**ECTS kredituak:** 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan hainbat laborategiko praktikak burutzen dira eta horien helburua da ikasleak ezagutzea laborategi kimiko batean dauden oinarrizko segurtasun-arauak, honako oinarrizko eragiketetan trebetasuna hartzea: disoluzioen prestakuntza eta balorazioa, solido/likido eta likido/likido banatze teknikak, gasen eta solido ezorganiko eta organikoen purifikazio eta manipulazio teknikak. Horretaz gain arreta berezia jarriko da laborategiko koadernoan eta txostenetan.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Irakasgai honetan laborategiko praktika multzo bat garatuko da, ikasleak laborategi kimikoan lan egiteko oinarrizko segurtasun-arauak ezagu ditzan eta jarraian aipatutako oinarrizko operazioak egiten trebetasuna har dezan: disoluzioen prestakuntza eta balorazioa, solido/likido eta likido/likido banatze teknikak, gasen eta solido ezorganiko eta organikoen purifikazio eta manipulazio teknikak.

Izan ere, irakasgai honi esker ikasleak ondorengo gaitasunak lortuko ditu:

M01CM03- Kimikako laborategian gehien erabiltzen den materiala, aparatuak eta teknika esperimentalen erabilera modu seguru eta egokian.

M01CM05- Kimikako eta beste zientzia esperimentalen eremuetako emaitzen aurkezpena, analisisa eta behatze ahalmena.

M01CM09- Zientzia esperimentalez baliatzea prozesu kimikoak ulertzeko.

M01CM11- Zientzia esperimentaletako ohiko dokumentazioa eta iturrien ezaugera eta erabilera.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****PROGRAMA TEORIKOA**

1.-Laborategian lan eta segurtasun arauak.

Laborategiko oinarrizko segurtasun-arauak. Babespen pertsonala. Laborategiko materialaren deskribapena eta erabilera. Beirazko materialaren garbiketa eta lehorte-prozesua. Erreaktibo kimikoen manipulazioa. Ohizko substantzia toxiko eta arriskutsuak. Bitrinen erabilera. Hondakinen gestioa. Laborategi kimikoaren gestioa. Laborategiko koadernoan zelan egin. Datuen tratamendua. Bibliografiaren erabilera. Txostenak idazteko modua.

2.- Oinarrizko operazioak.

Pisaldi metodoak. Kontzentrazio unitate erabilienak. Disoluzioen prestakuntza eta balorazioa. Likido/likido eta solido/likido disoluzio urtsuen prestakuntza. Azido-base eta redox bolumetria.

3.- Erreaktibotasun kimikoa.

Azido-base erreakzioak. pH neurtzeko metodoak. Redox erreakzioak. Gasen askatzearekin gertatutako erreakzioak.

Erreakzio itzulgarria eta itzulezina. Hauspeatze-erreakzioak. Hauspeakinen banaketa. Konplexuen eraketa. Erreakzioaren etekina. Erreakzioak egoera solidoan: deskonposizio termikoa.

4- Banatze eta purifikazio teknikak.

Kristalizazioa: Oinarria. Kristalizazio motak. Disolbatzailearen lurrunketaren bidezko, disolbatzailearen adizioaren bidezko, tenperaturaren bidezko eta sublimazioren bidezko kristalizazioa. Kristalaren banaketa.

Konposatu organikoen birkristalizazioa: disolbatzailearen hautaketa, iragazketa eta lehorketa. Fusio puntuak. Materiala eta prozedura.

Erauzketa: Oinarria. Banatze-koefizientea. Likido-likido eta solido-likido erauzketa. Materiala eta prozedura. Agente lehorgarriak. Azido-base erauzketa.

Destilazioa: Oinarriak. Motak eta erabilerak. Irakite puntuak. Destilazio sinplea, zatikatua, hutsean eta lurrun-arrastean bidezko destilazioa. Nahaste azeotropikoak. Materiala eta prozedura.

Kromatografia: Oinarriak. Kromatografia motak. Erabilerak. Fase geldikorra: adsorbatzaile motak. a Fase mugikorra. Geruza fineko kromatografia teknika. Erretentzio-faktorea.

