



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

ZIENTZIA  
ETA TEKNOLOGIA  
FAKULTATEA  
FACULTAD  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA

# BIOTEKNOLOGIAKO GRADUA

## Zientzia eta Teknologia Fakultatea

### Lehenengo Mailako Ikaslearen Gida

2018- 19 ikasturtea

#### Edukien taula

<b>1.- Bioteknologiako Graduari buruzko informazioa.....</b>	<b>2</b>
Aurkezpena.....	2
Titulazioaren gaitasunak.....	2
Graduko ikasketen egitura.....	2
Lehenengo mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan.....	3
Egin beharreko jardura motak.....	4
Tutoretza Plana.....	6
<b>2.- Taldearentzako informazioa espezifikoa .....</b>	<b>6</b>
Taldeari dagozkion jardueren egutegia.....	6
Irakasleak .....	6
Koordinatzaileak.....	7
<b>3.- Lehenengo mailako irakasgaiei buruzko informazioa.....</b>	<b>7</b>

---

# 1.- Bioteknologiako Graduari buruzko informazioa

---

## Aurkezpena

---

Bioteknologia teknologia garbi eta iraunkorren multzotzat jo dezakegu; teknologia horiek prozesu zelular eta/edo biomolekularrak baliatzen dituzte arazoak konpontzeko edo industrian balio erantsia duten produktuak lortzeko. Bioteknologiako Gradua diziplina honetako profesionalak prestatzeko sortu da. Diziplina horrek izugarritzko garapena jasan du azken urteotan eta, aurreikuspenen arabera, etorkizunean hala mantenduko da. Ondorioz, Bioteknologiako graduatuaren prestakuntza, funtsean, Biozientzia Molekularrak eta Ingeniaritzako Zientziak integratzearen emaitza da.

Bioteknologiako Graduatuaren jardura profesionalen artean hauek daude, nagusiki: gizarteak eskatzen dituen produktu, ondasun eta zerbitzuak lortzera bideratutako bioprozesuak diseinatu eta aztertzea, eta industriako ekoizpen instalazioetan garatzen diren prozesu bioteknologikoak kudeatu eta kontrolatzea. Jardura horien lan esparruak funtsean bioindustriak biltzen ditu, baina zenbait ekoizpen sektoretan aplikazio bioteknologikoak erabiltzen dituzten beste industria batzuetara ere zabaltzen da, hala nola, biomedikuntza, industria farmazeutikoa, albaitaritza, nekazaritzako elikagaiak, kimika eta horren zenbait alor (energia, petrokimika, plastikoak, kosmetikoak, etab.) eta baita ingurumenarekin eta meatzaritzarekin lotutakoak ere. Lanbideari lotutako beste alor batzuk bioteknologiako ikerkuntza- eta garapen-zentro publiko edo pribatuak, aholkularitza enpresa espezializatuak eta bioteknologiako edo antzeko sektoreetako garapen eta berrikuntza agentzia publiko edo pribatuak dira. Laburbilduz, graduak interesgarriak izan daitezkeen prozesu biologiko eta biokimikoak indartzeko eta industrializatzeko ezagutza egokiak lortzean datza. Horrek zuzenean gure bizi-kalitateari eragiten dio zenbait alderditan, adibidez, osasunean, elikaduran eta ingurune naturalaren mantentze eta hobekuntzan..

## Titulazioaren gaitasunak

---

Bioteknologiako Graduan hartzen diren gaitasun nagusien artean, ondorengoak nabarmentzen dira:

- Metodo zientifikoa aplikatzerakoan modu kritikoan aztertzeko, laburtzeko eta arrazoitzeko gaitasun egokia izatea, diziplina anitzeko lantalde kulturaztatutetan eta nazioartean lan eginez eta genero berdintasuna errespetatuz
- Konpromiso etikoa, kalitateagatik motibazioa eta eztabaida sozialean parte hartzeko gaitasuna garatzea, gizartearekin eta ingurumenarekin erlazionatutako gaiekiko sentsibilizazioa agertuz
- Molekula biologikoen portaera, ezaugarriak eta interakzioak ulertzeko beharrezko oinarri zientifikoak eta ingeniaritza biokimikoaren eta prozesu industrialen oinarriak ezagutzea
- Teknika instrumentalen gaineko oinarritzko ezagutzak ondo erabiltzea, Bioteknologiari buruzko informazioa lortzeko, esperimentuak prestatzeko eta arloari aplikaturiko emaitzak interpretatzeko
- Laborategian lan egiten ikastea: segurtasun kimikoa, biologikoa eta erradiologikoa, manipulazioa, hondakin kimikoen ezabapena eta jardueren idatzizko erregistroa
- Ikerketan erabilitako estrategia esperimentalen oinarriak ezagutzea, prozesu bioteknologikoak kuantitatiboki aztertzeko gaitasuna garatuz

## Graduko ikasketen egitura

---

Bioteknologiako Gradua lau ikasturtetan banatuta dago, bakoitza 60 ECTS (*European Credit Transfer System*) kreditukoa. Irakasgaiak 7 irakaskuntza modulutan egituratzen dira (Oinarri Zientifiko Orokorrak, Bioteknologiaren Oinarriak, Biokimika eta Biologia Molekularra, Metodo Instrumental Kuantitatiboak, Esparru Sozial, Ekonomiko eta Profesionala, Bioingeniaritza eta Prozesu Bioteknologikoak, Hautazko Irakasgaiak); ondoren, Gradu Amaierako Proiektua ere egin behar da. Modulu horiek hartu beharreko gaitasun motaren arabera diseinatu dira eta horietako bakoitza elkarren artean erlazionatutako irakasgai batzuez osatuta dago.

### ECTS (European Credit Transfer System) kredituak

ECTS kredituak Europako Unibertsitate Eremuko (EUE) unibertsitate guztiek ezarritako estandarra dira, Europako hezkuntza sistema ezberdinak bat datozela bermatzeko. Kreditu horiek ikasleak irakasgai bati dagozkion ezagutzak, gaitasunak eta trebetasunak hartzeko egiten duen lan pertsonalean oinarrituta daude. ECTS kreditu bat ikasleak ikasteko prozesuko jarduera guztietan egiten dituen 25 lanorduren balioidea da; horietatik 10 bertaratutakoak izango dira. Hortaz, eskola teoriko eta praktikoak hartzen, ikasten, mintegiak, lanak, praktikak edo proiektuak prestatzen, eta azterketak eta ebaluazio probak prestatzen eta egiten emandako orduak zenbatu behar dira.

1. taulan, Bioteknologiako Graduak Ikasketa Planaren Egitura zehazten da.

#### 1. taula. Bioteknologiako Ikasketa Planaren Egitura, ECTS kreditutan banakatuta

MOTA	IKASTAROA				GUZTIRA ECTS
	1.a	2.a	3.a	4.a	
Adarreko oinarrizko irakasgaien kredituak	42				42
Beste adar batzuetako oinarrizko irakasgaien kredituak	18				18
Nahitaezko kredituak		60	60	12	132
Gradu Amaierako Proiektua				12	12
Hautazko kredituak (gehienez 6 ECTS kreditu borondatezko enpresa praktiken truke)				36	36
<b>GUZTIRA:</b>	60	60	60	60	240

Hemen aurkezten dugun Bioteknologiako Graduaren egitura Biokimika eta Bioteknologiako Liburu Zuriko (ANECA, 2005) gomendioei jarraiki eta UPV/EHUk berak emandako arauekin bateragarri eginez prestatu da. Hala, Bioteknologiako eta Biokimika eta Biologia Molekularreko graduak enborreko irakasgaiak dagozkien 108 ECTS kreditu osatu behar dituzte lehenengo hiru mailetan eta hautazko irakasgaiak dagozkien 13,5 eta 36 arteko kreditu kopurua laugarren mailan, ikasleak egiten dituen aukeren arabera. Bestalde, Bioteknologiako Graduak ikasleek 36 ECTS kreditu (6 ECTS kredituko 6 irakasgai) partekatzen dituzte Ingeniaritza Kimikokoekin. Azken emaitza gisa, Bioteknologiako eta Biokimika eta Biologia Molekularreko graduak 240 ECTS kredituetatik 96 dituzte ezberdinak, ehuneko hori murriz dezaketen hautazko ECTS kredituak aintzat hartu gabe. Horrela, Bioteknologian graduatuek Biokimika eta Biologia Molekularreko Gradua lortzeko aukera dute, eta alderantziz, arrazoizko denbora tarte batean.

Bioteknologiako ikaslearen prestakuntza osatzeko, hautazko irakasgaiak azken blokea dago, 36 ECTS kreditukoa, azken mailan egin beharrekoa. 13 irakasgai eskaintzen dira, 4,5 ECTS kreditukoa bakoitza, eta horietatik ikasleak 8 aukeratu behar ditu.

Azkenik, ikasleak Gradu Amaierako Proiektua (12 ECTS kreditukoa) egin behar du Zientzia eta Teknologia Fakultatean bertan, Graduan parte hartzen duten beste ikastegi batzuetan edo beste erakunde batzuetan (enpresak, zentro teknologikoak, osasun zentroak, etab.), Graduak irakasle baten zuzendaritzapean. Halaber, ikasleek praktikak egin ahal izango dituzte Bioteknologiaren arloko jarduerak interesgarriak gauzatzen dituzten zentroetan eta gehienez ere hautazko 6 ECTS kredituekin baliozkotu ahal izango dira.

Bioteknologiako Graduak hautazko irakasgai gisa Euskararen Plan Gidarian jasotako bi irakasgai ere ematen dira (bakoitza 6 ECTS kreditukoa), Unibertsitateko gradu guztiei aplikagarri zaizkienak. Era berean, azken mailan, ikasleak hainbat jardueratan parte hartu izana ere baliozkotu ahal izango zaie, gehienez 6 ECTS kredituekin: genero ikuspegiarekin erlazionatutako jarduerak, UPV/EHUren Plan Estrategikoak gizarte erantzukizunaren arloari dagokionez ezartzen dituen helburuak betetzen laguntzen dutenak, ekintzailetasuna bultzatzen dutenak, Unibertsitateko kultur jarduerak, kirolak, ikasleen ordezkariak, elkartzekoak eta lankidetzakoak.

### Lehenengo mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Bioteknologiako Graduak lehenengo mailak (60 ECTS) 9 irakasgai ditu; horietatik 2 urte osokoak dira (9 ECTS kreditukoak) eta gainerako 7ak lau hilekoak (6 ECTS kreditukoak). 60 ECTS kreditu horiek berdin banatuta daude bi lauhilekoen artean. 9 irakasgaietatik, 7 berberak dira Biozientzietako gradu guztietan, 1 (Oinarrizko Metodologia Biokimikoa) Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduan ere ematen da eta 1

(Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologikoaren Oinarriak) Ingeniaritza Kimikoko Graduan ere badago (2. taula)..

## 2. taula. Bioteknologiako Graduoko lehenengo mailako irakasgaiak

Lehenengo lauhilekoa	ECTS	Bigarren lauhilekoa	ECTS
Zelulen Biologia	6	Ingeniaritza Kimikoaren eta Bioteknologikoaren Oinarriak	6
Biokimika I	6	Biokimika II	6
Fisika	3	Fisika	6
Matematika	6	Bioestatistika	6
Oinarrizko Metodologia Biokimika	3	Oinarrizko Metodologia Biokimika	6
Kimika	6		
<b>GUZTIRA</b>	<b>30</b>	<b>GUZTIRA</b>	<b>30</b>

Aurreko irakasgaiekin ikasleak besteak beste ondorengo gaitasunak hartzea nahi da:

- Fisika, Matematika eta Kimikako oinarrizko ezagutzak ulertzea eta horiek sistema biologikoei eta ingeniaritzako sistemei aplikatzea
- Molekula biologikoen ezaugarriak zehazten dituzten eta beren erreakzioak baldintzatzen dituzten oinarri kimiko eta fisikoak ezagutzea
- Garrantzi biologikoko eta/edo aplikazio bioteknologikoko konposatu ez-organiko edo organiko oro behar bezala formulatzea eta horien multzo funtzionalak eta uretako nahiz ez-uretako disoluzioetan duten portaera identifikatzea
- Lotura kimiko mota ezberdinak egoki deskribatzea, baita konposatu organiko nagusien egitura, nomenklatura eta erreaktibotasuna ere
- Magnitude fisiko ezberdinen oinarrizko terminologia ezagutzea eta nazioarteko unitate sistemak eta hauen baliokidetasunak ondo erabiltzea.
- Zenbakizko kalkuluak eta akatsen analisia menperatzea
- Tresna informatikoekin erregresio lineal eta ez-lineal bidezko datu esperimentalak egoki doitzen eta irudikatzen jakitea
- Arazo biologikoren bati erantzuteko analisi estatistikoko teknika egokiak aplikatzea, analisi estatistiko soiletik lortutako emaitzak interpretatzea eta ondorio zientifikoak ateratzeko erabiltzea
- Ikuspegi morfofuntzional, molekular eta energetikotik zelularen ikuspegi integratua duela erakustea
- Organismoen egitura prokariotikoak eta eukariotikoak eta horien oinarri fisiologikoak ezberdintzea eta erlazionatzea
- Lagin biologikoak prestatzeko, tindatzeko eta behatzeko teknika nagusiak aplikatzea
- Biomolekulen ezaugarri estruktural eta funtzionalak eta makromolekula ezberdinen arteko interakzioen oinarriak ulertzea eta erlazionatzea
- Metabolismoaren bide nagusien ikuspegi integratua hartzea
- Iturri bibliografikoetatik eta datu baseetatik informazioa egoki ateratzea eta aztertzea

## Egin beharreko jarduera motak

Bioteknologiako Graduoko irakaslanean ondorengo jarduerak egin ahal izango dira:

1. **Eskola magistralak, eskola teorikoak (M):** Termino hauetako edozein erabiltzean, *ezagutza teorikoak ikasle talde handiei* helarazteko erabili ohi den modalitateaz ari gara. Horietan, irakasleek irakasgaiaren ikuspegi panoramikoa eskaintzen dute, ildo nagusiak nabarmentzen dituzte, gaiak irakasgai osoan dituzten zatiak kokatzen dituzte, gai ezberdinen arteko erlazioak finkatzen dituzte eta horien alderdi nagusietan jartzen dute arreta. Modalitate honetan oinarritutako irakaskuntza erabiliene da, baina ez

bakarra, irakasgai baten inguruko alderdi teorikoak irakasteko.

