



BIOTEKNOLOGIAKO GRADUA Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Bigarren Mailako Ikaslearen Gida

2016- 17 ikasturtea

Edukien taula

1.- BIOTEKNOLOGIAKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA	2
AURKEZPENA	2
TITULAZIOAREN GAITASUNAK	2
GRADUKO IKASKETEN EGITURA	3
BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIAK GRADUAREN TESTUINGURUAN	4
EGIN BEHARREKO JARDUERA MOTAK	6
TUTORETZA PLANA	8
2.- TALDEARENTZAKO INFORMAZIOA ESPEZIFIKOA	8
TALDEARI DAGOZKION JARDUEREN EGUTEGIA	8
EUSKARAZKO TALDEKO IRAKASLEAK	9
KOORDINATZAILEAK	10
3.- BIGARREN MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIOA	10

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 kulturaztunetan eta nazioartean lan eginez eta genero berdintasuna errespetatuz
- Konpromiso etikoa, kalitateagatiko motibazioa eta eztabaida sozialean parte hartzeko gaitasuna garatzea, gizartearekin eta ingurumenarekin erlazionatutako gaiekiko sentsibilizazioa agertuz
- Molekula biologikoen portaera, ezaugarriak eta interakzioak ulertzeko beharrezko oinarri zientifikoa eta ingeniarietza biokimikoaren eta prozesu industrialen oinarriak ezagutzea

- Teknika instrumentalen gaineko oinarritzko ezagutzak ondo erabiltzea, Bioteknologiari buruzko informazioa lortzeko, esperimenduak 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 aztertze 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 batzuek 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 baliokidea* da; horietatik *10 bertaratutakoak izango dira*. Hortaz, eskola teoriko eta praktikoa hartzen, ikasten, mintegiak, lanak, praktikak edo proiektuak prestatzen, eta azterketak eta ebaluazio probak prestatzen eta egiten emandako orduak zenbatu behar dira.

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

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

MOTA	IKASTAROA				GUZTIRA
	1.a	2.a	3.a	4.a	ECTS
Adarreko oinarritzko irakasgaiak kredituak	42				42
Beste adar batzuetako oinarritzko irakasgaiak 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
GUZTIRA:	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 graduek enborreko irakasgaietako 108 ECTS kreditu osatu behar dituzte lehenengo hiru mailatan eta hautazko irakasgaietako 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 graduek 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 irakasgaien 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, ikasleak 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, ikasleek hainbat jardueratan parte hartu izana ere baliozkotu ahal izango zaie, gehienez 6 ECTS kredituekin: genero ikuspegiarekin erlazionatutako jarduerak, UPV/EHUKen Plan Estrategikoak gizarte erantzukizunaren arloari dagokionez ezartzen dituen helburuak betetzen laguntzen dutenak, ekintzailetasuna bultzatzen dutenak, Unibertsitateko kultur jarduerak, kirolak, ikasleen ordezkariak, elkartasunezkoak eta lankidetzakoak.

Bigarren mailako irakasgaiak graduaren testuinguruan

Bioteknologiako Graduak bigarren mailak (60 ECTS) lau hileko 10 irakasgai ditu, bakoitza 6 ECTSkoa. 60 ECTS kreditu horiek berdin banatuta daude bi lauhilekoen artean.

Zientzia orokorraren arloko oinarriko 6 ECTS (Termodinamika eta Zinetika Orokorra) eta biologiaren eta biokimikaren arloko 54 ECTS barne hartzen ditu (nahitaezko irakasgaiak). 10 irakasgaietatik, 3 komunak dira biozientzien arloko gradu guztietan (Genetika, Mikrobiologia, eta Termodinamika eta Zinetika Kimikoa), 3 Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduan ere ematen dira (Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa, Immunologia, eta Teknika Instrumentalak), 2 Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduarekin baliozkotu daitezke (Zelulen eta Ehunen

Hazkuntzak, eta Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa), 1 Ingeniaritza Kimikoko Graduarekiko komuna da (Fluidoan Mekanika) eta 1 Bioteknologiako Gradurako espezifikoa da (Mikroorganismoak eta Industria Ekoizpena) (**2. taula**).

2. taula. Bioteknologiako Graduko bigarren mailako irakasgaiak

Lehenengo lauhilekoa	ECTS	Bigarren lauhilekoa	ECTS
Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa	6	Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa	6
Genetika	6	Zelulen eta Ehunen Hazkuntzak	6
Fluidoan Mekanika	6	Immunologia	6
Mikrobiologia	6	Mikroorganismoak eta Industria Ekoizpena	6
Termodinamika eta Zinetika Kimikoa	6	Teknika Instrumentalak	6
GUZTIRA: 30		GUZTIRA: 30	

Aurreko irakasgaiekin ikasleak besteak beste ondorengo gaitasunak hartzea nahi da:

- Erreakzio baten berezkotasuna aurreikustea, aldaketa entropikoak, entalpikoak eta energia askearen aldaketak oinarritzat hartuta, baldintza estandarretan eta ez estandarretan
- Oreka kimikoaren kontzeptua ondo aplikatzea, horri eragiten dioten faktoreak baloratzea eta oreka-konstanteak kalkulatzeko
- Mikroorganismoen hazkuntza egitea ingurune solidoetan eta likidoetan, eta antibiotikoekiko duten sentikortasuna zehaztea
- Lagin biologikoak prestatzeko, tindatzeko eta behatzeko teknika nagusiak aplikatzea
- Animalia eta landare organo eta ehun ezberdinak identifikatzea eta deskribatzea, in situ prestakinetan eta teknika mikroskopikoen bidezko prestakin histologikoetan, eta horien emaitzak interpretatzea
- Genotipo-fenotipo jakin baten herentzia mota aztertzea
- Mikrobio, animalia eta/edo landare zelulen kariotipo bat egitea eta mota ezberdinetako analisi kromosomikoen emaitzak interpretatzea
- Genotipoen ezagutza genetikaren hobekuntzan, populazioen bariazioetan eta espezieen ebaluazioan aplikatzea
- Mikrobiologia laborategian ohikoak diren tresnak erabiltzen jakitea (esterilizatze, desinfektatze eta antisepsia metodoak, iragazpena, etab.), eta horien mugak ezagutzea
- Bioteknologiaren arloko familia, genero eta espezie garrantzitsuenak ezagutzea
- Immunitate naturaleko edo immunitate espezifiko edo adaptatiboko prozesuen oinarri zelularrak eta molekularrak ezagutzea

- Biomolekulen ezaugarri estruktural eta funtzionalak eta makromolekula ezberdinen arteko interakzioen oinarriak ulertzea eta erlazionatzea
- Metabolismoaren eta bere erregulaziorako bide nagusien ikuspegi integratua hartzea
- Informazio genetikoa transmititzeaz, hori erregulatzeaz eta prokarioten eta eukarioten aldaerez arduratzen diren mekanismo molekularrak deskribatzea
- Izaki bizidunek beren inguruko energia nola erauzten, eraldatzen eta erabiltzen duten deskribatzea, maila molekularrean.
- Azido nukleikoak klonatzeko, adierazteko eta mutatzeko, eta organismo basatiak eta birkonbinatuak garbitzeko eta ezaugarritzeko tresna metodologikoak behar bezala erabiltzea
- Zelula prokarioten eta eukarioten transformazio eta adierazpen genetikoaren oinarri molekularrak eta organismo transgenikoak lortzeko estrategia esperimentalak ezagutzea
- Iragazpen, zentrifugazio, kromatografia eta elektroforesi bidezko bereizketa mota ezberdinak eta horiek bioteknologian izan ditzaketen aplikazioak ezagutzea
- Mikroorganismoak behar bezala manipulatzeko, horiek isolatzeko, hazteko eta superproduktu bihurtzeko. Mikroorganismoak manipulatzeko ahalmena produktu bioteknologikoak ekoizteko erabiltzea

Egin beharreko jarduera motak

Bioteknologiako Graduako 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 panoramiko eskaintzen dute, ildo nagusiak nabarmentzen dituzte, gaiek irakasgai osoan dituzten zatiak kokatzen dituzte, gai ezberdinen arteko erlazioak finkatzen dituzte eta horien alderdi nagusietan jartzen dute arreta. Modalitate honetan oinarritutako irakaskuntza erabiliena da, baina ez bakarria, 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 aztertzeiko, egoerak konpontzeiko, problemak ebazteko eta gai teoriko errazak azaltzeko erabili ohi dira. Ondoren aipatzen diren ikasgelako praktikekiko alderik handiena da irakasleek ez dutela protagonismoa. 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 ikasleen 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, esperimenduak, neurketak, etab. egiten ditu, Unibertsitateko azpiegitura (laborategiak), lan ekipoak eta kontsumigarriak erabiltza; 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 ikasleen arteko komunikazioa, bertaratu beharra ez dakarten jardueren programazioa, bertaratu beharra dakarten jardueren osaketa eta maila bereko irakasleen 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, ikasleak 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 = *Gutxiegi*, 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 hurrengo planifikatzeko.