**PROGRAMA PRAKTIKOA**

1. praktika: KRISTALIZAZIOA

Laborategiko materialaren identifikazio eta erabilera: laborategiko oinarrizko materiala. Pisatzeko metodoak: laborategiko balantza-motak. Kristalizazioa. Kristalaren banaketa, garbiketa eta lehorketa. Erreakzioaren etekina.

2. praktika: DISOLUZIOEN PRESTAKETA ETA BALORAZIO BOLUMETRIKOA

Likidoen bolumen-neurketa: material bolumetrikoa. Disoluzioen prestakuntza kontzentrazio-unitate desberdinak erabiliz: oinarrizko kontzeptuak, kontzentrazio-unitate erabilienak. Azido/base bolumetria.

3. praktika: GASEN ASKAPENA

Gasen askapena. Gasen sorkuntza eta identifikazioa. Gasak bideratzeko beirazko materialen prestakuntza.

4. praktika: ERREAKZIOAK SAIODIETAN

Erreaktibotasun kimikoa: pH aldaketa, kolore-aldaketa, gasen askapena, erreakzio itzulgarriak eta itzulezinak, konplexuen

eraketa, truke ionikoa, erredox erreakzioak. Laborategiko oxidatzaile ohikoenak. Erreakzioak solido egoeran: deskonposizio termikoa.

#### 5. praktika: HAUSPEATZE-ERREAKZIOAK

Hauspeatzearen bidezko solidoen prestakuntza. Solidoen banaketa iragazketa/zentrifugazioren bidez. Garbiketa eta lehorketa.

#### 6. praktika: ERAUZKETA I. Tearen kafeinaren erauzketa.

Birfluxutan berotu, erauzketa, lehortze prozesua, iragazketa, disolbatzailearen lurrunketa.

#### 7. praktika: ERAUZKETA II. Azido-base erauzketa. Etil-4-aminobentzoato, azido bentzoiko eta fluoreno nahastearen bereizketa.

Erauzketa, lehortze prozesua, iragazketa, disolbatzailearen lurrunketa.

#### 8. praktika: KRISTALIZAZIOA. Zenbait solidoen purifikazioa. Azido bentzoikoaren eta fluorenoaren kristalizazioa.

Birfluxutan berotu, iragazketa, kristalizazioa.

#### 9. praktika: DESTILAZIOA. Destilazio sinplea eta zatikatua. Likido baten purifikazioa eta likidoen bereizketa.

Destilatu, irakite-puntua aztertu, bi likido bereiztu.

#### 10. praktika: KROMATOGRAFIA. Geruza fineko kromatografia. analgesikoen identifikazioa: ibuprofenoa, paracetamola, aspirina, kafeina.

Geruza fineko kromatografia, Rf -aren kalkulua, konposatuen identifikazioa.

### METODOLOGIA

Mintegietan (2 ordu) irakasgaiaren zehaztasunak aipatzen dira, gelako praktketan (14 ordu) praktikak azaldu eta praktikekin erlazionatutako ariketak ebazten dira eta horretaz gain laborategiko praktikak daude (44 ordu).

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak		2	14	44					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a		3	21	66					

**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.

### EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

### KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- 1.Praktiken burutzea. %30
  - 2. Banakako lana. %25
  - 3. Azterketa teorikoa. %20
  - 4. Azterketa praktikoa. %25
- Guztira % 100

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

OHIKO DEIALDIRAKO EBALUAZIOA:

A EBALUAZIO JARRAITUA.

#### 1. PRAKTIKEN BURUTZEA

- Derrigorrezkoa.
- Erreaktiboan eta laborategiko materialaren erabilera egokia ebaluatuko da.
- Atal honen pisua: %30. Gutxieneko nota: 4.

#### 2. BANAKAKO LANAK

- Derrigorrezkoa.
- Oinarrizko teknikak ezagutzea eta gertakariak eta prozesuak era ulergarrian azaltzeko ahalmena ebaluatuko dira.
- Derrigorrezkoa da praktika guztiei dagozkien galderen erantzunak entregatzea.
- Atal honen pisua: %25. Gutxieneko nota: 4.