- 2. Mintegiak (S):** *Irakaslearen eta ikasle talde txiki baten arteko interakzioa erraza izatea ahalbidetzen duen irakaskuntza mota osatzen dute. Lanak aurkezteko, kasuak aztertzeko, egoerak konpontzeko, problemak ebazteko eta gai teoriko errazak azaltzeko erabili ohi dira. Ondoren aipatzen diren ikasgelako praktikekiko alderik handiena da irakasleek ez dutela protagonismorik. Irakasleek entzun, lagundu, orientatu, azalpenak eman, baloratu eta gauzak nola egiten diren erakutsiko dute eta ebaluatzaile lanetan jardungo dute. Funtsezkoa da ikaslearen etengabeko ebaluazioa ahalbidetzeko eta bere autoikaskuntza prozesuari ateratako etekinaren jarraipena egiteko. Graduatuak garatu behar dituen gaitasun preziatuenetako batzuk (besteak beste, lan bat aurkezten eta azaltzen jakitea, laburbiltzen jakitea, taldeko lanean aritzen jakitea...) mintegien bidez hartzen dira.*
- 3. Ikasgelako praktikak (GA):** Irakaskuntza mota honetan, irakasleak *aurkezpen edo ebazpen praktikoa egiten du ikaslearen aurrean, argigarri modura. Ikasleekin lan egiten duen arren, ikasleek ez dute eskolaren zama eramaten, baizik eta irakasleak. Irakaskuntza mota honek eskola magistraletan azaldutako teoriaren alderdi praktikoa osatzen ditu eta oso egokia da hainbat mintegi talde koordinatzeko, horien artean asteko zenbait eginkizun banatzeko eta lanak egiteko moduari buruzko arau orokorrak ezagutarazteko.*
- 4. Laborategiko praktikak (GL):** Irakaskuntza mota honetan, ikasle talde txiki batek entseguak, esperimentuak, neurketak, etab. egiten ditu, Unibertsitateko azpiegitura (laborategiak), lan ekipoak eta kontsumigarriak erabilia; hori guztia irakasleek gainbegiratuta. Laborategiko praktikak aurrez ematen diren gidoi eta protokoloek jarraiki programatu eta gauzatzen dira. Irakasleak lortutako emaitzak prestatu eta interpretatu behar ditu eta, ondoren, txosten batean bildu edo idatzizko nahiz ahozko aurkezpen baten bidez adierazi.
- 5. Ordenagailuko praktikak (GO):** Irakaskuntza saioak dira eta, hauetan, ikasle talde batek, irakasle baten zuzendaritzapean, lan tresna gisa ordenagailua erabiltzea dakarren jardura praktikoa egiten du informatika gelan. Praktika hauek, besteak beste, problemak ebazteko, kalkuluak eta modelaketak egiteko eta prozesuak simulatzeko erabiltzen dira.
- 6. Landa praktikak (GCA):** Irakaskuntza mota honen helburua gunean bertan irakastea da, hau da, aztertutako gertakaria, fenomeno edo errealitatea gertatzen den lekuan bertan. Askotan, landa praktika Bioteknologiako ikaslearen prestakuntzarako interesgarriak diren instalazio eta/edo enpresetarako bisitaldi gidatua izaten da.

Gauzatu beharreko jarduerak garatzeko lagungarri gisa, lineako plataformak daude (funtsean, *Moodle* eta *e-kasi*) irakaslearen eta ikaslearen arteko komunikazioa, bertaratu beharra ez dakarten jardueren programazioa, bertaratu beharra dakarten jardueren osaketa eta maila bereko irakaslearen arteko koordinazioa errazteko.

Ebaluazioari dagokionez, irakasgaiaren garapen akademikoko parte diren jardura guztiak ebaluatu eta hartuko dira kontuan dagokion irakasgaiaren bukaerako notarako. Oro har, ondorengo ebaluazio irizpideak erabiliko dira:

- Proba objektiboak: gehienez bukaerako notaren % 80.
- Ikasgelan problemak ebaztea, problemak proposatzea, mintegi eta tutoretzetan parte hartzea: gehienez bukaerako notaren % 50.
- Irakasgaiaren alderdi zehatzari buruzko lana edo proiektua; horri buruz, idatzizko txosten laburra eta/edo ahozko aurkezpena egingo da: gehienez bukaerako notaren % 50.

Ebaluazio sistemari buruzko informazio xehatuagoa nahi izanez gero, modulu bakoitzaren deskribapenean eskura daiteke. Azkenik, irakasleak lortzen dituen emaitzak 1125/2003 Errege Dekretuaren 5. artikuluan ezarritakoaren arabera kalifikatuko dira, 0tik 10erako zenbakizko eskalan (hamartarrarekin, dagokionean), eta horri ondorengo kalifikazio kualitatiboa egin ahal izango zaio: 0tik 4,9ra = *Gutxiegia*, 5etik 6,9ra = *Nahiko*, 7tik 8,9ra = *Oso ongi* eta 9tik 10era = *Bikain*.

## ***Tutoretza Plana***

---

Matrikulatutako ikasle guztiek euren babesaz arduratuko den irakasle bana izango dute eta honek orientatuko ditu ikastegian ikasketak egin bitartean. Babesa emateak bilerak egitea dakar, nola taldekoak hala banakakoak. Lehenengoa taldekoa izango da eta nahitaezkoa, eta, bertan, ikaslearen jarraipen fitxa beteko da. Banakako elkarrizketa kopurua aldatu egin daiteke, nahiz eta gutxienez hiru gomendatu: lehenengoa taldeko bileraren ondoren, informazio pertsonalizatu zehatza lortzeko; bigarrena bigarren lauhilekoaren lehenengo hamabostaldian, lehenengo lauhilekoan egindako jardueri eta hauen emaitzei buruzko iritziak trukatzeko; eta azkena hurrengo mailako matrikula egin aurretik, amaitutako ikasturtearen balantzea egin eta hurrengoa planifikatzeko.

## **2.- Taldearentzako informazioa espezifikoa**

---

### ***Taldeari dagozkion jardueren egutegia***

---

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/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/ztf-fct/ordutegiak-azterketak-eta-tribunalak>

Lehenengo mailan egiten diren 60 kredituak modu homogeneoan banatuta daude bi lauhilekoen artean, 2. taulan ikus daitekeen bezala. Bertaratzea dakarten jarduera guztiak taldearen ordutegian programatuta daude eta nagusiki goizez gauzatzen dira. Laborategiko eskola praktikak (eta ordenagailuko zenbait eskola praktikak) arratsaldean egingo dira, ikasturtean zehar banatuta.

Irakasgai guztiek ikasturte osoan zehar programatzen diren zereginak egitea dakarten ebaluaziometodologiak dituzte (problema, azterlana, testak, txostenak, kontrolak...). Irakasgai bakoitzean, bertaratzea ez dakarten eginkizunak egongo dira, aste osoan modu uniformearen banatuta, eta horiek ECTS kredituei jarraiki egokituko dira.

Hala ere, irakasgaietako praktikak aintzat hartuta, ezinbestekoa da ikasle taldeak gehienez hiru arratsalde jarraian ematea laborategian. Aste horietan, gainerako irakasgaietako lana mugatu egingoda, taldeari lan gehiegi pila ez dakion.

## ***Irakasleak***

---

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

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

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

## **Koordinatzaileak**

---

**Tutoretza Planaren irakasle koordinatzailea:**

M<sup>a</sup> Begoña González Moro  
Landareen Biologia eta Ekologia Saila  
**[mariabegona.gonzalez@ehu.eus](mailto:mariabegona.gonzalez@ehu.eus)**

**Telf: 946 01 5319 Lehenengo mailako irakasle koordinatzailea:**

Miren Josu Omaetxebarria Ibarra  
Biokimika eta Biologia Molekularra Saila  
**[mirenjosu.omaetxebarria@ehu.eus](mailto:mirenjosu.omaetxebarria@ehu.eus)**  
Telf: 946 01 3383

**Bioteknologiako Graduko irakasle koordinatzailea:**

M<sup>a</sup> Begoña González Moro  
Landareen Biologia eta Ekologia Saila  
**[mariabegona.gonzalez@ehu.eus](mailto:mariabegona.gonzalez@ehu.eus)**  
Telf: 946 01 5319

---

## **3.- Lehenengo mailako irakasgaiari buruzko informazioa**

---

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.



**Centre** 310 - Faculty of Science and Technology

**Cycle** Indiferente

**Plan** GBIOTE30 - Bachelor's Degree in Biotechnology

**Year** First year

## SUBJECT

26747 - Basics of Chemical Engineering and Biotechnology

**ECTS Credits:** 6

## DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT

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 broaden and deepen 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

## THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

- 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.



## 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 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

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	30	10	20						
Hours of study outside the classroom	45	15	30						

**Legend:**

M: Lecture

S: Seminario

GA: Pract.Class.Work

GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo

GCL: Clinical Practice

TA: Workshop

TI: Ind. workshop

GCA: Field workshop

## ASSESSMENT SYSTEMS

- Continuous assessment system
- Final assessment system

## TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Practical work (exercises, case studies & problems set) 60%
- Team work (problem solving, project design) 40%

## ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

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

CONTINUOUS ASSESSMENT:

• 3 partial, individual, written exams (personal assignments) with a minimum of one exercise to solve: 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 4/10 will be required for the personal and group assignments. Under this 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.

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

## EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

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

## COMPULSORY MATERIALS

## BIBLIOGRAPHY

### 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.

### In-depth 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

### Useful websites

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

## REMARKS

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26745 - Bioestatistika

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

Irakasgai honetan arazo biologikoak aztertzeke beharrezkoak diren Estatistika eta Probabilitatearen oinarriko elementuak irakasten dira. Helburuak bi dira, alde batetik estatistika-tekniken logika ulertzea eta bestetik horiek praktikan jartzea da. Horretarako metodoak eta edukiak azaltzen dira, gehien bat adibideen bidez, estatistikarako diseinaturiko software edo pakete baten erabilpena erakusten da eta bertatik lortutako arazo biologikoaren emaitzak interpretatzen dira.

Adibide eta ariketa gehienak biologia orokorrari, genetikari, ekologiari eta osasun zientziei buruzkoak dira. Ikasgelan eztabaida sortzeko aukera ematen dute eta ikasleari osasun zientzietan lanean jarduteko zeharkako formazioa eskaintzen dio irakasgaiak.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****IRAKASGAIAREN GAITASUN ESPEZIFIKOAK:**

1. Esperimentu edo ikerketetan bildutako datuak fitxategi moduan antolatzeko gaitasuna, ale esperimentalak eta aldagaiak/ezaugarriak definituz.
2. Esperimentu edo ikerketetan bildutako datuen azterketa estatistikorako oinarriko software-a erabiltzen jakitea.
3. Esperimentu edo ikerketetan bildutako datuak laburbiltzea edo deskribatzea; horretarako, taula, zenbaki edo/eta grafikoak erabiliz.
4. Ikerketan planteatzen den helburu zientifikoari, ditugun datuekin erantzuteko beharrezkoa den azterketa estatistikoa aukeratzea.
5. Inferentzia estatistiko sinplea, lagin bat eta bi laginerako, burutzea.
6. Azterketa estatistiko sinple batetik ateratzen diren emaitzak interpretatzea eta ondorio zientifikoak ateratzeko erabiltzea.

**IRAKASGAIAREN ZEHARKAKO GAITASUNAK:**

1. Datuak eta informazio biologikoa ebaluatu, interpretatu eta laburbiltzea.
2. Eredu esplikatiboen arabera neurriak eta behaketetatik datozen datuak prozesatzea eta interpretatzea.

**EMAITZAK:**

- Esperimentu edo ikerketan planteaturiko galdera zientifikoari erantzuteko erabili behar den estatistika-metodo egokia aukeratzeko gai izatea.
- Estatistika-teknika sinpleak burutzeko baliabide informatikoak ondo erabiltzea.
- Egindako azterketa estatistikoaren bidez lorturiko emaitzak interpretatzen jakitea.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK****EDUKI TEORIKOAK**

1. Gaia. Estatistika deskribatzailea: Sarrera, taula-estatistikoa, adierazpide grafikoak, estatistikoak, datu elkartuak.
2. Gaia. Probabilitatea: Sarrera, kalkulua, probabilitate baldintzatua, independentzia, Bayesen Teorema eta aplikazioak.
3. Gaia. Zorizko aldagaiak: Sarrera, aldagai diskretuak eta jarraituak, itxaropena eta bariantza, banaketa binomiala, Poissonen banaketa eta banaketa normala.
4. Gaia. Populazio baterako inferentzia estatistikoa: Populazioa eta lagina, batezbestekoa eta bariantzarako puntu-estimazioa eta konfiantza-tartea.
5. Gaia. Populazio baterako hipotesi-kontrastea: Sarrera, oinarriko azalpenak, batezbestekoa eta bariantzarako hipotesi-kontrastea.
6. Gaia. Bi populaziorako inferentzia: Populazio askeen batezbestekoen arteko diferentziarako estimazioa eta hipotesi-kontrastea, binakako datuak. Bi bariantzen zatidurarako estimazioa eta hipotesi-kontrastea.
7. Gaia. Populazio binomialerako inferentzia: Proporzioarako estimazioa eta hipotesi-kontrastea populazio bat eta bitan.
8. Gaia. Khi karratuaren aplikazioak: Kontingentzia-etaulak, populazioen independentzia- eta homogeneotasunerako proba, doikuntza-egokitasuna.
9. Gaia. Bariantza-analisia: Sarrera, faktore bakarreko bariantza-analisia, konparaketa anizkoitzak.
10. Gaia. Erregresio lineal sinplea: Sarrera, erregresioa eta korrelazioa, inferentzia.