2.- Taldearentzako informazioa espezifikoa

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Fakultateko web orrialdean argitaratuko eta eguneratuko dira bai ordutegien bertsio ofiziala, jarduera bakoitza emango den ikasgelari buruzko informazioarekin, bai azterketen egutegi ofiziala:

<http://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/horarios-examenes>

Bigarren mailan egiten diren 60 ECTSak modu homogeneoan banatuta daude bi lauhilekoen artean, 2. taulan ikus daitekeen bezala. Bertaratzea dakarten jarduera guztiak taldearen ordutegian programatuta daude eta nagusiki arratsaldean gauzatzen dira.

Laborategiko eskola praktikoak (eta ordenagailuko zenbait eskola praktiko) goizez egingo dira, ikasturtean zehar banatuta.

Irakasgai guztiek ikasturte osoan zehar programatzen diren zereginak egitea dakarten ebaluazio metodologiak 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, zenbait irakasgaitako praktikak aintzat hartuta, ezinbestekoa da ikasle taldeak gehienez hiru goiz jarraian ematea laborategian. Aste horietan, gainerako irakasgaietako lana mugatu egingo da, taldeari lan gehiegi pila ez dakion.

Euskarazko taldeko irakasleak

Ikasgaia	Irakasleak	E-mail	Telf.
Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa	Cesar Augusto Martin	cesar.martin@ehu.eus	946018053
Genetika	Adrian Odriozola	adrian.odriozola@ehu.eus	946012698
	Miren Andone Estomba	Andone.estomba@ehu.eus	946015517
Fluid Mechanics	Gorka Elordi	gorka.elordi@ehu.eus	946015363
Fluidoen Mekanika	Miriam Arabiourrutia	miriam.arabiourrutia@ehu.eus	946018149
Immunologia	Andoni Ramirez	andoni.ramirez@ehu.eus	946015090
Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa	Miren Josu Ormaetxebarria	mirenjosu.ormaetxebarria@ehu.eus	946012287
Mikrobiologia	Iñigo Azua	inigo.azua@ehu.eus	946015408
Mikroorganismoak eta Industria Ekoizpena (gaztelaniaz)	Maria Antonia Unanue	marian.unanue@ehu.eus	946012610
Teknika Instrumentalak	Jesus Mari Arizmendi	jm.arizmendi@ehu.eus	946012615
Termodinamika eta Zinetika Kimikoa	Leyre Perez	leyre.perez@ehu.eus	946012709
	Oscar Gonzalez	oscar.gonzalezm@ehu.eus	946012294
Zelulen eta Ehunen Hazkuntzak	Beñat Zaldibar	benat.zaldibar@ehu.eus	946012696

Koordinatzaileak

Tutoretza Planaren irakasle koordinatzailea:

Aitor D. Rementeria Ruiz

Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila

aitor.rementeria@ehu.eus

Telf: 946 01 5964

Bigarren mailako irakasle koordinatzailea:

Andoni Ramirez Garcia

Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila

andoni.ramirez@ehu.eus

Telf: 946 01 5090

Bioteknologiako Graduako irakasle koordinatzailea:

Aitor D. Rementeria Ruiz

Immunologia, Mikrobiologia eta Parasitologia Saila

aitor.rementeria@ehu.eus

Telf: 946 01 5964

3.- Bigarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
27805 - Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa		ECTS kredituak:	6
IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
<p>En esta asignatura se imparte tanto el fundamento teórico de la biología molecular como las herramientas básicas del conjunto de tecnologías que se conocen con el nombre de DNA recombinante. Estas tecnologías constituyen la base de la biología molecular y biotecnología. Algunos de los temas tratados serán objeto de profundización en otras asignaturas de los últimos cursos del grado como Métodos en Biología Molecular y Ampliación de Biología Molecular. Con esta asignatura el alumnado aprende las aplicaciones de las principales técnicas de biología molecular asociadas al uso de sistemas biológicos: DNA recombinante y clonación, y técnicas de expresión de proteínas recombinantes en distintos sistemas celulares tales como bacterias, células animales, células vegetales y la utilización de los distintos tipos de vectores plasmídicos, víricos, etc.</p>			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
<p>Helburu nagusia honako hau dugu: ikaslea, biologia molekularreko oinarritzko tekniketaz jabetzea, baita ere beroien aplikazioetaz, horien artean: gene heterologoen adierazpena bakterio, legami eta animali zeluletan; transgenikoen garapena; eta genetikoki eraldatuko izakien erabilpen biomedikoak eta industrialak. Halaber, ezagumendu honetan oinarrituta, ikaslea, Biologia Molekularra tresna gisa erabiliz, mekanismo biologikoak aztertze gaia izan behar da.</p> <p>Edukia:</p> <p>Hibridazioa, klonaketa zelularra eta azelularra, mutagenesia, transformazioa, gene-transferentzia kultiboan hazitako zeluletar, izaki osoenganako gene-transferentzia, Interferentzia eta isilarazpena, trasferentziarako bektore birikoak, transgenikoak.</p> <p>Gaitasunak</p> <p>Azido nukleikoen klonaketa, adierazpena eta mutaziorako tresnak zein proteina birkonbinatuen purifikazio eta karakterizaziorako metodoak modu egokian.</p> <p>Zelula eukariotetan geneen trasferentzia eta adierazpenaren oinarri molekularrak zein izaki transgenikoak lortzeko estrategia esperimentalak ulertzea.</p>			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Biologia Molekularreko oinarritzko teknikak: Isolamendua. Azido nukleikoen apurketa eta banaketa. Hibridazioa. PCRa. Sekuentziazioa: Sanger (dideoxi) metodoa, sekuentziazio automatikoa, teknologi berriak, aplikazioak. Genotekak: eraikuntza eta bilaketa-prozedurak (screening-ak). 2. Gene heterologoen adierazpena: Arazoak eta nola gainditu. Adierazpen-sistemak: Bakterioak (bektore mono- eta polizistronikoak, fusio-proteinak, pET sistema, gene-integrazioa), Legamiak (Saccharomyces eta bestelako anduiak, adierazitako proteinen adibideak), animali zelulak, landare-zelulak. 3. Azido nukleikoen ingeniaritza: Azarez eta zuzenduriko mutagenesia. 4. Genetikoki eraldaturiko mikroorganismoen aplikazioak. 5. Izaki osoen ingeniaritza (transgenikoak). Sagu transgenikoen ekoizpena. Gene-etenketa: in vitro isilarazpena. Gene-aktibitatearen in vivo-kontrola: sistema induzigarriak, gunearekiko espezifikoa den birkonbinaketa (aplikazioak). Garraio nuklearraren balizko aplikazioa animali transgenikoen ekoizpenean. Animali transgenikoen aplikazio bioteknologiko eta biomedikoak (Optogenetika). Landare transgenikoen ekoizpena eta aplikazioak. 			
<p>PRÁCTICA DE ORDENADOR</p> <p>In silico klonaketa.</p>			
METODOLOGIA			
<p>Como metodología docente utilizaremos:</p> <p>Las clases magistrales , sesiones de explicación por parte del profesor en las que se buscará la interacción con los alumnos mediante el planteamiento de preguntas sobre el tema de cada sesión.</p> <p>Las prácticas de aula, mediante el análisis de artículos científicos o problemas teóricos se analizan las distintas maneras de solucionar los desafíos presentados en la clonación y expresión de proteínas heterólogas en sistemas celulares. .</p> <p>Las prácticas de ordenador, se busca familiarizar al alumno con las distintas herramientas informáticas disponibles para planificar con éxito la clonación y expresión de proteínas heterólogas en los sistemas disponibles.</p> <p>Los seminarios, en los que los alumnos exponen públicamente un tema y lo debaten con sus compañeros y el profesor. .</p>			