#### 3. AZTERKETA TEORIKOA

- Derrigorrezkoa.
- Planteamendu egokia eta erantzunen zehaztasuna eta koherentzia ebaluatuko dira.

- Atal honen pisua: %20. Gutxieneko nota: 4.

#### 4. AZTERKETA PRAKTIKOA.

- Derrigorrezkoa.
- Laborategiko oinarrizko tekniketarako trebetasuna eta segurtasun arauak errespetatzea eta betetzea ebaluatuko dira.
- Ikasleak koaderno soilik erabil dezake azterketa egiteko. Koaderno hori, DIN A4 tamaina duena, ikasleak praktikak egiterakoan idatzitakoa eta irakasleagatik sinatutakoa izango da.
- Atal honen pisua: %25. Gutxieneko nota: 4.

#### UKO EGITEA

- Ebaluazio jarraituari uko egiteko idatziz jakin arazi behar zaie irakasgaiko irakasleei 9. astea baino lehen.
- Azterketetara ez aurkeztearekin nahikoa da ohiko deialdiari uko egiteko.

### B. AZKEN EBALUAZIOA.

#### 1. AZTERKETA PRAKTIKOA.

- Derrigorrezkoa.
- Erreaktiboan eta laborategiko materialaren erabilera egokia, oinarrizko teknikak ezagutzea eta gertakariak eta prozesuak era ulergarrian azaltzeko ahalmena eta laborategiko oinarrizko tekniketarako trebetasuna ebaluatuko dira. Era berean segurtasun arauak errespetatzea eta betetzea ere ebaluatuko dira.
- Atal honen pisua: %80. Gutxieneko nota: 4.

#### 2. AZTERKETA TEORIKOA

- Derrigorrezkoa.
- Planteamendu egokia eta erantzunen zehaztasuna eta koherentzia ebaluatuko dira.
- Atal honen pisua: %20. Gutxieneko nota: 4.

#### UKO EGITEA

- Azterketara ez aurkeztearekin nahikoa da ohiko deialdiari uko egiteko.

### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

#### EZ-OHIKO DEIALDIRAKO EBALUAZIOA:

#### 1. BANAKAKO LANAK

- Derrigorrezkoa.
- Oinarrizko teknikak ezagutzea eta gertakariak eta prozesuak era ulergarrian azaltzeko ahalmena ebaluatuko dira.
- Derrigorrezkoa da praktika guztiei dagozkien galderen erantzunak entregatzea.
- Atal honen pisua: %25. Gutxieneko nota: 4.

#### 2. AZTERKETA PRAKTIKOA.

- Derrigorrezkoa.
- Laborategiko oinarrizko tekniketarako trebetasuna eta segurtasun arauak errespetatzea eta betetzea ebaluatuko dira.
- Ikasleak koaderno soilik erabil dezake azterketa egiteko. Koaderno hori, DIN A4 tamaina duena, ikasleak praktikak egiterakoan idatzitakoa eta irakasleagatik sinatutakoa izango da.
- Atal honen pisua: %55. Gutxieneko nota: 4.

#### 3. AZTERKETA TEORIKOA

- Derrigorrezkoa.
- Planteamendu egokia eta erantzunen zehaztasuna eta koherentzia ebaluatuko dira.
- Atal honen pisua: %20. Gutxieneko nota: 4.

#### UKO EGITEA

- Azterketara ez aurkeztearekin nahikoa da ezohiko deialdiari uko egiteko.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Mantala. Segurtasun betaurrekoak. Laborategiko eskularruak. Espatula. Koadernoak, DIN A4 tamainakoa.

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

1. M. Fernández González, Operaciones de laboratorio en Química, Anaya, Madrid, 2004.
2. M. J. Insausti, E. Charro, P. Redondo, Manual de experimentación básica en Química, Universidad de Valladolid, Valladolid, 2000.
3. J. Martínez Urreaga, Experimentación en química general, Thomson, Madrid, 2006.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

1. M. A. Martínez, Técnicas experimentales en síntesis orgánica, Síntesis, Madrid, 2. Edizioa, 2014.
2. J. Tanaka y S.L. Suib, Experimental Methods in Inorganic Chemistry. Prentice Hall (1999).
3. J.D. Woollins, Inorganic experiments. 2ª ed., VCH Publishers: Nueva York (2003).