**EDUKI PRAKTIKOAK**

1. Software estatistikoari sarrera

2. Aldagai bakar baterako estatistika deskribatzailea: taula-estatistikoa, estatistikoak eta grafikoak
3. Aldagai birako estatistika deskribatzailea
4. Lagin bakar baterako estimazioa
5. Lagin bakar baterako hipotesi-kontrastea
6. Populazio askeen batezbestekoen arteko konparazioa
7. Binakako populazioen batezbestekoen arteko konparazioa. Doikuntza-egokitasuna
8. Erregresioa eta korrelazioa. Homogeneotasun- eta independentzia-probak
9. Errepasoa

## METODOLOGIA

Teoria (M): Gelan metodo orokorrak eta adibideak garatuko dira. Irakasgaiaren garapeneren laguntzarako materiala eGela plataforman egongo da eskura. Egun bakoitzean klasean azalduko dena, aurretik irakurtzea eskatzen da.

Ariketak (GA): Ariketa-zerrendak banatuko dira. Ariketak saioak taldetan banatuta daude (GA1, GA2, etab). Ariketak taldeka landuko dira hobe. Gai bakoitza bukatu ondoren ariketa guztien emaitzak eta ebaluatzeko eskatu diren ariketak zuzenduta emango dira.

Praktikak (GO): Estatistikarako diseinaturiko pakete bat erabiliko da eta ordenagailu-gelan egingo dira, taldetan bananduta (GO1, GO2, etab). Guztira 18 ordu izango dira, ordu biko saioetan. Kasu praktikoak landuko dira eta ebaluatzeko bilduko dira. Txosten guztiak zuzenduta eta emaitzak emango dira.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	36		6		18				
<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	54		9		27				

### Legenda:

M: Maistrala

S: Mintecia

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 % 65
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Lanak eta ariketak % 10

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO IRIZPIDEAK:

AZKEN AZTERKETA OROKORRA:

- Datuen tratamenduaren egokitasuna
- Arrazonamenduen zorroztasuna
- Kalkuluen zuzentasuna
- Emaizten zehaztasuna
- Emaizten interpretazioaren egokitasuna
- Emaizta eta ondorioen idazkera eta aurkezpeneko argitasuna, ordena eta zehaztasuna

TALDEKA EGINDAKO ARIKETAK:

- Datuen tratamenduaren egokitasuna
- Arrazonamenduen zorroztasuna
- Kalkuluen zuzentasuna
- Emaizten zehaztasuna
- Emaizten interpretazioaren egokitasuna
- Emaizta eta ondorioen idazkera eta aurkezpeneko argitasuna, ordena eta zehaztasuna

ORDENADORE PRAKTIKAK:

- Datuen tratamenduaren egokitasuna
- Arrazonamenduen zorroztasuna
- Emaizten interpretazioaren egokitasuna
- Emaizta eta ondorioen idazkera eta aurkezpeneko argitasuna, ordena eta zehaztasuna

## EBALUAZIO JARRAITUEN ORIENTAZIOAK

Amaierako proba idatzia eta praktikak derrigorrezkoak dira. Lanak eta ariketak banaka edo taldeka landuko dira eta ez dira derrigorrezkoak izango. Lanak eta ariketak aurkezten ez dituen ikasleak ehuneko hori (%10) galdu egiten du.

Irakasgaia gainditzeko gutxienez 4 (10etik) lortu behar da azken proba idatzian eta baita ordenadore praktiketan. Ikasturtean zehar ordenadore-praktiketan 4 bat baino nota baxuagoa duten ikasleek ohiko deialdian azterketa praktikoa egin beharko dute. Bestalde, irakasgaia gainditzeko azken nota gutxienez 5 (10etik) izan beharko da.

Nahiz eta ikasturtean zeharko jarduerak ebaluatuak izan, ohiko deialdian proba idatzia egiten ez duen ikaslearen kalifikazioa "ez aurkeztua" izango da.

## ETENGABEGO EBALUAZIOARI UKO EGITEA

Ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu behar dio irakasgaiaren ardura duen iralaslegoari gehienez 15 asteko epean.

## AZKEN EBALUAZIOAREN ORIENTAZIOAK

- Garatu beharreko proba idatzia: %75
- Praktikak: %25

Proba hauek ohiko deialdiaren egun ofizialean izango dira. Proba hauetara ez aurkezteak ohiko deialdian "ez aurkeztua" kalifikazioa lortzea ekarriko du.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Garatu beharreko proba idatzia: %75
- Praktikak: %25

Proba hauek ezohiko deialdiaren egun ofizialean izango dira. Proba hauetara ez aurkezteak ohiko deialdian "ez aurkeztua" kalifikazioa lortzea ekarriko du.

Ohiko deialdian ordenadore praktikak gainditu dituzten ikasleak ezohiko deialdian azterketa idatzia egin beharko dute soilik.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Apunteak eta eGela plataforman zintzilikatuta dagoen materiala

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

- BAILEY N. T. J.. Statistical Methods in Biology. 3rd Edition. Cambridge University Press. United Kingdom 1995.
- QUESADA-ISIDORO-LOPEZ: Curso y Ejercicios de Bioestadística. Alhambra. Universidad, 1982.
- ROSNER B.: Fundamentals of Biostatistics. 4th edition. Duxbury Press. Belmont 1995.
- SUSAN MILTON J.: Biologia- eta Osasun-Zientzietako Estatistika-Metodoak. Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua. Leioa 2013.
- SIXTO RIOS: Ejercicios de Estadística. Madrid. Sixto Rios.
- STEEL-TORRIE: Bioestadística. McGraw Hill, 1985.
- VIZMANOS-ASENSIO: Curso y ejercicios de Bioestadística. Madrid, 1976.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

- Arriaza A. J., Fernández F., López M. A., Muñoz M., Pérez S., Sánchez A.. Estadística Básica con R y R-Commander. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz 2008. (<http://knuth.uca.es/ebrcmdr>).
- Paradis E.. R Hasiberrientzat. (Itzultzaileak: Azkune G., Yurramendi Y.). Udako Euskal Unibertsitatea. Bilbo 2005. (<http://denda.ueu.org/pdfak/RHasiberrientzat.pdf>)
- Pérez C. Técnicas de análisis de datos con SPSS 15. Pearson Educación, Prentice Hall. Madrid 2009.
- Pérez C. Estadística aplicada a través de Excel. Pearson educación, Prentice Hall. Madrid 2004.

## **Aldizkariak**

-

## **Interneteko helbide interesgarriak**

- <https://egela.ehu.es/>
- <http://cran.es.r-project.org>
- <http://www.spss.com>
- <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>

## **OHARRAK**

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

26710 - Biokimika I

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

Biokimika I lantzean ikasleak izaki bizidunetako molekulen egitura eta funtzioaz jabetzen dira, saiakera biokimiko errazak burutzen dituzten heinean beharrezko trebetasunak jorratzeaz gain, saiakeran lortutako emaitzen deskribatzea, analisia eta interpretazioa ere landuz.

Irakasgai honek, beraz, Biokimika II-rekin batera, ikasleen biokimikaren hastapenak finkatzen ditu, graduan ondorengo irakasgai asko garatzeko eta sakontzeko oso baliogarriak/beharrezkoak izango direnak.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Zeharkako gaitasunak:

- Analisia, sintesia eta metodo zientifikoa aplikatzerakoan, arrazonamendu kritikoa garatzea.
- Egoera berietara moldatzea eta beregainki ikasteko gaitasuna garatzea.
- gizarte eztabaidetan parte hartzeko gaitasuna eta konpromisu etikoa garatzea.

Gaitasun espezifikokoak:

- Izaki bizidunak osotzen dituzten molekulen ezagutza egiturazko zein funtzio-mailan lortzea. Oinarrizko osagaiak zein egitura polimariakoak.
- Biomolekula mota desberdinen egiturak bereiztea.
- Erreakzio entzimatikoen oinarriak ulertzea: katalisi, zinetika- zein inhibizio entzimatiakoaren kontzeptuak jabetuz.
- Jasotako ezagutzak ariketa zein problemen ebazpenetan era kualitatiboan eta kuantitatiboan aplikatzea.
- Laborategian saiakera biokimiko errazak burutzeko behar diren oinarrizko trebetasunak garatzea.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

Eduki teorikoak hurrengo 11 gaietan banatzen dira:

1. Biokimika kontzeptua. Bilakaera historikoa. Biokimikaren lekua esperimendazio zientzietan. Biokimikaren helburuak.
2. Bioelementuak eta biomolekulak. Talde funtzionalak eta loturak. Biomolekulen hiru dimentsioko egiturak: isomeria eta estereoespezifikotasuna. Konfigurazioa eta konformazioa.
3. Ura disolbatzaile gisa. Uraren propietate koligatiboak. pH-a eta disoluzio indargetzaileak. Biologian interesgarriak diren indargetzaileak.
4. Proteinak. Aminoazidoak. Lotura peptidikoa. Peptidoak: egitura eta propietateak. Proteinen egitura mailak. Sekuentziak. desnaturalizazioa eta tolesdura. Proteinen funtzioak. Proteinen purifikaziorako oinarrizko kontzeptuak. Purutasun irizpideak.
5. Entzimak. Nomenklatura eta sailkapena. Katalisia: ikuspegi termodinamikoa eta zinetikoa. Entzimen zinetika. Michaelis-Menten ekuazioa. Vmax eta Km balioen kalkulua grafikoen bidez. Entzimen jardueraren unitateak. Inhibizioa eta entzimen erregulazioa. Inhibizioa: definizioa eta motak. Entzimen eraldaketa kobalentea. Entzima alosterikoak.
6. Karbohidratoak. Funtzioak eta sailkapena. Monosakarido arruntak eta eratorriak. Oligosakaridoak. Polisakaridoak.
7. Azido nukleikoak. Definizioa eta funtzio biologikoa. Base purikoak eta pirimidinikoak. Nukleosidoak eta nukleotidoak. polinukleotidoak. Azido nukleikoen egitura: lehenengo, bigarren eta hirugarren mailako egiturak. Azido nukleikoen



sekuentziazioa. Funtzio espezifikoa duten nukleotidoak: zelularen energia kimikoaren bitartekariak, kofaktore entzimatikoen osagaiak, zelulen komunikazioa.

8. RNA. Konposizioa eta egitura. RNA motak: heterogeneo nuklearra, txiki nuklearra, transferentziazkoa, erribosomikoa, mezularia, birikoa, RNA katalizatzaileak.

9. DNA. Egitura eta propietateak. DNAREN topologia. A, B, eta Z helizeak. DNA material genetiko gisa. Kromatinaren egitura. DNAREN propietate optikoak: desnaturalizazioa eta birnaturalizazioa. DNAREN hibridazioa. DNA-RNA hibridoak.

10. Lipidoak. Funtzioak eta sailkapena. Lipido saponifikagarriak eta ez-saponifikagarriak.

11. Mintz biologikoak. Lipido bigerua. Konposizioa, egitura eta propietateak. Mintz proteinak. Osagaien dinamika. Liposomak.

Aurreko eduki teorikoei lotutako zenbait ariketa ebatzen dira ikasgelan eta hurrengo 4 praktika burutzen dira laborategian:

1. praktika: pipeta automatikoak erabiltzen ikastea. pH-aren neurketa. Indargetzaile baten prestaketa.
2. praktika: Azukreen kuantifikazioa: sakarosaren kalibrazio-zuzena.
3. praktika: Sakarosaren neurtze kuantitatiboa gosariko zerealean.
4. praktika: Makromolekulen kromatografia: gel iragazpena.

## METODOLOGIA

Eskola magistraletan (M) gaiak azalduko dira (1-11).

Gela praktiketan (GA) ariketak eta problemak ebaztuko dira kualitatiboki zein kuantitatiboki. Mintegian (S) ikasitako tresnekin arazo biokimiko xehe bati erantzuna bilatu.

Laborategian (GL) aitzinean aipatutako lau praktika egingo dira.

Ordenagailu praktiketan (GO) Jmol programa erabiliko da biomolekulen egiturak, isomeroak eta aldaketa funtzionalak bistaratzeko.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	37	2	6	12	3				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	55,5	3	9	18	4,5				

### Legenda:

M: Magistrala  
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia  
TA: Tailerra

GA: Gelako p.  
TI: Tailer Ind.

GL: Laborategiko p.  
GO: Ordenagailuko p.  
GCA: Landa p.

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Test motatako proba % 55
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 40
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 5

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Biokimika I ikasgaiaren ebaluazioa ondoko hiru ataletan banatzen da:

- a) %60 eduki teoriko-praktikoen azterketa,
- b) %20 laborategiko praktikena,
- c) %20 gelako ekintzena (GA, GO eta S).

Ebaluazioaren kalifikazioan kontutan hartuko dira:

- Erantzunen egokitasuna eta informazioaren integrazioa, ariketen planteamendua eta ebazpena, unitateak zuzenki erabiltzea eta erabilitako hizkuntzaren zehaztasuna eta zuzentasuna.

- Praktiketako protokoloak zuzenki jarraitzea eta emaitzak aurkeztea, analizatzea eta interpretatzea.
- Ariketen planteamendu eta ebazpenen zuzentasuna eta eskatutako atazak egitea eta ematea.

Ikasgaiaren amaierako nota ebaluatutako atal bakoitzean kalifikazioak batuz eskuratuko da. Ikasgaia gainditzeko, praktikaren atalean minimoa lortu behar da(%40).