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	6	4		10				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	9	6		15				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia %
- Test motatako proba %
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) %
- Banakako lanak %
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) %

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Dozentzia magistrala, azterketen bidez ebaluatuko da (test-ak eta erantzun laburreko galdetegiak erabiliko dira).
 Azterketaren notak, azken notaren % 65-70ko balioa izango du. Informazioa integratzeko ahalmena, ariketen bitartez ebaluatuko da
 (notaren % 10- 15ko balioa). Mintegi aurkezpenak falta den % 20ko balioa izango du.
 Uztailaren deialdirako seminarioen nota gordeko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Los alumnos deberán obtener una calificación mínima de 4,5 en el examen sobre la docencia magistral para aprobar la asignatura

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Kursoaren Moodle Orria

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. (2007) Molecular Biology of the Cell; Garland Publishing, New York.
- Lewin, B. (2007) Genes IX; Oxford University Press, Oxford.
- Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaira, P.; Kaiser, C.A.; Krieger, M.; Scott, M.P.; Zipursky, S.L.;
- Darnell, J. (2004) Molecular Cell Biology . Watson, J.D.; Gilman, M.; Witwoski, J.;
- Zoller, M. (1992) Recombinant DNA; Scientific American Books, New York.
- Wilson, K. and Walker, J. (2001) Principles and Techniques of Practical Biochemistry; Cambridge University Press. Cambridge.
- Karp, G (2002) Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments. John Wiley and Sons. New York.
- Herráez, A. (2012). Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. (2ª edición). Elsevier. Amsterdam, Barcelona.
- Glick, B.R. and Pasternak, J.J. (1998) Molecular Biotechnology. American Society for Microbiology. Washington DC.
- Pells, S. (2006).

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Pells, S. (2006). Nuclear Reprogramming. Methods and Protocols . Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa. NJ.
- Wang, K. (2006) Agrobacterium Protocols Vols I y II. Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa. NJ.
- Stephenson, F.H. (2010). Cálculo en Biología Molecular y Biotecnología. guía de mantenimiento para el laboratorio. Academic Press. Elsevier. Amsterdam.

Aldizkariak

Nature, Science, Cell, Nature genetics, Genome Research, Methods, Molecular Cell

Interneteko helbide interesgarriak

- www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/
- <http://pir.georgetown.edu>.
- www.ensemble.org/

- <http://genome.cse.ucsc.edu/>
- www.expasy.org/sprot/
- www.dnafb.org/dnafb/
- www.genome.gov/Education/FactsSheets
- www.protocol-online.org/prot/MolecularBiology/DNA/Mutagenesis/index.html
- www.transgenimicmouse.com
- www.sciencedaily.com/articles
- <http://cls.casa.colostate.edu/Transgenic.Crops/teachers>

OHARRAK

TEACHING GUIDE

2016/17

Centre 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle Indiferente

Plan GBIOTE30 - Bachelor's Degree in Biotechnology

Year Second year

SUBJECT

25979 - Fluid Mechanics

ECTS Credits: 6

DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT

The subject of Fluid Mechanics is taught simultaneously in the Chemical Engineering Degree and in the Biotechnology Degree. The aim is to show the concepts and fundamentals of the physical laws that rule over the flow of fluids.

The student is going to be instructed to understand and control the basic unit operations related to the fluids. During the year, processes that transport the fluids through ducts (inner flow), will be distinguished from those processes in which the fluid flows around submerged bodies (external flow).

As in other matters taught in English, a level of B2 or higher is recommended to attend this course.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

SPECIFIC COMPETENCES:

1. Knowledge of the basic principles of physics for the description of fluid flow in ducts by means of: the use of characteristic parameters (dimensional analysis) and the definition of mass, mechanical energy and momentum balances.
2. Application of the fundamental principles of the momentum transport for the design and calculation of ducts: pressure drop, pipe sizing and propelling devices (pumps).
3. Setting out the basic principles of physics to describe the external flow of fluids in situations such as: flow through beds of solids and open-channel flow.
4. Application of the fundamental principles for the design of unitary operations based on momentum transfer: Sedimentation, Filtration, Fluidization, Agitation and Mixing of fluids.

TRANSVERSAL COMPETENCES:

1. The use of ICTs applied to learning at advanced level, and the basic ability to deal with information sources and specific databases of the module topics, as well as office IT applications for oral presentations.
2. The ability to communicate and transmit results, abilities, and other acquired skills either by writing or orally.
3. Resolution of common topic problems from the industrial branch, considering quality and ethics criteria.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

- 1.- Dimensional analysis and similarity. Aims and principles of the dimensional analysis. Dimensional analysis methods: Rayleigh and Buckingham methods. Principles of similarity. Similarity criteria and dimensionless parameters.
- 2.- Introduction to the flow of fluids. Definition of a fluid. Classification and properties of fluids. Non-Newtonian fluids: Bingham plastics, Power Law Fluids, General plastics. Types of fluids and their characteristics. The concept of viscosity. Perfect or ideal flow and viscous flow. Boundary-layer. Pressure: definitions and measurement. Velocity: definitions and measurement.
- 3.- Basic equations of fluid flow. Conservation equations of fluid flow. Conservation of mass: Continuity equation. Total energy and mechanical energy conservation: Bernoulli's equation. Conservation of momentum.
- 4.- Internal flow. Velocity distribution for laminar and turbulent flow. Friction between solids and fluids. Pressure drop in laminar flow: Poiseuille's equation. Pressure drop in turbulent flow. Friction factors for smooth and rough pipes. Fanning chart. Minor losses; Characteristic constant and equivalent length. Non-circular section pipes. Calculation of the power required for the fluid. Simple net flow analysis.
- 5.- Compressible flow. The speed of sound. Adiabatic and isothermal flow. Operation of converging and diverging nozzles. Compressible duct flow with friction.
- 6.- Fluid flow equipment. Ducts and accessories. Valves. Fixed point velocity measurement. Flow-meters: Diaphragms, nozzles and venturimeters, rotameters, other systems of measurement. Liquid pumping apparatus. Classification. Positive-displacement pumps. Centrifugal pumps: Characteristic curves. Suction lift and cavitation. Gas impulsion: fans, blowers, and compressors. Selection criteria.
- 7.- External flow. Flow past immersed objects: flat plates, cylindrical objects. Flow over banks of tubes. Flow through beds of solids. Open-channel flow and partially full duct flow.
- 8.- Settling. Terminal velocity. Batch settling. Free and hindered settling. Continuous settling or thickening. Centrifugal

settling. Settling equipment design.

9.- Filtration. Introduction. Constant pressure and constant flow filtration. Compressible and incompressible filter cakes. Filtration equipment design.

10.- Fluidization. Introduction. Minimum and full fluidization velocity. Characteristics and applications of fluidized beds.

11.- Agitation and mixing. Introduction. Equipment for agitation and mixing. Systems with and without impellers. Calculation of the power required for agitation.

METHODS

- M: Lectures, theoretical classes, 30 hours.
- GA: Tutorials, correcting exercises as a group, 20 hours.
- S: Seminars, collaboratively solving case studies, 5 hours.
- GO: Computer Lab, solving complex problems using computer programs, 5 hours.

Fluid Mechanics (FM) is a mandatory subject for the Chemical Engineering undergraduate degree (IQ) and for the Biotechnology (BT) undergraduate degree. Instruction will be carried out according to:

Lectures (M) are given for a single group that includes all the students enrolled in FM, independent of the undergraduate degree. Tutorials (GA) are given as two separate classes, one for IQ and the other for BT. Seminars (S) and Computer Lab (GO) classes will be divided into groups as well (at least one per degree), depending on the number of enrolled students.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	30	5	20		5				
Hours of study outside the classroom	45	10	30		5				

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

- Extended written exam 30%
- Multiple choice test 30%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 20%
- Team work (problem solving, project design) 15%
- Exposition of work, readings, etc. 5%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Evaluation criteria for first call of the term:

- Midterms (2) and final exam: 60%

- Continuous assessment:

• Correction of exercises, solving of practical cases, and presentation of both exercises and case studies in seminars: 25%.

• Carrying out and presenting a maximum of two theoretical works. They may require an oral presentation: 15%.

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Evaluation criteria for second call of the term:

In cases where the student has achieved a positive performance record throughout the year, the following mark breakdown will be applied:

- Final written exam of the subject: 60%
- Marks from continuous assessment: 40%

In all other cases, the final written exam will count towards 100% of the final mark.

COMPULSORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

-  McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Unit Operations of Chemical Engineering; Mc Graw Hill, Singapore, 2005.
-  Levenspiel, O.; Engineering Flow and Heat Exchange; Plenum Press, New York, 1998.
-  White, F.M.; Fluid Mechanics; Mc Graw Hill, New York, 1979.
-  Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M.; Introducción a la Ingeniería Química; Síntesis, Madrid, 1999. (Spanish)

In-depth bibliography

-  Coulson, J.M., Richardson, J.F., Backhurst, J.R., and Harker, J.H.; Chemical Engineering; Volume I: Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer, Woburn, Ma, 1999.
-  Coulson, J.M., Richardson, J.F., Backhurst, J.R., and Harker, J.H.; Chemical Engineering; Volume II: Basic Operations, Butterworth-Heinemann, Woburn, Ma, 1999.
-  Costa, E. et al.; Ingeniería Química: 3. Flujo de fluidos, Alhambra, Madrid, 1983. (Spanish)

Journals

Useful websites

REMARKS

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
25979 - Fluidoan Mekanika		ECTS kredituak:	6
IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHATZTEA			
<p>Fluidoan Mekanika irakasgaia Ingeniaritza Kimikoa Graduak eta Bioteknologiako Graduak ikasleei ematen zaie aldi berean. Bai titulazio batean zein bestean, helburua fluidoan fluxua gidatzen duten lege fisikoen kontzeptuak eta oinarriak erakustea da. Hau oinarritzat hartuta, fluidoan parte hartzearekin ematen diren operazio unitarioen ulertze eta kontrolan trebatuko da ikaslea. Irakasgaian zehar, kondukzioen zeharreko fluidoan garraiora zuzenduriko operazioak (barne fluxua) eta murgilduriko gorputzen inguruko fluidoan fluxuarekin erlaziozko operazioak (kanpo fluxua) bereiziko dira.</p>			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
<p>GAITASUN ESPEZIFIKOAK:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Fisikaren oinarriko printzipioak ezagutzea kondukzioetan jariakinen fluxua deskribatzeko hurrengo bidez: aldagai karakteristikoen erabilera (analisi dimentsionala) eta materia, energia eta mugimendu kantitate balantzeen definizioak. 2- Mugimendu kantitate garraioaren oinarriko printzipioak kondukzioen diseinu eta kalkulura aplikatzea: karga galera, kondukzioen eta elementu bultzatzaileen (ponpak) dimentsionamendua. 3- Fisikaren oinarriko printzipioak planteiatzea jariakinen kanpo fluxua deskribatzeko hurrengoak bezalako egoeretan: partikulen oharrean zeharreko zirkulazioa eta kanale irekietan fluxua. 4- Propietate garraioaren oinarriko printzipioak mugimendu kantitatearen garraioan oinarrituriko operazio unitarioen diseinuan aplikatzea: sedimentazioa, filtrazioa, fluidizazioa, irabiaketa eta jariakinen nahasketa. <p>ZEHARKAKO GAITASUNAK:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Maila aurreratuko ikaskuntzari aplikaturiko IKTak erabiltzea eta moduluko materien informazio iturriak eta datu base espezifikoak oinarriko eran maneiatzea eta baita modu berean ahozko aurkezpenen lagungarri diren erreminta ofimaticak. 2- Jasotako ezagutzak, lorpenak, trebetasunak eta abileziak komunikatzea eta transmititzea, oinarrian idatziz eta ahoz. 3- Arlo industrialeko materia amankomunen problemak ebaztea, kalitate eta etika irizpideekin planteiatzeko daudenak 			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
<ol style="list-style-type: none"> 1.-Analisi dimentsionala eta antzekotasunaren teoria. Analisi dimentsionalaren helburua. Analisi dimentsionalaren metodoak: Rayleigh-en metodoa eta Buckingham-en metodoa. Antzekotasunaren printzipioak. Antzekotasun irizpideak eta modulu adimentsionalak. 2.-Jariakinen fluxurako sarrera. Jariakinen definizioa. Jariakinen sailkapena eta propietateak. Jariakinen ez newtoniarra: Bingham-en plastikoak, potentzia legearen jariakinen eta plastiko orokorrak. Fluxu motak eta beraien ezaugarriak. Biskositate kontzeptua. Fluxu perfektu edo ideala eta fluxu likatsua. Geruza limitea. Presioa: definizioak eta neurketa. Abiadura: definizioak eta neurketa. 3.-Jariakinen fluxuan oinarriko ekuazioak. Jariakinen fluxurako kontserbazio ekuazioak. Materiaren kontserbazioa: jarraitasun ekuazioa. Energia totalaren eta energia mekanikoaren kontserbazioa: Bernoulli-ren ekuazioa. Mugimendu kantitatearen kontserbazioa. 4.-Barne fluxua. Errejimen laminarrean eta turbulentuan abiaduraren perfila. Solidoen eta jariakinen artean marruskadura. Karga galera errejimen laminarrean: Poiseuille-ren ekuazioa. Karga galera errejimen turbulentuan. Marruskadura faktoreak pareta leuneko eta zimurtsuetako hodiarentako. Fanning-en grafikoa. Galera txikiak: konstante karakteristikoa eta luzera baliokidea. Sekzio ez zirkularreko hodiak. Fluxurako beharrezko potentziaren kalkulua. Fluxuaren sare sinpleen analisia. 5.-Fluxu konprimagarria. Soinuaren abiadura. Fluxu isoterma eta adiabatikoa. Tobera konbergente eta dibergenteak. Fluxu konprimagarria marruskadura duten kondukturetan. 6.-Jariakinen fluxurako ekipoa. Kondukzioak eta osagarriak. Balbulak. Abiadura puntualaren neurketa. Emariaren neurketa: diafragmak, ahokoak eta benturimetrorak, errotametroak, beste neurketa sistema batzuk. Likidoen bultzaketarako gailuak. Sailkapena. Desplazamendu positiboko ponpak. Ponpa zentrifugoak: kurba karakteristikoa. Kabitazioa eta zurgaketa karga neto positiboa. Gasen bultzaketa: haizagailuak, soplanteak eta konpresoreak. Aukeraketa irizpideak. 			

- 7.-Kantoko fluxua. Murgilduriko gorputzen kanto fluxua: plaka lauak, gorputz zilindrikoak. Hodi blokearen gaineko fluxua. Ohantze porotsuen zeharreko jariakinen fluxua. Kanale irekietan fluxua eta partzialki beterik dauden kondukzioetan.
- 8.-Sedimentazioa. Bukaerako abiadura. Sedimentazio ez jarraia edo kargaka. Sedimentazio askea eta oztopatua. Sedimentazio edo loditze jarraia. Sedimentazio zentrifugoa. Sedimentazio ekipoen diseinua.
- 9.-Filtrazioa. Sarrera. Filtrazioa presio konstantean eta emari konstantean. Opil konprimagarriak eta konprimaezinak. Filtrazio ekipoen diseinua.
- 10.-Fluidizazioa. Sarrera. Fluidizazio abiadura minimoa. Arrastatze edo eramate abiadura. Ohantze fluidizatuaren ezaugarriak eta erabilpenak.
- 11.-Irabiaketa eta nahasketa. Sarrera. Irabiatze eta nahasterako ekipoa. Deflektoredun eta deflektore gabeko sistemak. Irabiaketarako beharrezko potentziaren kalkulua.