### Aldizkariak

Journal of Chemical Education

### Interneteko helbide interesgarriak

1. <http://webbook.nist.gov/chemistry>
2. <http://testubiltogia.ehu.es/Esperimentazioa-sintesi-1>
3. Quiored. Recursos educativos en Química Orgánica: (<http://www.ugr.es/~quiored>)

## OHARRAK

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

25824 - Matematika I

**ECTS kredituak:** 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Matematika I irakasgaia oinarrizko irakasgaien multzoan dago kokatuta, funtsezko eta ezinbestekoa beraz Geologia Gradurako zein Ingeniaritza Kimiko edota Kimika Graduetarako ere.

Irakasgai teoriko-praktikoa da, oinarrizko printzipio zientifikoak ezagutu eta beharrezkoak diren dimentsio matematikoak behatuko direlarik unibertsoko prozesuak ulertzeko, batez ere, prozesu kimiko eta geologikoak.

Edozein zientzia-arloko ezaguera zimentatzen den irakasgaia izateak ikasketen hasieran ipinarazten dio.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Zeharkako gaitasunak:

- G001: Analisi eta sintesi gaitasuna.
- G002: Problema ebazteko gaitasuna.
- G003: Informazioa bilatzeko eta kudeatzeko gaitasuna.
- G004: Ikasitakoa praktikan jartzeko gaitasuna.
- G005: Ikaskuntza eta lan autonomia eta sormenezkoa.
- G009: Ahozko eta idatzizko komunikazioa jaioterriko hizkuntzan.

Gaitasun espezifikoak:

- M01GM1.3: Ikuspegi espaziala eta abstrakzio gaitasuna garatzea.
- M01GM1.4: Oinarrizko funtzio matematikoen esanahia ulertzea eta horiek erabiltzeko gai izatea.
- M01GM1.5: Ikasleari oinarrizko irakasgaien metodologia esperimentalaren hastapenak irakastea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

Aztergaiak:

1. Zenbakiak eta funtzioak. Zenbaki konplexuak. Desberdintzak. Oinarrizko funtzioak.
2. Jarraitasuna. Aldagai bateko funtzioak. Limiteak eta jarraitasuna. Jarraitasunen Teorema nagusiak.
3. Kalkula Diferentziala. Deribazio-erregelak. Optimizazioa. Funtzioen irudikapen grafikoa. Taylor polinomioa.
4. Kalkulu integrala. Aldagai bateko funtzioen integrazio teknikak. Integral mugatua: integrala azalera gisa. Kalkulu integralaren teorema nagusia. Aplikazioak.
5. Aljebra lineala eta aplikazioak. Espazio bektorial errealeak. Aplikazio linealak. Matrizeak. Kalkulu matritziala. Determinanteak. Autobalioak eta autobektoreak. Matrizeen diagonalizazioa.

**METODOLOGIA**

Aktibitate presentzialak ikasgelan egingo dira eta irakasgaiari ekoizpen maximoa ateratzeko aktibitate horietara asistentzia jarraitua izatea eskatzen da. Bereziki problemen ebazpenerako beharko den ezaguera teorikoa sustatuko da.

**IRAKASKUNTZA MOTAK**

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	6	18		6				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	9	27		9				

**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.

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

- Azken ebaluazioaren sistema

**KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK**

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

**OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Nahitaezkoa izango da mintegietara eta ordenagailu praktiketara joatea.

Ordenagailu praktikei buruz, ikasleak kursoan zehar praktika horiek egin ez baditu, orduan praktika horiek menperatzen



dituela erakutsi beharko du proba praktikoko batean.

Praktika horiek aurreko moduan gairiditu direnean, irakasgaia gairiditu ahal izateko azterketa finalean 4 bat lortu beharko da 10en gainean, eta azken nota honelaxe banatuko da: % 85 idatzitako azterketatik eta % 15 ikasle bakoitzaren lanetatik.