Laborategiko praktikak derrigorrezkoak dira.

UKO EGITEA: Azterketa idatzia ez egitea nahikoa izango litzateke ohiko deialdiari uko egiteko.

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

Deialdi honetan, ikasgaiaren nota ebaluatutako hurrengo bi atalen kalifikazioak batuz eskuratuko da:

- a) %80 eduki teoriko-praktikoen azterketa,
- b) %20 laborategiko praktiken.

Ikasgaia gainditzeko, praktikaren atalean minimoa lortu behar da(%40).

Ohiko deialdian ikasgaia gainditzeko ez denean, gainditu diren ataletako kalifikazioak ikasturte horretako ez-ohiko deialdirako gordeko dira (uztaila arte).

UKO EGITEA: Azterketa idatzia ez egitea nahikoa izango litzateke ohiko deialdiari uko egiteko.

## **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Ikasgaiko eGela orria erabiliko da (<http://egela.ehu.eus>) bertan ikaslearen ikasgai-gida eta zeregin praktikako ageri dira.

Nahitaezkoak diren laborategiko praktikak egin aurretik ikasleak dagokion praktikaren protokoloa irakurri behar du eGela orrian.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Oinarrizko bibliografia**

- Lehninger Principles of Biochemistry, (2012) 6th Edition, Nelson D.L. & Cox. M. M., Freeman and Company, New York.
- Bioquímica (2013) (6ª ed) Stryer L., Berg J. M. & Tymoczko J. L., Editorial Reverte, Barcelona.
- Bioquímica curso básico (2014) Tymoczko J. L. , Berg J. M., Stryer L., Editorial Reverte, Barcelona
- BIOQUÍMICA Las bases moleculares de la vida (2009) 4 Ed., McKee T. & McKee. J.R., McGraw Hill Interamericana Editores, México.

### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- Molecular Biology of the Cell (5th ed) (2008) Alberts A., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. & Walter P., Garland Science, New York.
- Fundamentals of Biochemistry (2006) 2nd ed. Voet D., Voet J.G. & Pratt CW. John Wiley & Sons, New York.
- Bioquímica(2002) 3ª edición, Mathews, CK & van Holde, KE McGraw Hill Interamericana, Madrid.

### **Aldizkariak**

<http://www.nature.com/nature/index.html>

<http://www.science.com/science/index.html>

<http://www.investigacionyciencia.es>

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.ehu.es/biomoleculas>  
<http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>  
<http://www.biology.arizona.edu/default.html>  
<http://www.bioquz.es/>  
<http://www.zientzia.net>  
<http://www1.euskadi.net/euskalterm/indice>

## **OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 1. maila

**IRAKASGAIA**

26719 - Biokimika II

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Biokimika II irakasgaiaren bidez, ikasleak zelulen metabolismoaren ikuspegi orokorra eta integratua lortuko du, bionergetikaren ikuspuntutik. Helburu horrekin, zeluletako bide metaboliko nagusiak, degradatzaileak zein biosintetikoak, aurkezten dira prozesu desberdinetako energia-etekinetan arreta berezia jarritz. Irakasgai honek atal esperimentalak ere badauka, ikasleek biokimikaren oinarritzko metodologiak ezagutu ditzaten.

Irakasgai honek, beraz, Biokimika I-arekin batera, ikasleen biokimikaren hastapenak finkatzen ditu, graduan ondorengo irakasgai asko garatzeko eta sakontzeko oso baliogarriak izango direnak.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikoak:

1. Biomolekula nagusien bide metabolikoak (katabolikoak zein anabolikoak) ulertzea
2. Bioenergetikaren oinarritzko kontzeptuak zelularen metabolismoan aplikatzea
3. Bide metabolikoekin lotutako ariketak ebaztea
4. Laborategian esperimentu zientifiko errazak burutzeko eta lortutako emaitzak deskribatzeko eta interpretatzeko abilezia garatzea

Titulazioko gaitasunak

- T1. Metodo zientifikoa aplikatzean analisi, sintesi eta arrazoiketa kritikorako gaitasuna garatzea. Zeharkakoa
- T2. Ikaskuntza autonomoa eta egoera berrietara egokitzeko ahalmena garatzea. Zeharkakoa
- T14. Metabolismoaren, komunikazio zelularreko sistemen eta aldaketa fisiopatologikoetara eta ingurune-aldaketetara egokitzeko ahalmenaren ikuspegi integratua eskuratzea. Orokorra
- T15. Molekula-mailako prozesu zelularrei buruz termino zientifikoki zehatzetan hitz egitea, eta arloko terminologia espezifiko erabiltzea. Orokorra
- T16. Laborategi batean behar bezala lan egitea, honako alderdi hauek kontuan hartuta: segurtasun kimiko, biologiko eta erradiologikoa, hondakin kimikoen desagerraraztea eta jardueren erregistro idatzia. Orokorra

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

1. Bioenergetikaren oinarriak. Kontzeptu termodinamikoak. Energia askea. Erreakzioen akoplamendua. Oxidazio-erredukzio erreakzioak. ATPa: fosforilo taldearen transferentzia.

2. Zelularen metabolismoa: Sarrera. Bide eta erregulazio metabolikoen kontzeptuak. Katabolismoa eta Anabolismoa.

3. Karbohidratoen metabolismoa. Glukolisia: erreakzioak eta erregulazioa. Hartzidurak. Pentosa fosfatodunen bidea. Glukoneogenesis: erreakzioak eta erregulazioa. Glukogenoaren metabolismoa: degradazioaren eta biosintesiaren erreakzioak eta erregulazioa. Karbonoaren bereganatze/asimilazio fotosintetikoak: Calvin zikloa. Fotoarnasketa eta C4 zikloa.

4. Azido zitrikoaren zikloa. Pirubatoaren deskarboxilazio oxidatzailea: pirubato deshidrogenasaren konplexua. Azido zitrikoaren zikloa: erreakzioak eta erregulazioa. Erreakzio anaplerotikoak.

5. Fosforilazio oxidatzailea eta fotofosforilazioa. Fosforilazio oxidatzailea: elektroigarratzaileak, eta fosforilazioak, mitokondrioko arnas-katea, teoria kimiosmotikoa, ATP sintesia eta erregulazioa: ATP sintasa. Glukosaren oxidazio osoa. Fotofosforilazioa: argi-xurgapena eta elektroien mobilizazioa, kloroplastoetako elektroien garraiorako katea eta fotofosforilazioaren erregulazioa.

6. Lipidoen metabolismoa. Lipidoen digestioa, xurgatzea eta garraioa: lipoproteinak. Gantzen mobilizazioa. Gantz-azidoen oxidazioa: aktibazioa, garraioa eta erregulazioa. Gorputz zetonikoak. Gantz-azidoen biosintesia. Gantz-azido luzeen eta asegabeten biosintesia. Triazilglicerolen biosintesia. Kolesterolaren sintesia.

7. Proteinen metabolismoa. Proteinen degradazioa eta berriz eratzea. Amino taldeen fluxu metabolikoak. Aminoazidoen karbono-kateen xede katabolikoak. Nitrogenoen iraizketa eta urearen zikloa: erreakzioak eta erregulazioa. Nitrogenoaren zikloa: amonioaren eranstea biomolekuletan. Aminoazidoen biosintesia. Aminoazidoen familien elkartzea aitzindari metabolikoren arabera. Aminoazidoetatik eratorriko molekulak. Erregulazio metabolikoa.

8. Nukleotidoen metabolismoa. Nukleotido purikoen zein pirimidinikoen degradazioa. Nukleotidoen biosintesia. "De novo"

eta birziklatze-bideak.

9. Ugaztunetan metabolismoaren integrazioa eta hormonien bidezko erregulazioa. Metabolismoaren antolaketa eta organo zein ehun desberdinetako espezializazioa metabolismoaren energia-iturri nagusien arabera. Gibela eta ehun periferikoak. Organismo mailako koordinazio eta erregulazioa. Metabolismo energetikoaren hormonien bidezko erregulazioa. Bioseinaleztapena.

Laborategian hiru praktika egingo dira:

1. Beta-galaktosidasaren saio entzimatikoa. Proteinaren kuantifikazio kolorimetricoa.
2. *Saccharomyces cerevisiae* legamiak burututako protoi ponpaketa.
3. Fotosintesia: Hill erreakzioa

## METODOLOGIA

Irakasgai honen parte handi bat egitarauan dauden gaien aurkezpenerako erabiltzen da (eskola magistralak), gelako praktiken laguntzarekin (GA) osatzen direnak. Praktika hauen helburu nagusia, ikasgelan ikusitako adigaiekin zerikusia duten mota desberdinetako ariketak aurkeztea eta ebaztea da, ikasleek hobeto ulertzeko eta finkatzeko. Ariketa hauek oso lagungarri gertatzen dira ikaste prozesuan, eta integrazio orokorra eskuratzeko beharrezkoak dira. Beste aldetik, laborategiko praktikak ikasleentzako biokimika arloko tekniketara eta metodo zientifikora hasierako hurbilketa izateaz gain, irakasgaiaren gaitegian aztertutako kontzeptuekin lotuta egoten dira.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36		12	12					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54		18	18					

**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 % 30
- Test motatako proba % 30
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Laborategiko praktiken inguruko galderak % 10

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azken ebaluazioa azterketa idatzi baten bidez egiten da; bertan gelako eduki teorikoen zein laborategiko praktiken inguruko galderak eta ariketak egoten dira (70-80%). Faltza den notaren % 20-30 ikastaroan zehar egindako bestelako jarduerekin lortzen da; esaterako, gelako praktikekin (GA) lotutako eta bi proba egiten dira oinarrizko kontzeptu metabolikoak finkatzeko eta sakontzeko. Azken azterketan test moduko zein gai bat garatzeko galderak eta ariketak egoten dira, ikasitakoaren integrazio maila baloratzeko erabiltzen direnak.

Irakasgaiaren amaierako nota ebaluatutako atalen kalifikazioak batura izango da, beti ere irakasgai gainditu ahal izateko azterketa teorikoan eta praktiketako atalean gutxieneko nota bat (%40) lortzea beharrezkoa izanik.

Laborategiko praktikak egitea derrigorrezkoa da irakasgaia gainditzeko.

Ebaluazioaren hiru irizpide nagusiak mantentzen dira:

- Erantzunen egokitasuna eta informazioaren integrazioa; ariketen planteamendua eta ebazpen egokia eta emaitzen interpretazio zuzena?; unitateak ondo erabiltzea eta hizkuntzaren zehaztasuna eta zuzentasuna.
- Praktiketako protokoloak zuzenki jarraitzea eta emaitzak aurkeztea, analizatzea eta interpretatzea
- Ariketen planteamendu eta ebazpenen zuzentasuna, eta eskatutako atazak egitea eta ematea.

Uko egitea: azterketa egun ofizialean egin beharreko proba ez aurkeztea nahikoa da deialdiari uko egiteko.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Deialdi honetan, irakasgaiaren nota azpian dauden atal bien kalifikazioak batuz eskuratuko da. Irakasgaia gainditu ahal izateko, atal bakoitzean gutxieneko kalifikazioa (%40) lortu behar da. Ohiko deialdian irakasgaia gainditzeko ez denean,

gainditu den ataleko nota gordeko da ikasturte horretako ez-ohiko deialdirako (uztaila arte).

- a) Eduki teorikoen azterketa (80%)
- b) Laborategiko praktiken azterketa (20%)

Ez Ohiko deialdiari uko egitea: Azterketara ez aurkezteak zuzenki aktetan EZ-AURKEZTU gisa agertzea dakar.

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

Irakasgaiaren e-Gela orria erabiliko da materialak eskuratzeko eta ikasleekin komunikatzeko (<https://egela.ehu.es/>).

Nahitaezkoak diren laborategiko praktikak egin aurretik, ikasleak dagokion protokoloa irakurri behar du.

#### **BIBLIOGRAFIA**

##### **Oinarrizko bibliografia**

- Lehninger Principles of Biochemistry (2013) D.L. Nelson & M. M. Cox. 6th Ed., W.H. Freeman and Company, New York.
- Bioquímica (2013) Stryer, Berg & Tymoczko. 7ª Ed., Editorial Reverte, Barcelona.
- Bioquímica cursos básico (2014) John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer Editorial Reverte, Barcelona
- BIOQUÍMICA Las bases moleculares de la vida (2009) T. McKee & J.R. McKee. 4 Ed., McGraw Hill Interamericana Editores, México.

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

- Bioquímica. Mathews, CK & van Holde, KE (2002) 3ª edición McGraw Hill Interamericana, Madrid.
- Molecular Biology of the Cell (5th ed) (2008) Alberts A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P. Garland Science
- Fundamentals of Biochemistry (2006) 2nd ed. Voet D, Voet, JG & Pratt CW. John Wiley & Sons, New York.
- Bioquímica Cuantitativa, Vol II (1996) Macarulla JM, Marino A. & Macarulla A. Reverté, Barcelona.

##### **Aldizkariak**

<http://www.nature.com/nature/index.html>  
<http://www.science.com/science/index.html>  
<http://www.investigacionyciencia.es>

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

<http://www.ehu.es/biomoleculas>  
<http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>  
<http://www.biology.arizona.edu/default.html>  
<http://www.bioquz.es/>  
<http://www.zientzia.net>

#### **OHARRAK**

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

27806 - Fisika

**ECTS kredituak:** 9**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Natura ulertzea eta deskribatzea helburutzat duen edozein zientziak Fisikan oinarritu behar ditugu. Hau bait da fenomeno fisikoen azalpen sistematiko eta funtsezkoena bilatzen duen zientzia.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Orokorrean:

- Biologia, Geologia eta Biokimikarekin erlazionaturiko fenomeno, kontzeptu, printzipio eta teoriak azaldu eta aztertzea.
- Ingurune fisikoa ezagutu, deskribatu, aztertu eta ebaluatzea.
- Biologia, Geologia eta Biokimikaren printzipio fisiko eta kimikoak ezagutu eta aplikatzea.