METODOLOGIA

- Klase teorikoak, M, 30 ordu
- Ikasgelako Praktika (Ariketak), GA, 20 ordu
- Seminarioko klaseak, S, 5 ordu
- Ordenagailuko Praktika, GO, 5 ordu

Fluidoaren Mekanika (FM) irakasgaia derrigorrezko irakasgaia da Ingenieritza Kimiko Gradu (IK) eta Bioteknologia Gradu (BT) ikasketan. Irakasguntza ondorengo ezaugarri orokorren arabera egingo da: M klaseak matrikulatutako ikasle guztiak barne hartzen dituen talde bati bakarrik ematen zaizkio graduaren independenteki. GA klaseak bi taldeetarako ematen dira bat IKrako eta bestea BTrako. GO eta S klaseetarako baita taldeak eratuko dira (gutxienez bat gradu bakoitzeko) matrikulatutako ikasle kopuruaren arabera.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 30
- Test motatako proba % 30
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Talde lanak (arazoaren ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Ez-ohiko deialdiaren ebaluazioa:
- Ikasleak kurtsoaren jarraipen egokia burutu duenean, kurtsoaren jarraipenerako dagokion puntuazioa kontsideratu al izango da:
- irakasgai osoaren idatzizko azterketa globala: %60
 - kurtsoaren jarraipenaren puntuazioa: %40

Gainontzeko kasuetarako idatzizko azterketa globalak %100eko puntuazioa izango du.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26714 - Genetika		ECTS kredituak:	6
IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
<p>Genetikako irakasgaia ezaugarri biologikoen transmisioarekin lotutako lehen gaia da; Biologia, Biokimika eta Biologia Molekularra eta Bioteknologiako Graduetan ematen da. Horregatik, herentzia genetikoaren oinarritzko edukiak aurkezten dituen irakasgaia da: ezagutzen diren transmisio hereditario motak, baita organismo mota desberdinetan erabiltzen diren analisi metodologiak ere.</p> <p>Irakasgaia, batik bat, organismo eukarioten analisi genetikoan oinarritzen da, non Mendelen herentziaren oinarriak eta genotipo/fenotipo erlazioa aldatzen duten beste egoera konplexuago batzuk lantzen diren; aztertu egiten dira, halaber, sekuentzia genikoan eta kromosomen egitura eta kopuruan gertatzen diren aldaketek eragin ditzaketen ondorioak ere, baita hobekuntza genetikoaren oinarriak animalia eta landareetan, eta populazioen genetikaren alderdi nagusiak ere. Horren sakon ez bada ere, informazio genetikorako transferentzia mekanismoak aztertzen dira bakterioetan eta birusetan, eta haien eboluzio eta osasun ondorioak ere. Halaber, kasu praktikoak ebazteko prozedurak ere lantzen dira; horretarako heredagarriak diren ezaugarrien adibideak erabiltzen dira, egiazkoak edo fikziozkoak, hainbat eukariota espezieetan, giza espeziea barnean.</p> <p>Taldean lantzen diren prestakuntza baliabideak erabiltzen ditu irakasgaiak, eta horiei esker, ikaskuntza autonomia sustatzen da, gaiarekiko interesa pizten da, lan kooperatiboan banakoen erantzukizuna lantzen da, ahozko eta idatzizko komunikaziorako gaitasuna garatzen da eta pentsamendu kritikoa eta arrazoitzea akuilatzen dira.</p> <p>Irakasgaia egiteko, ez dira Genetika arloko alde zuzeneko ezagutzak behar, baina komenigarria da Batxilergoan Biologia irakasgaia ikastea eta Biozientzietako graduetako 1. urteko irakasgai batzuen oinarritzko ezagutza izatea (besteak beste, Zelulen Biologia eta Biokimika), baita Bioestatistikan landutako probabilitateen kalkulua ere, eta Batxilergoko Matematika. Oinarritzko izaera kontuan hartuz, irakasgai honetako edukiak funtsezkoak dira genetika arloko nahitaezko edo/eta hautazko irakasgaietan aurrera egiteko eta Biozientzia Graduetako beste arlo batzuetako irakasgaietan ere, besteak beste, Biologia Molekularra, Zelulen Biologia, Antropologia edo Mikrobiologia.</p>			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
<p>Irakasgai honen ikaskuntzako emaitzak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Herentziaren oinarritzko hastapenak ulertu eta aplikatu egiten dituzte ezaugarrien transmisioa kasu bakunak zuzen ebazteko. 2. Ulertzen dute zer-nolako eragina duen herentziarako bi geneen arteko loturak, gene askoren elkarreraginak, ingurumenaren eraginak geneen adierazpenean, e.a. eta ezagutu eta interpretatzen dituzte, arrazoituz, transmisio konplexuak erakusten dituzten ezaugarri biologikoak. 3. Aldaketa genetiko eta epigenetikoaren oinarri molekularrak ulertu, eta adierazpen fenotipikoan dituzten ondorioak ezagutzen dituzte. 4. Ezaugarri kuantitatiboaren herentzia eta populazioen eboluzioaren eragiten duten faktoreak identifikatzen dituzte, eta gai dira, oinarrian bada ere, hautatze indarren edo beste indar ebolutibo batzuen menpe dauden ezaugarrietan gertatuko dena auresateko. 5. Kooperatiboki ebazten dituzte aholkularitza genetikoaren arloko kasu errazak, berriazko bibliografia maneiatzekin. 6. Ikerketa lan errazean plangintza egin, diseinatu eta burutzen dituzte, eta, ondoren, artikuluko zientifiko moduan aurkezten dituzte. 7. Laborategian lan segurua egiteko trebetasunak garatzen dituzte, eta konposatu kimiko eta agente biologikoak eta sortzen diren hondakin kimiko eta biologikoak zuzen erabiltzen dituzte. 8. Baliozko ondorioak modu kritikoan garatzen dituzte (arrazoibidez eta justifikatuz), eskuratutako informazioaren kudeaketa eraginkor eta integralaren bitartez. 			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
<p>IKASGAI TEORIKOAK</p> <p>SARRERA</p> <p>1. gaia.- Sarrera historikoa. Genetikaren definizioa. Genetikaren arloak. Oinarritzko kontzeptuak</p> <p>GENEEN TRANSMISIOA</p> <p>ZATIKETA ZELULARRA, KROMOSOMAK ETA GEN BATEN EDO HAINBATEN HERENTZIAREN OINARRIZKO HASTAPENAK</p> <p>2. gaia.- Kromosomen topografia eta Zelula-zatiketa: Mitosia eta Zelula-zikloa. Meiosia eta ugalketa sexuala.</p> <p>3. gaia.- Gene bakarraren herentziaren oinarritzko hastapenak. Mendelen herentzia. Mendelen metodo esperimentalak. Gurutzamendu monohibridoa: aleloen segregazio baliokidearen hastapena. Dominantzia eta errezesibitate. Proba gurutzamendua eta bere garrantzia. Probabilitatea eta gertaera genetikoak. Pedigrien analisia.</p>			

4. gaia.- Hainbat gene independenteren herentziaren oinarritzko hastapenak. Segregazio independentearen hastapena. Gurutzamendu dihibrido eta polihibrido. Proba gurutzamendua hainbat genetaren. Datu genetikoaren ebaluazioa: Chi-karratuaren analisia. Herentziaren teoria kromosomikoa.

5. gaia.- Sexu kromosometan kokatutako geneak: sexuarekiko lotura. Pedigrien analisia. Zehaztapen genikoa eta sexu desberdintzea. Beste egoera batzuk: mitokondrietan eta kloroplastoetan kokatutako geneak.

GENE LOTUAK ETA MAPA GENETIKOAK

6. gaia.- Gene lotuen herentzia. Kromosoma berean kokatutako geneen lotura osoa edo partziala. Errekonbinazio meiotikoa eta mapaketa genetikoak. Hiru puntutako mapaketa. Interferentzia eta kointzidentzia koefizientea.

GENEEN ADIERAZPENEA

ELKARREKINTZAREN ONDORIOAK ADIERAZPEN FENOTIPIKOAN

7. gaia.- Elkarrekintza alelikoa eta genikoa. Elkarrekintza alelikoa: dominantzia osoa, dominantzia partziala eta kodominantzia. Alelismo anizkoitza eta alelo letalak. Pleiotropia. Sexuak baldintzatutako eta mugatutako herentzia. Elkarrekintza genikoa: epistasiak, fenotipo berriak, beste azalpen batzuk. Osagarritasunaren analisia.

8. gaia.- Adierazpen fenotipikoaren aldakortasuna. Sarkortasuna eta adierazkortasuna. Hondo genetikoaren eragina eta ingurunearen eragina. Epigenetika: inpronta, X kromosomaren inaktibazioa eta minbizia.

9. gaia.- Genetika kuantitatiboa. Herentzia poligenikoa. Ezaugarri kuantitatiboak aztertzeko metodo estatistikoak. Heredagarritasuna eta estimazio metodoak.

KROMOSOMEN ALDAKORTASUNA EUKARIOTOETAN

10. gaia.- Aldakortasuna kromosomen egituraren. Mekanismoak eta tipoak. (a) Delezioak (b) Duplikazioak (c) Inbertsioak: perizentrikoak eta parazentrikoak (d) Translokazioak.