Nolanahi ere, ikasleak azken ebaluazio sistemaren bidez ebaluatzeko eskubidea izango du, ebaluazio jarraituaren sisteman parte hartu duen edo ez kontuan hartu gabe. Horretarako, ikasleak idatziz aurkeztu beharko dio irakasleari ebaluazio jarraituari uko egiteko. Horretarako, 9 asteko epea izango dute ikastaroaren hasieratik zenbatzen hasita. Ordenagailu praktiketara joatea beharrezkoa denez, ikasleak kurtsoan zehar praktika horiek egin ez baditu, orduan praktika horiek menperatzen dituela erakutsi beharko du proba praktikoko batean. Azken ebaluaziorako azterketa bat egingo da, notaren % 100a izango dena.

#### **EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Ordenagailu praktiketara joatea beharrezkoa denez, ikasleak kurtsoan zehar praktika horiek egin ez baditu, orduan praktika horiek menperatzen dituela erakutsi beharko du proba praktikoko batean. Azken ebaluaziorako azterketa bat egingo da, notaren % 100a izango dena.

#### **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

Calculus. Vol I y Vol II. S. Salas, E. Hille y G. Etgen. Editorial Reverte.  
5000 Problemas de Análisis Matemático. Demidovich.  
Algebra Lineal. H. Antón. Editorial Limusa.  
Kalkulu diferentziala eta integrala. N. Piskunov. Editorial U.E.U.

##### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

##### **Aldizkariak**

##### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://ocw.ehu.es>  
<http://www.divulgamat.net/>  
<http://www.geogebra.org/>  
<http://herramientas.educa.madrid.org/wiris/>  
<http://www.wiris.net/demo/wiris/es/index.html>

#### **OHARRAK**

**IRAKASKUNTZA-GIDA**

2023/24

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GINQUI30 - Ingeniaritza Kimikoko Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

25829 - Matematika II

**ECTS kredituak:** 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan segidak eta serieak, aldagai anitzeko funtzioak, integral anizkoitzak eta ekuazio diferentzialak irakasten dira.

Matematika I irakasgaiaren lortutako aldagai bakarreko funtzioen kalkulari buruzko ezagutzak oinarritzat erabiltzen ditu eta Estatistika, Fisika eta Ingeniaritzaren Oinarriak irakasgaiak hobeto ulertzeko tresna modura balio du.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

- Identifikatu, formulatu eta ebatzi kimikaren, fisikaren eta matematikaren berezko problemak.
- Identifikatu eta ebatzi Ingeniaritza Kimikoaren problemak, oinarritzko materiak integratuz.
- Komunikatu eta transmititu, funtsean, idatziz, hartutako ezagutzak, emaitzak, abileziak eta trebetasunak, diziplina anitzeko ingurune batean.
- Ebatzi oinarritzko materien problemak, kalitatez, ingurumenaren aldeko sentikortasunez, iraunkortasunez, irizpide etikoak planteaturik, norberaren lanaren beharra inkulkatuz.
- Lortu segidei eta serieei, aldagai anitzeko funtzioei, integral anizkoitzei eta ekuazio diferentzialei buruzko ezagutzak, hala nola jakin problema praktikoetan erabiltzen.
- Ingeniaritzan Kimikan erabiltzen diren informatika tresnak kalkulurako eta marrazketarako maneiatzea.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

1. Gaia. Berretura serieak  
Oinarritzko funtzioak.  
Zenbakizko segidak eta serieak.  
Segiden limiteak eta serieen konbergentzia irizpideak.  
Berretura serieak.
2. Gaia. Aldagai anitzeko funtzioak  
Funtzioen errepresentazio grafikoa.  
Aldagai anitzeko funtzioak eta funtzio bektorialak, limiteak eta jarraitutasuna.  
Deribatu partzialak, gradienteak eta norabide deribatuak.  
Funtzioen muturrak: maximoak eta minimoak.
3. Gaia. Integral bikoitzak eta hirukoitzak  
Integral bikoitzak eta hirukoitzak.  
Aldagai aldaketa integral anizkoitzean: koordenatu polarrak, esferikoak eta zilindrikoak.  
Lerro eta gainazal integralak eremu eskalar batean. Lerro eta gainazal integralak eremu bektorial batean.  
Montecarloren metodoa integralak kalkulatzeko.  
Aplikazioak fisikako, kimikako eta biologiako problemetan.
4. Gaia. Ekuazio diferentzialak eta modelizazioa  
Lehen ordenako ekuazio diferentzialak.  
Kimika zinetikoaren ekuazioak.  
Goi ordenako ekuazio linealak.  
Ekuazio diferentzialezko sistema autonomoak. Kontrol eta egonkortasun nozioak.  
Deribatu partzialeko ekuazioetako sarrera: garraioa, potentziala, beroa eta uhinak.