Zeharkako gaitasunak:

- G001 - Metodo zientifikoaren aplikazioan gaitasun analitikoa, sintesi-gaitasuna eta arrazoibide kritikoa eskuratzea.
- G002 - Problemen ebazpenerako gaitasuna garatzea.
- G005 - Ikaskuntza autonomia eta egoera berrietara egokitzeko ahalmena garatzea.
- M01C18 - Arloaren berezko datu eta emaitza esperimentalak behar bezala aztertu eta interpretatzea.

Gaitasun espezifikoak:

Biologiako Gradua:

M04C03 - Biologiaren printzipio fisiko eta kimikoak ezagutu eta aplikatzea.

M04C05 - Biologiari aplikaturiko matematika eta estatistikako oinarritzko ezagutza erakustea.

Geologiako Gradua:

M01GM1.3 - Ikusmen espazialaren eta abstrakzio ahalmena garatzea.

Biokimika eta Biologia Molekularreko Gradua:

MO1.1 - Fisika, matematika eta kimikako oinarritzko ezagutzak ulertzea eta sistema biologikoei aplikatzea.

MO1.7 - Magnitude fisiko desberdinen oinarritzko terminologia menperatzea, eta unitate sistema internazionalak eta euren baliokideak era zuzenean erabiltzea.

Bioteknologiako Gradua:

M01CM1.1 - Fisika, matematika eta kimikako oinarritzko ezagutzak ulertzea eta sistema biologiko zein ingenieritzako sistemei aplikatzea.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

1. KONTZEPTU OROKORRAK: unitate sistemak. Dimentsio analisia. Eskala legeak.
2. MEKANIKARAKO SARRERA: higidura uniforme. Azelerazio uniformeko higidura. Momentu lineala. Indarra. Estatika. Biomekanika. Newtonen legeak. Lana, energia, potentzia. Materialen propietate elastikoak.
3. JARIAKINAK: A) Hidrostatika. Dentsitatea. Presioa. Presio atmosferikoa. Flotazioa. B) Hidrodinamika. Jariakinen idealen jariora. Bernoulliren ekuazioa. Venturi efektua. C) Jariakin biskosen jariora. Poiseuilleren legea. Reynoldsen zenbakia. Stokesen legea. Odolaren jariora. D) Gainazaleko tentsioa. Laplaceren legea. Kapilaritatea.
4. TERMODINAMIKA: tenperatura eskalak. Beroa. Bero ahalmena. Kalorimetria. Termodinamikaren lehen printzipioa. Entropia. Termodinamikaren bigarren printzipioa. Metabolismoa. Fase transizioak eta fase diagramak. Bero hedapena: eroapena, konbekzioa, igorpena.
5. BARREIATZE PROZESUAK: talkak eta batez besteko ibilbide askea. Ficken legea. Barreiatze geldikorra. Barreiatze termikoa: Fourieren legea. Barreiatzea eta arrastea. Barreiatzea disoluzioetan. Nernsten legea. Osmosia.
6. ELEKTROMAGNETIKA: karga elektrikoa. Coulomben legea. Ereku elektrikoa eta potentzial elektrikoa. Gaussen teorema. Kapazitate elektrikoa eta kondentsadoreak. Dipolo elektrikoa. Korronea. Ohmen legea. Erresistentzia. Energia

elektrikoaren iturriak. Zirkuito elektrikoaren potentzia. Zirkuitoak. Nerbio eroalpena. Eredu magnetikoa. Higitzen den karga baten gaineko indarra. Masa espektrometroa.

7. UHINAK ETA OPTIKA: Uhin higidura. Uhin motak. Uhin pultsuak eta uhin periodikoak. Uhin interferentzia eta uhin geldikorrak. Doppler efektua. Soinua eta ultrasoinua. Uhin elektromagnetikoak. Espektrorik elektromagnetikoa. Errefrakzio indizea. Argiaren islapena eta errefrakzioa. Difrakzioa. Polarizazioa. Ispiluak eta leiarrak. Mikroskopia optikoa. Begia.

8. ERRADIOAKTIBITATEA: nukleoa. Masa zenbakia eta atomo zenbakia. Isotopoak. Deuseztapen legea. Aktibitatea. Datazioa. Materia/erradioazio elkarrekintza. Efectu biologikoak

**METODOLOGIA**

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak.

**IRAKASKUNTZA MOTAK**

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	54	5	31						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	81	7,5	46,5						

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

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

- Azken ebaluazioaren sistema

**KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK**

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

**OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Bai partzial bakarrean (1. partziala) bai finalean, azterketaren %30 test modukoa izango da eta beste %70 ariketa azterketa. Lehen partziala gaituz gero, azterketei dagokien notaren herena hortik hartuko da, eta beste bi herenak azterketa finaletik datoz. Ohiko deialdian azterketa finalera ez aurkeztea deialdira uko egitearen baliokidea da.

**EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

Ezohiko deialdiko nota osoa azterketaren bidez gauzatuko da. Ez-ohiko deialdian azterketara ez aurkeztea deialdira uko egitearen baliokidea da.

**NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

**BIBLIOGRAFIA**

**Oinarrizko bibliografia**

FISIKA ZIENTZIALARI ETA INGENIARIENTZAT. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz, and S. T. Thornton. Euskal Herriko Unibertsitatea (2008)

Física para ciencias de la vida. Jou i Mirabent, David. McGraw-Hill (2009).  
Física. W. Kane y M.M. Sternheim. Reverté (2ª edición 1996)  
Física para las Ciencias de la Vida. A. Cromer. Reverté (2ª edición 1996)

**Gehiago sakontzeko bibliografia**

Física para Ciencias e Ingeniería. (2 volúmenes) R. A. Serway y J. W. Jewett. Thomson-Paraninfo (2005)  
Física biológica: energía, información, vida. P. Nelson. Reverté (2005).  
Física. (2 volúmenes) P. A. Tipler Reverté (4ª edición 2000).  
Física de los procesos biológicos. F. Cussó, C. López y R. Villar. Ariel. (1ª edición 2004).  
Introducción a la Física y a la Biofísica. J. González Ibeas. Alhambra (1974).  
Física. D. Tilley y W. Thumm. Fondo Educativo Interamericano (1976).  
Physics for Scientists and Engineers. P. M. Fishbane, S. Gasiorowicz, and S. T. Thornton. Prentice Hall (1996).

**Aldizkariak**



**Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

<http://www.colos.org/>

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/TaiwanUniv/index.html>

**OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako 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 oinarrizko 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 oinarrizko kontzeptuak ezagutzea eta gai hauekin erlazionaturiko ariketak ebazten jakitea da. Baita biokimika, metabolismo zelular eta mikrobiologiaren oinarrizko 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. Errektoreak. Biokimika eta metabolismo zelularra. Mikrobiologiako oinarrizko 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; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CMO1]
2. Zientzietako, bizitza zientzietako eta Ingenieritza Kimiko eta Biokimikako oinarrizko fundamentuak integratzea produktuen garapenean eta aplikazioetan.[Bioteknologia Gradua: MO6CM6.1, Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CMO2]
3. Ikaste autonomo eta kolaboratzaile ahalmena garatzea, egoera berriei egokipena eta inizatiba lagunduz. [Bioteknologiako Gradua: T2; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CM11]
4. Ezagupenak, emaitzak eta ideiak komunikatu eta transmititu, batez ere idatziz, ingurune profesional eta jakintza alor anitzekoan. [Bioteknologiako Gradua: T3; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CM12]
5. Ingenieritza Kimiko eta Bioteknologiarekin erlazionaturiko gaien ariketa sinpleak ebatzi, kalitate, ingurugiroarekiko sentsibilitate, iraunkortasun, etika eta bakea sustatzeko irizpidearekin. [Bioteknologiako Gradua: MO6CM6.1; Ingenieritza Kimikoko Gradua: MO3CM15]

Ikaskuntza emaitzak:

- Ingeniaritza Kimikoari eta Bioteknologikoari dagozkion oinarrizko 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.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

Materia balantzeak. Materiaren kontserbazio legea. Egoera egonkorra eta trantsitorioa. Ebazpenerako estrategiak: oinarri kalkulua eta kontrol bolumena. Materia balantze globalak eta partzialak. Errezirkulazioa, by pass-a eta purga duten prozesuak.

Energia balantzeak. Energiaren kontserbazio legea. Energia motak: energiaren ekuazio orokorra. Balantze entalpikoak. Aplikazioak: egoera egonkorra eta ez egonkorra.

Ingenieritza Kimikoan operazio unitarioen oinarriak. Garraio fenomenoak ingenieritza kimikoan: mugimendu kantitatea, beroa eta materia. Garraio mekanismoak. Oinarrizko operazioen fundamentuak ingenieritza kimikoan.

Banaketa operazioen oinarriak. L-B orekak: Distilazio diferentziala eta bapatekoa. L-L oreka.

Errektore kimikoen diseinurako sarrera. Errektore ez jarrai homogeneoa. Nahaste perfektuzko eta errektore tubular jarraiak. Nahaste perfektuzko errektoreak seriean.

Biokimika eta metabolismo zelularra. Prozesu metabolikoak. Bide metaboliko garrantzitsuenak. Bide metabolikoen erregulazioa. Metabolito primarioak eta sekundarioak.

Mikrobiologiako oinarrizko kontzeptuak. Interes industrialeko mikroorganismoak. Hazkuntza zelularreko faktoreak.

Mikroorganismoen hobekuntza. Esterilizazioaren praktika.

Hazkuntza mikrobiarraren zinetika eta estekiometria. Estekiometria eta energetika zelularra. Hazkuntza mikrobiar ez jarraiaren faseak. Hazkuntza ez egituratuaren modeluak. Sustratuagatik inhibizioa. Produktuagatik inhibizioa. Bi sustratu limitanteagatik konpetizioa.

Ingenieritza Kimikoaren kontzeptu orokorrak. Bloke eta fluxu diagramak. Operazioen sailkapena. Egoera egonkorra eta

trantsitorioa. Prozesu eta operazio ez jarraiak, jarraiak eta erdi jarraiak. Oinarri matematikoak eta unitate sistemak. Kalkulurako sarrera ingenieritzan. Unitateak eta dimentsioak. Homogeneitate dimentsionala. Ohiko propietate fisikokimikoak ingenieritza kimikoan. Datuen aurkezpena eta analisisa: grafika motak eta erroreak.

Temarioa:

- 1.- Ingenieritza 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 ingenieritza kimikoan. Datuen aurkezpena eta analisisa: 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 ingenieritza kimikoan. Garraio fenomenoak ingenieritza kimikoan: mugimendu kantitatea, beroa eta materia. Garraio mekanismoak. Oinarritzko operazioen fundamentuak ingenieritza 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 oinarritzko kontzeptuak. Interes industrialeko mikroorganismoak. Hazkuntza zelularreko faktoreak. Mikroorganismoen hobekuntza. Esterilizazioaren praktika.
- 10.- Hazkuntza mikrobiarraren zinetika eta estekiometria. Estekiometria eta energetika zelularra. Hazkuntza mikrobiar ez jarraiaren 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 espezifikoa 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 erreaktoreak, ...

### EBALUAGARRIAK DIREN AKTIBITATE ETA ZEREGINAK

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

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	30	10	20						
<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	45	15	30						

#### Legenda:

M: Maistrala

S: Mintecia

GA: Gelako p.

GL: Laborateiko 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 (arazoen 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)

Bi zereginetan 4ko nota minimoa 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 asteko 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 espezifikoa (%40a)

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

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**

#### **BIBLIOGRAFIA**

##### **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. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 1. maila

**IRAKASGAIA**

26571 - Kimika

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

Irakasgai honen edukiak honako atal hauetan banatzen dira:

Sistemetan agertzen diren kimikako oinarriak; kimika ezoragnikoaren eta organikoaren formulazioa; elkarrekintza kimikoak eta erreaktibitate kimikoa.

Atal horiek 1, 1.5 eta 3.5 ECTS kredituetan banatzen dira hurrenez hurren.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****MATERIAN LANTZEN DIREN MODULO INSTRUMENTALEKO GAITASUNAK**

- CM0403 Biologiaren printzipio fisikoak eta kimikoak ezagutzea eta aplikatzea.
- CM0410 Laborategian era egokian lan egitea eta produktu kimikoak maneitzaerakoan sor daitezkeen arriskuak kontuan hartzea.

**MATERIAREN GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- Honako kontzeptuak argi izatea: hizkuntza kimikoa, atomoen eta molekulen egitura aspektu estereokimikoak barne, lotura kimiko mota ezberdinak eta bereziki konposatu organikoen lotura kobalentea.