11. gaia.- Aldakortasuna kromosomen kopuruan. (a) Euploidia: monoploideak, diploideak, poliploideak. Autopoliploidia eta aloploidia (anfiploidia) (b) Aneuploidia: nulisomiak, monosomiak, trisomiak. (c) aneuploide somatikoak: mosaikoak vs. kimerak.

POPULAZIOEN GENETIKA

12. gaia.- Populazioen genetika. Mendelen populazioa. Maiztasun alelikoak eta genotipikoak. Hardy-Weinberg oreka. Oreka proba. Gurutzamendu ez-aleatorioak: odolkidetasuna. Maiztasun genikoak aldatzen dituzten prozesuak. Mutazio. Migrazioa. Jito genetikoak: fundazio efektua eta botila lepoak. Hautespen naturala, fitnessa eta maiztasun alelikoen aldaketa.

ANALISI GENETIKOA BAKTERIOETAN

13. gaia.- Analisi genetikoak bakterioetan. Errekonbinazioa bakterioetan. Transferentzia genetikoaren mekanismoak: (a) Konjugazioa: F+ eta Hfr anduiak. F faktorea eta sexduzioa (b) Transformazioa: faseak (c) Transduzio orokorra eta mugatua. Mapa genetikoaren eraikuntza bakterioetan. Errekonbinazioa bakteriofagoetan: errekonbinazio-maiztasunen ezarpena eta mapa genetikoaren eraiketa.

LABORATEGIKO PRAKTIKAK ETA MINTEGIAK

P1- Giza kariotipoaren behaketa eta analisia

M1- Aholkularitza genetikoaren kasu praktikoko bat

P2- Mutanteen identifikazioa Drosophilan

M2- Diseinu esperimentalaren Drosophilan bi ezaugarri fenotipikoaren herentzia ezartzeko

P3- Gurutzamendu bideratuak Drosophilan eta deszendentziaren analisi fenotipikoa

METODOLOGIA

Irakasgaiak 4 irakaskuntza-jardueraren presentzial erabiltzen ditu (eskola magistralak, ikasgelako praktikak, laborategiko praktikak eta mintegiak); hainbat jardueraren egiten diren haietan.

- Eskola magistraletan Genetikaren oinarritzko kontzeptu teorikoak lantzen dira, eta haien aplikazioa, aldaketa kualitatibo eta kuantitatiboa duten ezaugarrien transmisioaren kasu praktikoen ebazpenetan, eta problemak ebazteko orduan.

- Mintegietan, ikasgelako praktiketan eta laborategiko praktiketan ikasleak aholkularitza genetikoaren hastapenak eta esperimentazioaren hastapenak ikasten ditu (hipotesiak lantzea, diseinu esperimentalaren, esperimentuaren egikaritzea, emaitzen tratamendua eta analisia, eztabaida eta ondorioa, eta artikulazio zientifikoen garapena). Jardueraren horiek 4 lagunekoa taldeetan egiten dira, eta taldea ez da aldatzen ikasturte osoan.

Irakasle taldea erabat koordinatuta dago egiten diren jardueraren motei eta jardueren ordutegiari dagokienez, bai irakasgai beraren taldeen artean, bai ikasturte bereko irakasgaien artean ere.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	5	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	55	15	15	5					

Legenda: M: Maistrala S: Mintecia GA: Gelako d. GL: Laborategiko d. GO: Ordenadailuko d.
GCL: P. klinikoak TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa d.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 20
- Test motatako proba % 20
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Talde lanak (arazoak ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 40

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio sistemak azken azterketa bat izateaz gainera, etengabeko ebaluazio jarraituaren zati diren beste proba batzuk ditu:

- 1) Azken proba idatzia test galderak ditu (% 20), galdera laburrak (% 20) eta ebatzi beharreko bi problema (% 20). Irakasgaia gaitzeko, gutxienez, 4,0 puntu behar dira (10 punturen gainean), atal bakoitzean.
 - 2) Taldean egiten diren eta etengabeko ebaluazioaren parte diren proba idatzien barnean problema teoriko eta praktikoen ebazpena egingo da (% 20) eta laborategiko eta mintegiko saioetan eginiko lan esperimentalari buruzko memoriak egingo dira (% 20). Talde jardueren ebaluazioa banakoa izango da, norberak eginiko taldearekin izan duen konpromisoaren eta inplikazio pertsonalaren arabera. Irakasgaia gaitzeko, talde jardueretan, gutxienez, % 80 parte hartzea eta gutxienez 5eko nota eskatzen da.
- Ikaslea ez bada azken proba aurkeztzen, ebaluazio deialdian uko egingo dio eta Ez aurkeztu gisa agertuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian, azken nota ohiko deialdian bezala ipiniko da. Salbuespenez, ebaluazio sistema ikaslearekin batera adostuko da. Ikaslea ez bada proba horretara aurkeztzen, ebaluazio deialdian uko egingo dio eta Ez aurkeztu gisa agertuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

IRAKASLEAK ONDOKO MATERIALA ESKAINIKO DIO IKASLEARI:

TEORIA ESKEMAK ETA IRUDI BILDUMA eduki teorikoei buruzko eskolen jarraipena errazteko.

PROBLEMA BILDUMA. Bilduma oinarritzko materiala izango da kasuak ebazten ikasteko; ikasgelan erabiliko da eskola magistraletan, eta ikasleak lan pertsonala egiteko material gisa erabiliko du.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROTOKOLOA: jardura bakoitzaren helburuak sartzen dira, oinarri teorikoa, haien garapen teknikoak eta ikasleek erantzun behar dituzten galdera batzuk praktikan zehar edo hura amaitutakoan.

Ezinbestekoa da protokoloa irakurtzea praktika egin aurretik.

MINTEGIAK EGITEKO PROTOKOLOA: jardura bakoitzaren helburuak eta haiek egiteko beharrezko dokumentazio guztia sartzen da.

Dokumentazioa ikasleek erabiltzeko moduan egongo da irakasgaiaren ikasgela birtualean, behar adinako aurrerapenez.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- BENITO C (2012) Genética. Conceptos esenciales. Editorial Panamericana (978-84-9835-407-2)
- BROOKER RJ (2014) Genetics. Analysis & Principles. 5th edition McGraw Hill (978-0073525341)
- GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, LEWONTIN RC, CARROLL SB. (2008) Genética. 9ª edición. McGraw-Hill-Interamericana (978-8448160913)
- GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, CARROLL SB, DOEBLEY J (2015) An introduction to genetic analysis. 11th edition. FREEMAN AND CO (978-1429229432)
- HARTL DL, JONES EW (2011) Genetics. Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers 8/e. (978-1449635962)
- HARTWELL L, GOLDBERG L, FISCHER JA, HOOD L, AQUADRO CF (2010) Genetics. From Genes to Genomes. 5nd edition. McGraw-Hill (978-0073525310)
- KLUG WS, CUMMINGS MR, SPENCER CA, PALLADINO MA (2014) Conceptos de Genética 11/e. Pearson (978-0321948915)

- .- PIERCE BA (2013) Genetics: A Conceptual Approach Freeman & Company. 5/e (978 1429232501)
- .- PIERCE BA (2009) Genética. Un enfoque conceptual. Editorial Panamericana (978-8498352160)
- .- PIERCE BA (2011) Fundamentos de Genética. Conceptos y relaciones. Editorial Panamericana (978-9500602754)
- .- PIERCE BA (2015) Genetics Essentials: Concepts and Connections. W. H. Freeman and Company (1464190755)

Gehiago sakontzeko bibliografia

PROBLEMA-ZERRENDAK DITUZTEN LIBURUAK INGELESEZ ETA GAZTELANIAZ

- .- BENITO JIMENEZ, C. (1997) 360 Problemas resueltos paso a paso. Ed. Síntesis
- .- KONKITE, D. (2008) A problem-based guide to Basic Genetics. Ed. Thomson.
- .- MENSUA J. L. (2003) Genética. Problemas y ejercicios resueltos. Ed Pearson
- .- STANSFIELD, W.D. (1984) Genética. Teoría y 440 problemas resueltos. Ed. MacGraw-Hill (2ª edición)
- .- VISERAS ALARCON, E. (1990) Problemas resueltos de Genética General. Ed. Universidad de Granada.