**METODOLOGIA**

Oinarritzko eduki teorikoa eskola magistraletan azalduko da, bibliografian eta nahitaez erabili beharreko materialean agertzen diren erreferentziei jarraituz. Eskola magistral hauek problema eskolekin osatuko dira (gela praktikak); bertan ikasleei proposatuko zaie eskola teorikoetan lortutako ezagutzak aplikatu behar diren galderak ebatz ditzaten. Mintegietan irakasgaiaren edukiaren adierazgarriak diren galderak eta adibideak garatuko dira; horiek, orokorrean alde aurretik emango zaizkie ikasleei, horiei buruz lan egiteko eta gero horretarako erabiliko den sesioan hausnarketa eta eztabaida motiba ditzaten. Gainera, irakasgaiaren kompetentziak lortze aldera bideratutako ordenagailu praktikak egingo dira.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	6	18		6				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	9	27		9				

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

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Ikusi orientazioak % 100

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio jarraitua egingo dutenei horrela ebaluatuko zaie:

- Ordenagailu praktikak: %15-30. Azterketa 1 edo 2 azterketa egingo dira.
- Azterketa partzialak: %70-85. 2, 3 edo 4 azterketak egingo dira. Azterketa bakoitzean, gai bat edo bi gai ebaluatuko dira.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, gutxienez bederatzi asteko epea izango du lauhilekoa hasten denetik kontaktzen hasita.

Klaseko lehenengo egunean emango zaizkie detaile gehiago ikasleei.

Ebaluazio jarraituari uko egin dioten ikasleek azterketa baten bidez ebaluatuko zaie, eta hor irakasgaiko eduki guztiak ebaluatuko dira, Software-n erabilera barne.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohizko deialdian azterketa baten bidez ebaluatuko zaie, eta hor irakasgaiko eduki guztiak ebaluatuko dira, Software-n erabilera barne. Azterketa idatziak notaren %100 balio izango da; hau da, ez da ebaluazio jarraituko nota gordeko.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

eGelako materiala  
MATLAB edota Scilab edota Wolfram Mathematica

## BIBLIOGRAFÍA

### Oinarrizko bibliografia

- J.E. Marsden & A.J. Tromba: Cálculo vectorial. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1991.
- E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, 10th Edition, John Wiley & Sons, 2011
- V. Muto & M.B. Del Hoyo: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Servicio Editorial Universidad del País Vasco, 2002.
- E. Mijangos: Ingeniaritzaren oinarri matematikoak. UPV/EHU-ko Argiltapen Zerbitzua, 2003

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- B. Demidovich: Problemas y ejercicios de análisis matemático. Ed Paraninfo, 1990.
- S.L. Salas, E. Hille & G.J. Etgen: Calculus de una y varias variables. Ed. Reverté, 2002.
- A. Kiseliov, G. Makarenko y M. Krasnov. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ed. Mir-Rubios (1992).
- V.G. Jenson, G.V. Jeffreys. Métodos matemáticos en Ingeniería Química. Ed. Alhambra (1969).
- G.F. Simmons: Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, McGraw Hill, 1993.

### Aldizkariak

### Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.librosite.net/marsden> (Marsden/Tromba liburuaren material gehigarria)

<http://www.divulgamat.net/> (Matematikako zabaltze-webgunea)  
<http://mathworld.wolfram.com/topics/Functions.html>  
<http://www.mathworks.com/> (Matlab lengoaiaren webgunea)  
<http://www.dpgraph.com/> (Tresna grafikoa)

**OHARRAK**