**ZEHARKAKO GAITASUNAK**

- Eredu esperimentaletatik lortutako behaketetatik eta nuerrietatik ateratako datuen prozesatzea eta interpretazioa.
- Barneratutako ezagutzak modu egokian zabaltzea eta hedatzea gradu ezberdinetan.
- Erreakzio kimikoen estekiometria, disoluzioak eta bere propietateak ezagutzea.
- Konposatu organikoen funtsezko erreakzio motak eta haiekin erlazionatutako ezaugarriak ezagutzea.
- Laborategi kimikoan edo biokimikoan dauden oinarritzko segurtasun-arauak ezagutzea eta aplikatzen jakitea; eta produktu kimikoak eta sortutako hondakinak segurtasunez maneiatzea.
- Tresna eta muntai sinpleenak eta laborategi kimikoan edo biokimikoan erabiltzen diren oinarritzko teknikak ezagutzea eta segurtasunez erabiltzen jakitea.
- Kimika Biozientzietako beste irakasgai espezifikoekin erlazionatu.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

1. Atala (1 ECTS): Kimika eta sistema biologikoak. Materia eta propietateak. Nomenklatura kimikoa. Egitura atomikoa. Propietate periodikoak. Lotura kimikoa: teoriak eta lotura motak.
2. Atala (1,5 ECTS): Erreakzioen estekiometria: ekuazio kimikoak. Oinarritzko legeak. Informazio kuantitatiboa orekatutako ekuazioetatik abiatuta. Erreaktibo mugatzailea. Etekin teorikoa eta portzentajeazko etekina. Disoluzioak eta propietateak. Disoluzio motak. Unitateak. Disolbagarritasuna eta disoluzio aseak. Tenperaturaren eta presioaren eragina disolbagarritasunean. Propietate koligatiboak. Laborategi esperimentalak. Kimikako laborategian lan egiteko segurtasun arauak. Arrisku (R) eta segurtasun (S) esaldiak. Datuen tratamendua. Bibliografiaren erabilpena. Txostenen idazlana. Likidoen bolumenak neurtzeko eta disoluzioak prestatzeko materialaren erabilera. Destilazioa.
3. Atala (3,5 ECTS): Lotura kobalente lekutua eta ez-lekutua konposatu organikoetan: efektu induktiboa eta mesomeroa. Lotura kobalentea baino lotura ahulagoak: hidrogeno lotura. Elkarrekintza elektrostatikoak. Estereoisomeria. Konstituzioa eta konformazioa, zentro estereogenikoak, konfigurazio erlatiboa eta absolutua. Konformazioak: konformazioa molekula ez ziklikoetan eta ziklikoetan. Eratzun-tentsioa, sei kidez osatutako eratzunen konformazioa: efektu anomerikoa. Erreakzio motak eta mekanismoak. Prozesu homolitikoak eta heterolitikoak. Erreaktibo nukleozale eta elektroizaleak. Erreakzio-bitartekari oinarritzkoen egitura eta egonkortasuna. Erreakzio kontzertatuak eta pausoka gertatzen diren erreakzioak. Egituraren eragina konposatu organikoen azidotasunean eta basikotasunean. Konposatu organiko familia ezberdinen errektibotasun adierazgarria. Hidrokarburoak, eratorri halogenatuak, alkoholak, eterrak, aminak, konposatu karboniliko azidoak, organikoak eta eratorriak. Lotura anizkoitzen gaineko adizio erreakzioak. Ordezkapen nukleozalezko eta eliminaziozko erreakzioak. Ordezkapen elektroizalezko erreakzioak. Kondentsazio erreakzioak. Konposatu organikoen beste erreakzio motak.

**METODOLOGIA**

Ordenagailu-praktika: Egituren software-aren erabilera eta erreakzioen simulazioa.

Gelako praktikak: Gelan egiten diren galderen edo ariketen ebazpena era dinamikoan eta guztiok parte hartuz. Ariketen zerrenda banatuko da eta banan-banan edo taldeka egingo dira. Kimikarekin erlazionatuta dauden gaitasunak lortzea

ahalbidetuko du.  
Laborategiko praktikak: Kimikan erabiltzen diren teknika esperimentalekin erlazionatuta dauden ezaguerak eta trebetasunak lortzeko laborategiko lan esperimentalak.

**IRAKASKUNTZA MOTAK**

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36		15	6	3				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	57		22,5	6	4,5				

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

**EBALUAZIO-SISTEMAK**

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

**KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK**

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Test motatako proba % 10
- Praktikak (arriketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 10

**OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA:

EBALUAZIO JARRAITUA

1. Laborategiko eta ordenagailuzko lana: erraktiboen eta laborategiko materialaren erabilera egokia, ordena, garbitasuna eta tekniken ezagutzea ebaluatuko dira. Praktiketako txostenetan eta aurrez-aurreko galderetan hizkuntza kimikoaren erabilera, egitura eta emaitzen arrazoibide egokia ebaluatuko dira. Azkeneko notaren ehunekoa: %10. Gutxieneko nota: 4
2. Test motako galderak/galdera laburrak: zehaztasuna eta koherentzia erantzunetan ebaluatuko dira. Azkeneko notaren ehunekoa: %10. Gutxieneko nota: 4
3. Ariketak/lanak: argitasuna eta planteamendu egokia ebaluatuko dira. Azkeneko notaren ehunekoa: %10. Gutxieneko nota: 4
4. Azterketa finala: planteamendu egokia, zehaztasuna eta koherentzia erantzunetan ebaluatuko dira. Azkeneko notaren ehunekoa: %70. Gutxieneko nota: 4

OHARRAK:

Laborategiko eta ordenadoreko praktika guztiak egitea derrigorrezkoa da irakasgaia gainditzeko.  
Era berean, formulazio azterketa gainditzeko beharrezkoa da irakasgaia gainditzeko.  
Etengabeko ebaluazioari uko egin nahi dioten ikasleek eta hortaz, azken ebaluazioari heldu nahi diotenek, kurtsoa hasten denetik lehenengo 9 asteak baino lehen idatziz adierazi beharko diote irakasgaiaren irakasleei.

AZKEN EBALUAZIOA

1. Azterketa idatzia: planteamendu egokia, zehaztasuna eta koherentzia erantzunetan ebaluatuko dira. Azkeneko notaren ehunekoa: %90. Gutxieneko nota: 5
2. Laborategiko eta ordenagailuko azterketa esperimentala: praktikan landutako kontzeptuak ebaluatuko dira. Azkeneko notaren ehunekoa: %10. Gutxieneko nota: 5

UKO EGITEA

Azterketa idatzia ez egitea nahikoa izango litzateke ohiko deialdiari uko egiteko.

**EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA**

EZ-OHIKO DEIALDIAREN EBALUAZIOA:

1. Azterketa idatzia: planteamendu egokia, zehaztasuna eta koherentzia erantzunetan ebaluatuko dira. Azkeneko notaren



ehunekoa: %90. Gutxieneko nota: 5.

2. Laborategiko eta ordenagailuko azterketa esperimentalak: praktiketan erdietsitako kontzeptuak ebaluatuko dira. Azkeneko notaren ehunekoa: %10. Gutxieneko nota: 5.

#### OHARRA:

Laborategiko eta ordenadoreko praktikak egitea derrigorrezkoa da irakasgaia gainditzeko. Nota hau ez-ohiko deialdirako gordeko da. Praktikak egin ez dituen ikasleak atal bakoitzari dagokion azterketa egin beharko du.

Era berean, formulazio azterketa gainditzea beharrezkoa da irakasgaia gainditzeko.

Uko egitea: bukaerako azterketara ez aurkeztearekin nahikoa litzateke ez-ohiko deialdiari uko egiteko.

### NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Laborategian: Segurtasun betaurrekoak, mantala, laborategiko eskularruak, espatula, koadernoak.

### BIBLIOGRAFIA

#### Oinarrizko bibliografia

Oinarrizko Bibliografia

- Petrucci, R. H.; Herring F. G.; Madura, J. D.; Bissonnette, C. Química general. Principios y aplicaciones modernas. 10ª ed., Prentice Hall, Madrid, 2011.
- Wade, L. G. Química Orgánica, 7ª ed, Pearson Prentice Hall, Madrid, 2012.
- Casabó J. Estructura atómica y enlace químico. Reverté, Barcelona, 1996.

#### Gehiago sakontzeko bibliografia

Gehiago irakurtzeko

- Shriver D. F., Atkins P. W. Inorganic chemistry. 3. ed., Oxford University Press, Oxford, 1999. Shriver D. F., Atkins P. W., Langford C. H. Química Inorgánica. Reverté, Barcelona, 1998.
- Sharp e G. Química inorgánica. Reverté, Barcelona, 1993.
- Moeller T. Química inorgánica. Reverté, Barcelona, 1988.
- Jolly W. L.. Principios de química inorgánica. McGraw-Hill Latinoamericana, Bogotá, 1977.
- Butler J., Harrod J. F. Química inorgánica: principios y aplicaciones. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1992.
- Vollhardt, K. P. C. Química Orgánica. 5ª ed., Omega, Barcelona, 2007.
- Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. Kimika Organikoa. Egitura eta Funtzioa. 1 ed., Euskal Herriko Unibertsitatea, Bilbo, 2008.
- McMurry, J. E. Química Orgánica. 5ª ed., Internacional Thomson editores S.A., México, 2001.
- Carey, F. A. Química Orgánica. 6ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2006.
- Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos. 3McGraw-Hill, Madrid, 1996.
- Quiñoa, E.; Riguera, R Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 2004.
- B.E. Douglas, D.H. McDaniel, J.J.Alexander, Concepts and Models of Inorganic Chemistry. John Wiley & Son., New York, 1994.
- C.E. Housecroft, A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry. Prentice Hall, New York, 2003.

#### Aldizkariak

The Journal of Chemical Education: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>

#### Interneteko helbide interesgarriak

- <http://www.rsc.org/education/teachers/learnnet/practical/index3.htm>
- <http://www.uv.es/fqlabo/>
- <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>
- <http://www.ausetute.com.au/>

### OHARRAK

**Ikastegia** 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua**Ikastaroa** 1. maila**IRAKASGAIA**

25141 - Matematika

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

Zenbakiekin zerikusia duten oinarritzko kontzeptuak ikasiko ditugu, baita funtzio garrantzitsuenak ere: lineala, polinomikoa, arrazionala, esponentziala eta logaritmikoa. Funtzio trigonometrikoak. Funtzio errealeen deribatua, optimizazio-metodoak, funtzioen adierazpideak eta kalkulu hurbilduak ikasiko ditugu: Taylor-en teoremaren aplikazioa eta Newton-en metodoa. Jatorritzko funtzioen kalkulurako metodo nagusiak kontuan hartuko dira: zatikako integrazioa, aldagai-aldaketa, funtzio arrazionalak. Kalkuluaren oinarritzko teorema eta integral mugatuak. Ildo honetan kalkulu integralaren aplikazioekin bukatuko dugu.

Eredugintza-problema eta ekuazio diferentzialak ikasiko ditugu. Aldagai bananduak. Ekuazio logistikoa. Ekuazio linealak. Desintegrazio erradioaktiboa. Bernoulli-ren eta Riccati-ren ekuazioak.

Matrize-kalkuluarekin bukatuko dugu, ekuazio diferentzialetako sistemak eta aplikazioak. Ekuazio linealetako sistemak. Gauss-en metodoa. Dterminanteak. Sistemen ebazpena. Balio eta bektore propioak. Matrizen diagonalizazioa. Ereditu biologikoetako aplikazioak.

Irakasgai honen helburua oinarritzko formakuntza lortzea da, horrela arlo askotako ezagutzak ulertu eta aplikatzea lortuko dute.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Gaitasun espezifikoak:

Matematikaren oinarritzko diren ezaupideak ulertu eta sistema biologikoetan aplikatu.  
Kalkulu numerikoa eta errore-analisia menperatu.

Zeharkako gaitasunak:

Datuak eta informazio biologikoa ebaluatu, interpretatu eta laburbildu.

Ereditu esplikatiboen arabera neurriak eta behaketetatik datozen datuak prozesatzea eta interpretatzea.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

- Oinarritzko elementuak. Zenbakiak eta idazkera esponentziala. Desberdintzak eta balio absolutua. Funtzio garrantzitsuak: funtzio lineala, polinomikoa, arrazionala, esponentziala eta logaritmikoa. Funtzio trigonometrikoak.
- Aldagai errealeko funtzioak. Deribatuak. Aldakuntza-tasa gisa deribatuaren definizioa eta interpretazioa. Deribazioaren erregelak. Gorakortasuna eta beherakortasuna. Optimizazioa. Funtzioen adierazpide grafikoa. Kalkulu hurbildua: Taylor-en teoremaren aplikazioa eta Newton-en metodoa.
- Kalkulu integrala. Jatorritzko funtzioak kalkulatzeko metodoak: zatikako integrazioa, aldagai aldaketa, funtzio arrazionalak. Integral mugatuak. Kalkuluaren oinarritzko teorema. Aplikazioak.
- Ekuazio diferentzialak eta eredugintza. Aldagai bananduak. Ekuazio logistikoa. Ekuazio linealak. Desintegrazio erradioaktiboa. Bernoulli-ren eta Riccati-ren ekuazioak.
- Bektoreak eta matrizeak. Ekuazio diferentzialetako sistemak eta aplikazioak. Ekuazio linealetako sistemak. Gauss-en metodoa. Dterminanteak. Sistemen ebazpena. Balio eta bektore propioak. Matrizen diagonalizazioa. Ereditu biologikoetako aplikazioak.

**METODOLOGIA**

Eduki teorikoa klase magistraletan adieraziko da bibliografian dauden oinarritzko erreferentziei eta nahitaezko erabilerako materialari jarraituz.

Klase magistral hauek ariketekin osatuko dira (gelako ariketak), non ikasleei klase teorikoetan lortutako ezaguerak aplikatuz kuestioak ebaztea proposatuko zaien. Mintegietan irakasgaiaren edukiaren adierazgarri diren adibideak eta kuestioak garatuko dira, gehienetan lan hauek ikasleei aurretiaz emango zaizkie saioetan landu, ondoko gogoeta eta eztabaidatzeko aukera izateko.

Gainera, irakasgaiaren gaitasunen begira ordenagailu-praktikak egingo dira.

S mintegia da.

GO ordenagailuan matematikako programa batzuen erabilpena, esate baterako: Mathematic@, Geogebra.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	15		6				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	22,5		9				

**Legenda:**

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

## EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

## KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 85

- Test motatako proba % 15

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa finala idatzia (Pisua %85 artean).

Azterketa idatzia, test modukoa (bat edo bi), klaseko problema-zerrenden ematea, problemak eta lan pertsonalak ematea. (Pisua %15 artean).

Uko egitea: Indarreko araudiaren arabera.

## EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohizko deialdian idatzitako azterketak %100 balio du.

## NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

-

## BIBLIOGRAFIA

### Oinarrizko bibliografia

Calculus. Vol I y Vol II. S. Salas, E. Hille y G. Etgen. Editorial Reverte.