Aldizkariak

Elhuyar (<http://www.zientzia.net/elhuyar.asp>)
 Nature Review Genetics
 Nature
 Science

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.zientzia.net/>
<http://teknopolis.elhuyar.org/>
<http://www.ucm.es/info/genetica/grupod/index.htm>
<http://www.segenetica.es/docencia.php>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim>
<http://www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html>
http://www.biologia.arizona.edu/human/human_bio.html
<http://www.genome.gov/sglossary.cfm>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2016/17

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

25266 - Immunologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honen helburua Immunitate sistemarekin erlazionatutako prozesu biologikoak, eta gaixotasun eta babes mekanismoak maila molekularrean, zelularrean, tisularrean eta organoetan ulertzea da.

Horrez gain, irakasgai honetan lortuko diren ezagupen eta gaitasunak aplikagarriak izango dira Biologiako arlo desberdinekin erlazionatutako edozein lanpostutan: ikerkuntza laborategietan, industria Biokimikoan eta Bioteknologikoan, eta hezkuntzan, besteak beste.

Irakasgai hau Mikrobiologia, Biologia zelularra, Genetika eta Biokimikarekin erlazionatuta dago. Beraz, komenigarria da Immunologia egin baino lehen arlo desberdin horietatik ezagupenak edukitzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Immunitate-sistemaren funtzionamendua eta egitura ezagutzea eta ulertzea, molekula, zelula, ehun eta organoen maila.
2. Immunopatologiarekin erlazionatutako molekula eta zelula mailako oinarritzko mekanismo immunologikoak ezagutzea.
3. Erantzun immunearen detekzioarako oinarritzko teknikak egitea eta interpretatzea.
4. Diagnostiko klinikorako laborategietan zein ikerketa-laborategietan egiten diren teknika immunologiko desberdinen aplikazioa baloratzea.
5. Mintegietan planteatutako ariketak erantzuteko ezaguerak aplikatzea baimentzen duen burutazio, analisi eta interpretazioaren garapena

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- Immunitate-sistema: Hitzaurrea Babes innatoaren eta adaptatiboaren mekanismoak. Erantzun immunearen ezaugarriak: espezifikitatea, oroimena eta dualtasuna.
- Immunitate-sistema (I): zelulak; mintzeko markatzaileak; populazio funtzionalak eta fenotipikoak; ehun primarioak eta sekundarioak.
- Immunitate-sistema (II): Leukozitoen zirkulazioa eta kolonizazioa; Atxikidura-molekulak; zitokinak.
- Immunitate-sistemaren aktibatzaileak: Immunogenizitatea. Immunogenizitate-faktoreak. Antigenoa. T-menpeko antigenoa. Antigeno T-independentea. TI-1 eta TI-2. Antigenoaren balentzia. Haptenoak. Mitogenoak. Superantigenoak.
- Antigenoarekin elkarrekintza duten molekulak (I): BCR, TCR eta jariatutako immunoglobulinak: B linfzitoen errezeptorea eta jariatutako immunoglobulinak: egitura; aldakortasuna. Antigenoaren ezagutzari dagokionez, egitura eta funtzioaren arteko erlazioa; immunoglobulina desberdinak. Antigenoen eta antigorputzen arteko lotura: lotura-indarrak, afinitatea eta abidezia. T linfzitoen errezeptorea: egitura, aldakortasuna.
- BCR eta TCR errezeptoreen aldakortasunaren garapena: Immunoglobulinen dibertsitatea garatzeko mekanismoak: dibertsitate naturala eta dibertsitate indutua. Dibertsitate naturalaren mekanismoak: immunoglobulinen geneak eta DNAREN berrantolaketa. Esklusio alelikoa. IgM eta IgD immunoglobulinen koadierazpena. Dibertsitate indutua: mekanismoak: Hautespen klonalaren kontzeptua. Mutazio somatikoa. Immunoglobulina mota eta azpimota desberdinen adierazpena: isotipo-aldaketa. TCREN dibertsitatea garatzeko mekanismoak. TCR errezeptorearen geneak: geneen antolaketa eta DNAREN berrantolaketa. Esklusio alelikoa.
- Antigenoarekin elkarrekintza duten molekulak (II): Histokonpatibilitate-antigeno nagusiak: egitura eta aldakortasuna; funtzioak; geneak eta aldakortasuna.
- Konplementuaren sistema: Egitura, funtzioa eta aktibazio-bideak.
- T linfzitoen aktibazioa: T linfzitoek egiten duten antigenoaren ezagutza: zelula antigeno-aurrekizleak; antigenoaren prozesamendua eta aurrekizpena. Peptidoen eta MHC molekulen arteko asoziazioa. Superantigenoak. T linfzito

laguntzaileen aktibazioa: beharrezko seinaleak. T laguntzaileen azpipopulazioak. T zitotoxiko birjinen aktibazioa. T oroimen-linfozitoak.

- B linfozitoen aktibazioa: Antigeno T-menpekoen aurkako erantzun humorala: T linfozitoen eta B linfozitoen arteko kooperazioa. Zelulen aktibazioa: beharrezko seinaleak. Isotipo-aldaketa eta hipermutazio somatikoa. Zelulen desberdintzapena: zelula plasmaticoak eta B oroimen-linfozitoak. Antigeno T-independenteen aurkako erantzun humorala.

- Erantzun immune primario eta sekundarioa: Zelula birjinak eta oroimenezkoak: ezaugarriak. Erantzun primario eta sekundarioa. Antigeno T-dependenteen eta T-independenteen arteko desberdintasunak.

- Berezko mekanismo efektoreak: Muga fisiko-kimikoak. Konplementuaren aktibazioaren ondorioak. Fagozitosia. Hantura. Fase akutuko erantzuna. NK zelulak.

- Mekanismo efektore adaptatiboak: Antigorputzen funtzio efektoreak: neutralizazioa, konplementuaren aktibazioa, opsonizazioa, ADCC. T linfozitoen funtzio efektoreak. Th1 linfozitoen zitokinek eragindako makrofagoen aktibazioa. Granuloma. T linfozito zitotoxikoak.

- Erantzun immunearen erregulazioa eta autotolerantziaren garapena: Mekanismo desberdinek eragindako erregulazioak: antigenoak; antigorputzak; zelulak; zitokinak; erregulazio genetikoak; erregulazio neuroendokrinoak. Autotolerantzia lortzeko mekanismo zentralak eta periferikoak.

- Azalari eta mukosei loturiko linfa-ehuna: Banaketa, egitura eta MALT sistemaren ezaugarriak. Tokiko erantzuna eta sistemikoa. Aho-tolerantzia. Larruazalari asoziatutako linfa-ehuna.

- Infekzioa eta immunitatea: Mikroorganismo estrazelularren, hautazko intrazelularren eta derrigorrezko intrazelularren aurkako babes-mekanismo efektoreak.

- Immunizazioa, immunoterapia eta immunoprofilaxia: Immunizazioa: Oinarri immunologikoak eta ezaugarri orokorrak. Immunizazioaren aplikazioak.

- Oinarri immunologikoa duten gaixotasunak: Immunopatologia (I) Hipersentikortasun-erreakzioak: sailkapena eta ehunetako kalte-mekanismoak.

- Oinarri immunologikoa duten gaixotasunak: Immunopatologia (II): Autoimmunitatea. Immunoeskasia innatoak eta hartutakoak.

- Minbizia eta immunitatea: Zaintze-immunitarioa. Tumoreen antigenoak. Tumoreen aurkako erantzun immunea. Tumoreen mekanismoak erantzun immuneetatik ihes egiteko.

- Transplante eta immunitatea: Histokonpatibilitate-antigeno nagusiak eta txikiak. Minbizirako mugak. Ostalariaren erantzunak injertoaren aurka. Injertoaren erantzunak ostalariaren aurka. Terapia immunosupresoreen ezaugarriak.