Problemas de Cálculo. M. Bilbao, F. Castañeda y J. C. Peral. Ed. Pirámide.

Algebra Lineal. H. Antón. Editorial Limusa.

Ecuaciones diferenciales y aplicaciones. M. Braun. Ed. Iberoamericana.

Modelos matemáticos en las ciencias experimentales. M. J. Valderrama. Ed. Pirámide.

Dynamical Systems with applications using matemática. S. Lynch. Ed. Birkhauser.

Cálculo integral: Métodos analíticos y numéricos. J. de Burgos. Ed:

García Maroto.

Algebra lineal y sus aplicaciones. G. Strang. Ed: Paraninfo.

Ekuazio diferentzialak. F. Garrido eta L. Ormaetxea. Ed: UPV/EHU.

### Gehiago sakontzeko bibliografia

-

### Aldizkariak

-

### Interneteko helbide interesgarriak

[http://www.rac.es/6/6\\_2\\_2.php?idC=607&idN3=30&idPromo=37](http://www.rac.es/6/6_2_2.php?idC=607&idN3=30&idPromo=37)

<http://www.eeweb.com/toolbox>

<http://www.sagemath.org/>

<http://www.wolframalpha.com/>

<http://www.matematicas.net>

## OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 1. maila

**IRAKASGAIA**

26721 - Oinarrizko Metodologia Biokimikoa

ECTS kredituak: 9

**IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Oinarrizko Metodologia Biokimikoa ikasgaia, ikasgai praktikoa dugu ia bere osotasunean. Ikerketa-zentro, bioteknologia-industria edo akademiako laborategietan lan egiteko oinarrizkoak diren ezagutzak jasoko dituzue. Bibliografiaren erabilera, esperimientuen diseinua, segurtasuna laborategian eta etika landuko ditugu lehen lauhilekoan; aipaturiko ezagutza hauek graduan zehar ikerketa-lanak aurkezteko orduan baliogarriak izango zazikizue. Bigarren lauhilekoan, graduan zehar laborategiko jardueratan erabiliko dituzuen tekniken oinarrizko ezagutza eta trebetasuna jasoko duzue. OMBko 2. lauhilekoko ikaskuntza aktibitateek lotura zuzena izango dute 2. mailako Teknika instrumentalak izeneko ikasgaiarekin, non kromatografia, elektroforesia eta proteinen purifikazioaren inguruko gaietan sakonduko den. Aipatzekoa ere 1. mailako Biokimika I ikasgaiaren laborategi praktiketako jardueretako osagarritasuna ere baduela OMBk.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Etorkizunean ikerketa-zentro, bioteknologia-industria edo irakaskuntza-erakundeetan lan egitea ahalbidetuko dizuen formazioa jasotzea da ikasgai honen helburu orokorra.

Horretarako landuko diren konpetentziak honakoak izango dira:

- Laborategian egoki lan egiteko ezagutza jasoko duzue.
- Biokimikan ohikoa den instrumentazioa eta metodologia esperimentalak erabiltzen trebetasuna hartuko duzue.
- Alorreko literatura zientifikoa maneiatzen eta aplikatzen ikasiko duzue.
- Esperimentuak diseinatu, hauek burutu, deskribatu eta aztertuko dituzue, eta emaitzak kritikoki balioztatzen, eta ondorioak ateratzen ikasiko duzue.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

Gaiak

I BLOKEA: Bilaketa bibliografikoak. Artikuluak eta aldizkari zientifikoak eta datu biltegietan egindako bilaketak.

1. gaia: Aldizkari eta artikuluko zientifikoak. Zientzia artikuluko baten egitura. Nola idatzi behar da artikuluko bat? Nola argitaratzen da? Zientzia aldizkari motak. Inpaktu faktorea. Formatu elektronikoa duten aldizkariak.

2. gaia: Bibliografia bilaketak. Zientzia artikuluen datu-biltegiak. PubMed izeneko datu-biltegia. PubMed-eko erregistro baten egitura. PubMed-eko bilaketa motorra. Bilaketarako estrategiak. Science Citation Index.

II BLOKEA: Biokimikako laborategian egoki jardutea. Metodo zientifikoaren garrantzia biokimikako ikerkuntzan.

3. gaia: Metodo zientifikoak biokimikako ikerkuntzan. Hipotesi bat planteatzea. Esperimientuen diseinua. Emaitzak tratatzea eta balioztatzea. Ondorioak lantzea. Gogoeta etikoak.

4. gaia: Biokimikako laborategian lana modu egokian egitea, segurtasuna. Arriskuak aurreikustea (arrisku fisiko, kimiko, biologiko eta erradiologikoak). Segurtasun neurri orokorrak eta norbanakoenak. Segurtasun arauak. Larrialdi egoeretako jokabideak.

III BLOKEA: Esperimentazio mailak biokimikan. Zelula-sistemak eta zelulen frakzionamendua.

5. gaia: Esperimentazio-mailak biokimikan. Animalia osoa, organo, ehun edo zelula isolatuekin egindako ikerketak. Molekula mailako ikerketak (egitura eta funtzioa). Zelulen sistemak. Zelula mota ezberdinak banatzeko teknikak: zentrifugazioa, elutriazio zentrifugoa, fluxu zitometria. Zelulen hazkuntzak. Zelulen lerroak. Zelulen kuantifikazioa eta bideragarritasuna. Hemozimetria.

6. gaia: Zelulen frakzionamendua. Homogeneizatzeko eta erauzkin gordina lortzeko metodoak. prestaketa zentrifugazioa (diferentziala eta dentsitate-gradientean). Zelularen organuluak identifikatzeko entzima markatzaileak. Organulu bideragarritasuna. Zentrifugazio analitikoak.

IV BLOKEA: Biokimikako laborategian erabiltzen diren oinarrizko teknikak.

7. gaia: Kromatografia. Oinarrizko kontzeptu orokorrak. Polaritatean oinarritutako kromatografia teknikak (likido-likido, gas-likido eta likido-solido kromatografiak). Kargaren arabera kromatografiak (ioi-trukeko kromatografiak). Tamainan oinarritutako kromatografiak (gel-iragazpeneko kromatografia). Afinitate-kromatografia.

8. gaia: Elektroforesi-teknikak. Oinarrizko kontzeptu orokorrak. Elektroforesirako euskarriak. Tindaketa metodoak. Gradientean egindako elektroforesia. SDS-PAGE (SDS eta poliakrilamidaz osatutako geletan egindako elektroforesia). Fokapen isoelektrikoa. Bi dimentsioko elektroforesia. Elektroforesi kapilarra.

9. gaia: Espektrofotometria-teknikak. Oinarrizko kontzeptu orokorrak. Kromoforoak biokimikan. Xurgapen molarreko koefizienteak. Lambert-Beer legea. Tresneria: espektroskopia ikusgaia eta ultramorea.

10. gaia: Saio entzimatikoen diseinua. Jarduera katalitikoa kuantifikatzeko metodoak. Parametro zinetikoen kalkulua esperimentalak.

11. gaia: Erradiokimika-teknikak. Atomo eta isotopoak. Desintegrazio erradioaktiboa. Igorpen erradioaktibo motak. Erradioaktibitate unitateak. Erradioaktibitatearen detekzioa eta neurketa.

12. gaia: Immunokimika-teknikak. Antigorputzak. Antigeno-antigorputz elkarrekintza. Antigorputz poliklonalak eta monoklonalak. Antigorputzen markaketa. Immunoprezipitazioa. Immunosaioak (ELISA, IRMA, RIA).

13. gaia: Hibridazio-teknikak. DNAREN desnaturalizazioa eta birnaturalizazioa. Eragin hipokromiko eta hiperkromikoa. Zunden prestaketa eta markaketa. Azido nukleikoen hibridazioa. Polimerasaren erreakzio kateatua (PCR). RT-PCR. DNA txipak.

14. gaia: Identifikazio-teknikak (plapaketa edo blotting-a). Oinarrizko kontzeptuak. Transferentzia. Southern plapaketa. Northern plapaketa. Western plapaketa. Dot plapaketa.

Ikasgelako praktikak

Problemen ebazpenaren bidez eskola magistraletan ikasitakoa garatuko duzue:

- Zentrifugazioari buruzko problemak.
- Erradioaktibitate-problema.
- Espektrofotometria-problema.
- Entzimen erreakzio akoplatuei buruzko problemak.
- Hasleen diseinua.

Ordenagailuko praktikak

- Bibliografia bilaketak PubMed eta ISI-WOKen.

Laborategiko praktikak

- Zelulak apurtzeko metodoak.
- Sakaroszko dentsitate gradientean egindako zentrifugazioaren bidezko kloroplastoen purifikazioa.
- Mitokondrioak isolatu: malato deshidrogenasa aktibitatea.
- Gel iragazpeneko kromatografia.
- Arrautza-zuringoko lizozimaren purifikazioa ioi-trukeko kromatografia bidez.
- Proteinen poliakrilamidazko geletan egindako banaketa.
- Azido nukleikoen agaroszko gel-elektroforesia. Plasmido DNAREN elektroforesi bidezko karakterizazioa.

Mintegiak

Aurkezpen txukunak egiten ikasiko duzue; horretarako, ikasgaiarekin zer ikusia duten gaiak landuko dituzue.

## METODOLOGIA

Ikasturtean zehar emango diren irakaskuntza mota desberdinetan parte hartzea derrigorrezkoa da ikasgaia gainditzeko.

## IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5	10	30	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	7,5	15	45	7,5				

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintecia

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

- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10
- Atal honetan bai teoriari (%45) baita laborategi-praktikei (%30) dagozkien ebaluazioez gain, ordenagailu-praktikak (%5) eta buruketak (%10) daude bilduta % 90

## OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Teoria azterketa %45: erantzun egokiak, adierazpena, arrazoitzea eta terminologia zientifikoaren erabilera. Erantzunen %50ek zuzenak behar dute izan.

Laborategi Praktikak %30: bertaratzea, jarrera eta txostenaren txukuntasuna, argitasuna eta zuzentasuna; azterketa, erantzunen %50 zuzenak behar dira izan.

Ordenagailu Praktikak %5: bertaratzea, jarrera eta egindako ariketak entregatu.

Mintecia %10: bertaratzea, jarrera, informazioaren antolakuntza eta egituraketa, aztertze eta laburbiltzeko gaitasuna, aurkezpenaren argitasuna eta solasaldian parte hartzea.

Ariketak %10: bertaratzea eta problemen ebazpena; azterketa, erantzunen %50 zuzenak behar dira izan.

\*1. zatiaren edota 2. zatiaren azterketetara aurkeztuz gero, hauek behin betiko gainditzeko erantzunen %70 zuzenak behar dira izan.

\*Ohiko (amaierako azterketaren 1. deialdia) azterketara aurkeztu ahal izateko, ikasturtean zehar emandako irakaskuntza mota desberdinetan parte hartu izana ezinbestekoa izango da. Ohiko azterketan erantzunen %50 zuzena izan behar da ikasgaia gainditzeko.

Ebaluazio Jarraituaren sistemari Uko Egitea: ikasleak ebaluazio jarraituaren sistemari uko egin diezaioke eta azken ebaluazioaren sistema aukeratu dezake. Hori gauzatzeko ikasleak ikasgaiaren irakasle arduradunari idatziz jakinaraziko dio ebaluazio jarraituari uko egiteko nahia, ikasturtea hasi eta 18 aste aurretiko epean.

\*Ohiko Deialdiari Uko Egitea: ebaluazio jarraituaren sistemarekin bat eginez gero eta Ohiko azterketari uko egin nahi izanez gero, ikasleak ikasgaiaren irakasle arduradunari jakinarazi beharko dio eskolak amaitu baino laupabost aste aurretik gutxienez; OMBren kasuan, urte osokoa izanik, beranduen 25. astean egin ahal izango dio uko ohiko azterketari. Hori eginda "ez aurkeztua" kalifikazioa izango du ikasleak. Hori egin ezean ikasleak deialdia galduko du.

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

Ez Ohiko (amaierako azterketaren 2. deialdia) azterketara aurkeztu ahal izateko, ikasturtean zehar emandako irakaskuntza mota desberdinetan parte hartu izana ezinbestekoa izango da. Ez ohiko azterketaren erantzunen %50 zuzena izan behar da ikasgaia gainditzeko. Ohiko deialdian irakasgaia gainditzen ez denean, urtean zehar gainditu diren ataletako kalifikazioak gordeko dira ikasturte horretako ez-ohiko deialdirako. Urtean zeharreko jardueretan gainditugabeko atalak izanez gero hauek ez dira gordeko eta irakasleak azken azterketan ebaluatu ahal izango ditu atalok, ez ohiko azterketan %100eko balioa lor dezakelarik ikasleak.

Ez Ohiko deialdiari uko egitea: ez aurkeztuz gero ez du deialdirik galduko eta automatikoki ez aurkeztu gisara agertuko da aktetan; ikasleak ez dio irakasleari aurretik jakinarazi behar.

## **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

Irakasgaiaren eGela

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Oinarrizko bibliografia**

- Wilson, K. and Walker, J. (eds.)(2010). Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. 7th edn. Cambridge University Press.
- Roca, P. et al., (2003). Bioquímica. Técnicas y Métodos. Editorial Hélice.

### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

- Boyer, R. F. (2009). Biochemistry laboratory: modern theories and techniques. Pearson Education.

### **Aldizkariak**

Ekaia (<http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>)  
Elhuyar (<http://aldizkaria.elhuyar.eus/>)  
Investigación y Ciencia (<http://www.investigacionyciencia.es/>)

### **Interneteko helbide interesgarriak**

<http://www.zientzia.net/>  
<http://www.ehu.eus/ojs/index.php/ekaia>  
<https://zientziakaiera.eus/kultura-zientifikoko-katedra/>  
<http://zthiztegia.elhuyar.org/>

<http://workbench.concord.org/database/>  
<http://www.springerprotocols.com/>  
<http://www.sciencedirect.com/science/journals/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>  
<https://apps.webofknowledge.com/>

## OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 1. maila

**IRAKASGAIA**

26711 - Zelulen Biologia

ECTS kredituak: 6

**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Irakasgai honetan, zelularen kontzeptua, bere egitura eta zereginak, zein bere osagai molekularrenak (zelula mintzak, zitosola eta zitoeskeletoa, nukleoa, endomintz sistema, energia-organuluak), azaltzen dira. Zelulen eta ingurunearen (zelula kanpoko seinaleak, zelula kanpoko matrizea) arteko eta zelulen arteko erlazioak eta elkarrekintzak ikasten dira. Zelulen dinamikaren (zelulen zikloa, zatiketa eta heriotza) mekanismoak azaltzen dira.

Irakasgai hau, Gradu lehenengo mailako lehenengo lauhilekoan ematen da eta Biokimika I irakasgaiarekin batera, irakasgai biologikoetara egiten den lehenengo hurbilketa da.

Irakasgai hau Biologiako Graduan, Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduan eta Bioteknologiako Graduan irakasten da.

**GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK****GAITASUN ESPEZIFIKOAK:**

- Zelularen kontzeptua, egitura eta zereginak, bere osagaienak (mintzak, zitosola eta zitoeskeletoa, nukleoa, endomintz-sistema, energia konbertsiorako organuluak) ulertzea.
- Zelularen eta kanpo medioaren (zelula kanpoko seinaleak, zelula kanpoko matrizea) arteko eta zelulen arteko elkarrekintzak ezagutzea.
- Zelularen dinamikaren mekanismoak (zelularen zikloa, zatiketa eta heriotza) ulertzea.

**ZEHARKAKO GAITASUNAK:**

- Analisi eta sintesirako ahalmena garatzea.
- Antolakuntza eta planifikaziorako ahalmena garatzea.
- Talde-lana egiten ikastea.

**EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**

1. ZELULEN BIOLOGIAREN KONTZEPTUA. Garapen historikoa. Zelularen Teoria. Zelulen Biologiaren diziplinak. Bestelako diziplinekiko harremanak.
2. ZELULAREN KONTZEPTUA. Bizidunen antolakuntza-mailak. Zelulen ezaugarri orokorrak. Zelula eukariotikoaren sorrera eta eboluzioa.
3. ZELULAREN MINTZAK. Kontzeptua. Propietateak. Osagaiak eta antolakuntza. Ezaugarriak. Funtzioak. Mintz plasmaticoa. Desberdintzapen funtzionalak. Biosintesia eta birziklapena. Iragazkortasun selektiboa. Garraio pasiboa eta garraio aktiboa. Zelulen arteko komunikazio eta seinaleztapena. Kontzeptua. Komunikazio bideak eta seinaleak. Komunikazio-motak. Hartzaileak. Zelularen erantzuna.
4. ZELULAREN KANPOKO MATRIZEA ETA ZELULARTEKO LOTURAK. Kontzeptua eta zelularen kanpoko matrizearen osagaiak. Oinarrizko sustantzia. Zuntzak. Ezaugarriak. Biogenesia, mantenua eta berritzea. Xafla basala. Zelulen pareta. Zelularteko loturak. Kontzeptua eta sailkapena. Lotura hertsia. Aingurapen-loturak. Desmosoma trenkadatua. Interdigitazioak. Gardainadura-loturak.
5. ZITOSOLA ETA ZITOESKELETOA. Zitosola: kontzeptua eta ezaugarriak. Konposizioa. Inklusioak. Zereginak. Zitoeskeletoa: kontzeptua, osagaiak, antolakuntza eta zereginak. Aktinazko piruak. Egitura eta konposizioa. Mihiztapena. Aktinari elkarturiko proteinak. Mintz plasmaticoaren elkarrekintza. Mikrobiloskak eta bilbe terminala. Zereginak. Mikrotubuluak. Egitura eta konposizioa. Mihiztapena. Mikrotubuluaren gune antolatzaileak. Mikrotubuluei elkarturiko proteinak. Zereginak. Piru ertainak. Egitura eta konposizioa. Mihiztapena. Ezaugarriak. Sailkapena. Zereginak.
6. ZELULAREN NUKLEOA. Ezaugarriak. Egitura eta funtzioa interfasean. Nukleoaren gaineztadura: osaera eta antolakuntza. Poroa: egitura eta funtzioa. Elkartruke nukleo-zitoplasmaticoa. Xafla nuklearra: konposizioa, antolakuntza molekularra eta funtzioak. Nukleoaren gaineztaduraren biogenesia. Nukleoplasma: osaera eta funtzioak. Kromatina. Egitura eta itxura mikroskopikoa: eukromatina eta heterokromatina. Osaera. Antolakuntza-mailak. Funtzioak.
7. NUKLEOLO ETA ERIBOSOMAK. Nukleoloaren itxura eta egitura. Osaera. rRNAren sintesia eta prozesamendua. Zitoplasmarako azpiunitate erribosomikoen eraketa eta garraioa. Erribosomen ezaugarriak. Egitura. Konposizio molekularra. Polisomak. Erribosomen zeregina. Proteinen sintesiaren eraentzea.
8. ENDOMINTZEN SISTEMA OROKORRA. Kontzeptua, osagaiak, sorrera eta izaera funtzionala. Erretikulu endoplasmaticoa. Motak: erretikulu endoplasmaticoko pikortsua (RER) eta leuna (SER). RERen funtzioak: proteinen sintesia, eraldaketak eta translokazioa. SERen funtzioak: lipidoen sintesia eta eraldaketa, detoxifikazioa. Barietate bereziak. Golgi aparatua. Polaritate funtzionala. Zereginak: proteinen eraldaketa, lipidoen sintesia eta eraldaketa. Besikulen bidezko proteinen eta lipidoen garraioa. Segregazioa eta paketatzea. Exozitosia: eraendu gabekoa eta eraendutakoa. Biogenesia. Lisosomak: egitura eta konposizioa. Funtzioen arabera sailkapena. Funtzioa: zelula barneko digestioa. Lisosomen biogenesia. Endozitosiaren kontzeptua eta motak: fluidoaren endozitosia; hartzaile bidezko endozitosia. Endosoma. Transzitosia. Fagozitosia.
9. ENERGIAREN KONVERTSIOAK ORGANULUAK. Mitokondrioak. Morfologia. Egitura eta osaera: kanpo mintza,



mintzen arteko gunea, barne mintza, matrizea. Fosforilazio oxidatiboa. Termogenesia. Mitokondrioen genoma. Biogenesia eta jatorri ebolutiboa. Plastidoak eta kloroplastoak. Egitura eta aniztasuna. Osaera. Fotosintesia. Kloroplastoen genoma. Biogenesia. Peroxisomak. Egitura eta osaera. Zereginak. Beste organuluekiko elkarrekintza funtzionala. Glioxisomak eta bestelako mikrogorputzak. Biogenesia.

10. ZELULEN ZIKLOA. Zelulen berriztapena: kontzeptua eta definizioa. Zelulen zikloaren faseak. Zelulen zikloaren eraentzea. Faktore fisiologikoen bitartezko eraentzea.

11. ZELULEN ZATIKETA. Zelulen zatiketa eta mitosiaren kontzeptuak. Mitoiaren faseak. Mitosian zeharreko organulu zitoplasmatikoen eraldaketak. Ugalketa eta sexualitatea. Meiosiaren faseak.

12. ZELULEN HERIOTZA. Zelulen zahartzapena. Zelulen zikloa eta zahartzapena. Erradikal askeak zahartzapenaren oinarrian. Telomerasa. Zelulen heriotza: nekrosia. Zelulen heriotza programatua: apoptosia. Apoptosia eta nekrosiaren arteko desberdintasunak.

#### LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARAUA

- 1.- Mikroskopia
- 2.- Gertakuntza zito-histologikoa
- 3.- Zelula eukariotoen ezaugarri orokorrak
- 4.- Mintz plasmaticoa eta zitosola
- 5.- Nukleo interfazikoa eta zelulen zatiketa
- 6.- Organulu zitoplasmatikoak
- 7.- Ultrastrukturaren integrazioa

#### GELAKO PRAKTIKEN EGITARAUA

- 1.- Zelularen ultraestrutura: albuma burutzeko jarraibideak
- 2.- Mintz plasmaticoa eta desberdintzapenak
- 3.- Zitosola, zitoeskeletoa eta zitosiak
- 4.- Nukleoa eta zelulen zatiketa
- 5.- Endomintz-sistema
- 6.- Ultrastrukturaren integrazioa

#### MINTEGIAK

- 1-3.- Ultrastrukturaren integrazioa

### METODOLOGIA

Eskola magistralak. Ikasleek, gelan erabilitako aurkezpenak eskuragarri dituzte eGelan. Era berean, irakasgaiaren glosarioak eta ariketa zerrenda bat aurkituko dute irakasgaiaren edukietan sakontzeko eta beren aurreratzea autoebaluatzeko.

Laborategiko praktikak. Zelulen Biologiako oinarritzko teknikak (argi mikroskopia eta mikroskopia elektronikoa) lantzen dira.

Gelako praktikak. Zelula eukariotoaren ultraestrutura taldean lantzen da.

Mintegiak. Zelula eukariotoaren ultrastrukturaren sakontzen da.

### IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
<b>Ikasgelako eskola-orduak</b>	36	3	6	15					
<b>Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.</b>	54	4,5	9	22,5					

#### 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

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20
- Irudien identifikazioa % 30

### OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Etengabeko ebaluazioaren sistema. Ikasgaiaren nota hurrengo portzentajeak aplikatuz kalkulatu da soilik hiru ataletan lortutako gutxieneko kalifikazioa 5 baldin bada.

- TEORIA %50a. Bukaerako azterketa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak. Derrigorrezko jarduerak.

- LABORATEGIKO PRAKTIKAK %30a. Irudiak identifikatzeko proben bitartez ebaluatzen da. Kurtsoan zehar bi proba burutuko dira, proba bakoitzak atal honen kalifikazioaren %30a balio du. Bukaerako azterketaren egunean, hirugarren proba bat egingo da eta honek atal honen kalifikazioaren %40a balio du. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera

egokia, irudien identifikazio eta interpretazio zuzena Derrigorrezko jarduera.

- GELAKO PRAKTIKAK ETA MINTEGIAK %20a. Talde-lana (atal honen %50a) eta irudiak identifikatzeko bukaerako azterketa (atal honen %50a). Ebaluazio irizpideak: informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zientifikoaren erabilera, sintesi eta analisi ahalmenak, baliabide egokien erabilera. Irudien identifikazio eta interpretazio zuzena. Derrigorrezko jarduera.

Indarrean dagoen araudiaren arabera, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egin nahi badio, hori adieraziz idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita.

Uko egitea: Etengabeko ebaluazioaren kasuan, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino, gutxienez, hilabete lehenago egin beharko dute eskaria. Eskari hori idatziz aurkeztu beharko zaio irakasgaiaren ardura duen irakasleari. Azken ebaluazioaren kasuan, azterketa egun ofizialean egin beharreko probara ez aurkezte hutsak ekarriko du automatikoki kasuan kasuko deialdiari uko egitea.

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

Azken ebaluazioaren sistema. Ikasgaiaren nota hurrengo portzentajeak aplikatuz kalkulatu da soilik atal bakoitzean lortutako gutxieneko kalifikazioa 5 baldin bada.

- TEORIA %50a: Bukaerako azterketa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak.

- PRAKTIKAK %50a: Irudiak identifikatzeko bi proba egingo dira. Lehenengo proban laborategiko praktiketan landutako edukiak ebaluatuko dira eta proba hau atal honen kalifikazioaren %60a da. Bigarren proban ikasgelako praktiketan landutako edukiak ebaluatuko dira eta proba hau atal honen kalifikazioaren %40a da. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, irudien identifikazio eta interpretazio zuzena.

Uko egitea: azterketa egun ofizialean egin beharreko probara ez aurkezte hutsak ekarriko du automatikoki kasuan kasuko deialdiari uko egitea.

## **NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK**

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Oinarrizko bibliografia**

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2011. Introducción a la Biología Celular. Ed. Médica Panamericana. 3. Edizioa.

Karp G. 2010. Biología Celular y Molecular. 6. edizioa. McGraw-Hill-Interamericana, México DF.

Marigómez I, Cajarville MP. 1999. Zelula. Zelula eukariotikoaren azalpenerako testuliburua. I zatia. Udako Euskal Unibertsitatea, Iruñea.

Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R, Sáez FJ. 2007. Citología e Histología Vegetal y Animal. 3. Edizioa. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.

### **Gehiago sakontzeko bibliografia**

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2010. Biología Molecular de la Célula. 5. Edizioa, Ed. Omega, Barcelona

Becker W.M., Kleinsmith LJ., Hardyn J. El mundo de la célula. 2007. Pearson Education, S. A. Madrid.

Lodish H, Darnell J, Berk A, Zipursky SL, Matsudaira P, Baltimore D. 2002. Biología Celular y Molecular. 4. Edizioa, . Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.

Pollard TD, Earnshaw WC. 2002. Cell Biology. Ed. Saunders, Philadelphia.

### **Aldizkariak**

### **Interneteko helbide interesgarriak**

Mikroskopia:

<http://temsamprep.in2p3.fr/accueil.php?lang=eng>

[http://www.isftic.mepsyd.es/w3/recursos/bachillerato/bioygeo/ventana\\_hook/index.html](http://www.isftic.mepsyd.es/w3/recursos/bachillerato/bioygeo/ventana_hook/index.html)

[http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Julian\\_Thorpe/cover.htm](http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Julian_Thorpe/cover.htm)

<http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMAtlas.html>

Orokorra:

<http://celliwood.blogspot.com/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>

<http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>

## **OHARRAK**