- Teknika immunologikoak. Erantzun immunearen detekzioa

Eduki praktikokoak

- Antigorputz/antigeno detekzio teknikak:
 - Aglutinazioa portan: Odol-taldearen detekzioa
 - Immunofluoreszentzia ez-zuzena
- Zelulen bideragarritasunaren kuantifikazioa
- Fagozitosia

METODOLOGIA

Eskola Magistralak: Irakasgaiaren oinarri teorikoak azalduko dira. 1. 1. eta 4. gaitasunak landuko dira Mintegiak: Ariketa teoriko-praktikoak eta aplikatuak landuko dira eskola magistraletan ikasitako kontzeptuak finkatzeko. 1. 2. 4. eta 5. gaitasunak landuko dira Tutoretzak: Zalantzak argitzeko (ikasleak eskatu behar ditu) Praktikak: 3. 4. eta 5. gaitasunak landuko dira

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	6		14					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	80	10							

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 mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Test motatako proba % 60
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 25

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslearen ebaluazioa hurrengo elementuez baliatuta egingo da:

- Mintegiak: ikasleen jarraipena eta proposatutako aktibitateen ebaluazioa egingo da. Lan horren ebaluazioa nota finalaren % 25 izango da azterketa finala gainditzen bada.
 - Praktiketako azterketa: Laborategiko praktikak amaitu ondoren egingo da eta nota finalaren % 15 izango da azken azterketa gainditzen bada.
 - Azterketa finala: 60 galderako test motako azterketa, galdera bakoitzak 4 aukera ditu eta bakararra aukeratu behar da*. Nota finalaren % 60 izango da. Irakasgaia gainditzeko eta praktiketako eta tutoretzako notak kontutan hartzeko, azken azterketa gainditu behar da (gutxienez 30 puntu).
- *Erantzunak hurrengo irizpideen arabera puntuatzen dira: zuzena +1, erantzunik gabe eta erantzun okerra -1/3.

Ikasleek proposatutako ebaluazio sistemari uko egin ahal izango diote idatzizko dokumentu bat entregatuz lauhilabetekoaren 2/3 igaro baino lehen. Kasu honetan, ikasleari ebaluatzeke bi azterketa egingo zaizkio: idatzizkoa (notaren %85), eta praktikozkoa (%15).

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Kasu honetan, test motako azterketa teoriko bat egingo zaio ikasleari. Azterketa honen metodologia eta irizpideak ohiko deialdirako azaldutakoak izango dira. Azken notaren %60 izango da. Azterketa praktikoa ere egingo zaio ikasleari, eta azken notaren %15 izango da. Praktikak ohiko deialdian gaindituta izatekotan ez da beharrezkoa izango nota mantenduko delako. Nota ez da gordeko hurrengo ikasturterako. Mintegietan ateratako nota ere mandendu daiteke ezohiko deialdirako ikasleak eskatzen badu. Notaren ehuneko %25 izango da idatzizko azterketa gainditzen bada. Ikasleak ez badu eskatzen mintegietako nota gordetzea, idatzizko azterketan ateratako nota amaierakoaren %85 izango da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Gaiari buruzko textu-liburua
Ordenagailua
Laborategiko mantala

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

INMUNOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman. Shiv Pillai. Ed. Elsevier Saunders, 8ª edición, 2015

INMUNOLOGIA. BIOLOGIA Y PATOLOGIA DEL SISTEMA INMUNE. J. R. Regueiro, C. López Larrea, S Gonzalez Rodriguez, E. Martínez Naves 4º Ed (revisada). Panamericana, 2012

INTRODUCCION A LA INMUNOLOGIA HUMANA. Fainboim, Geffner, 6ª Ed. Médica Panamericana, 2011

Gehiago sakontzeko bibliografia

INMUNOLOBIOLOGÍA DE JANEWAY. Kenneth Murphy, Paul Travers, Mark Walport. Ed. MacGrawHill, 7ª Ed, 2010

INMUNOLOGIA Male, D. Brostoff, J. Roth, D.B. Roitt, I.M. Elsevier 8ª Ed. 2014

Roitt Inmunologia Fundamentos. Delves, Martín, Burton, Roitt. Editorial Médica Panamericana. 12ª Ed. 2014.

Aldizkariak

- Annual Review of Immunology
- Nature Reviews Immunology
- Nature Immunology
- Immunological Reviews
- Immunity
- Trends in Immunology
- Current Opinion in Immunology

Interneteko helbide interesgarriak

Frontiers in Immunology: <http://journal.frontiersin.org/journal/immunology>

Nature Reviews in Immunology: <http://www.nature.com/nri/index.html>

Annual Review in Immunology: <http://www.annualreviews.org/journal/immunol>

Current Opinion in Immunology: <http://www.journals.elsevier.com/current-opinion-in-immunology/>
<http://www.roitt.com/>

<http://www.whfreeman.com/kuby/>

<http://post.queensu.ca/~forsdyke/theorimm.htm>

<http://www.bio.davidson.edu/courses/immunology/Bio307.html>

http://www.cellsalive.com/toc_immun.htm

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

<http://www.inmunologia.org/home.php>

<http://www.inmunologiaenlinea.es/>

<http://www.ugr.es/~inmuno/Licenciaturas/enlaces.htm>

<http://www.upch.edu.pe/facien/facien2011/fc/dmicro/inmuno/ENLACEINMUNO.htm>

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

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

<http://www.seicap.es/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2016/17

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26720 - Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Geneen informazioa transmititzeko dauden prozesuen oinarri molekularrak ezagutaraztea da ikasgai honen helburu nagusia. Ikasgai honetan funtsezkoak diren DNAREN erreplikazioa eta konponketa, transkripzioa eta itzulpena aztertuko dira, baita ere geneen espresioaren erregulazioaren ikuspegi integratua.

Gaitasunak:

- Prokarioto zein eukariotoetan informazio genetikoaren transmititzeko, aldatzeko eta erregulatzeko mekanismo molekularrak deskribatzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Geneak eta kromosomak
Kromosomen egitura. Kromatina. Nukleosoma. Histonak. DNAREN paketamendu maila desberdinak. DNAREN superbiribilkapena. Topoisomerasak.

DNAREN metabolismoa

DNAREN erreplikazioa. Ezaugarri orokorrak. DNA polimerasak. Erreplikazioaren urratsak eta mekanismoa. Erreplikazioa eukariotoetan.

DNAREN konponketa. Mutazioak. Konponketa sistemak: parekaketa okerrearen konponketa, base-eszizioaren bidezko konponketa, nukleotido-eszizioaren bidezko konponketa, konponketa zuzena, birkonbinaketa bidezko konponketa, SOS erantzuna.

DNAREN birkonbinaketa. Birkonbinaketa genetiko homologoa. Birkonbinaketa guneezpezifikoak. DNAREN transposizioa.

RNAren metabolismoa

Transkripzioa. RNA motak. Transkripzioa prokariotoetan. RNA polimerasa. Transkripzioaren urratsak. Promotoreak eta amaitzaileak. Transkripzioa eukariotoetan. RNA polimerasak. Transkripzio faktoreak. Transkripzioaren inhibitzaileak. RNAren prozesamendua. mRNAren muturren prozesamendua. Moztitsasketa. Prozesamendu alternatiboa. rRNA eta tRNAren prozesamendua. Erribozimak. Orrazketa.

RNAk zuzenduriko RNAren eta DNAREN sintesia. Alderantzizko transkriptasa. Erretrobirusak. Telomerasa. RNA erreplikasa.

Proteinen metabolismoa

Kode genetikoak.

RNAren itzulpena. Erribosoma. tRNA. Proteinen sintesiaren urratsak: aminoazidoen aktibazioa, hasiera, luzapena, amaiera, tolestura eta itzulpen ondoko prozesamendua. Proteinen sintesiaren inhibitzaileak.

Proteinen iturriketa eta degradazioa. Seinale-sekuentziak. Jariatutako proteinak. Nukleorako garraioa. Proteinen degradazioa. Ubikitinazioa. Proteasoma.

Gene-espresioaren erregulazioa.

Transkripzioaren erregulazioa prokariotoetan. Promotoreak. Sigma faktoreak. Proteina erregulatzailerak. Operonak. Antiamaiara. Moteldura.

Transkripzioaren erregulazioa eukariotoetan. DNAREN eskuragarritasuna: kromatinaren birmoldaketa. Promotoreak eta sekuentzia erregulatzailerak. Proteina erregulatzailerak, koaktibatzaileak. Transkripzioaren ondoko erregulazioa: prozesamendu alternatiboa, itzulpenaren erregulazioa, mRNAren degradazioaren erregulazioa.

METODOLOGIA
IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	42	4	11		3				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	63	6	16,5		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

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia %
- Test motatako proba %
- Banakako lanak %
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) %
- Lanen, irakurketen... aurkezpena %

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazioak bi atal ditu:

- 1) Test motako galderak eta galdera laburrez osotutako banakako azterketa idatzia. Nota osoaren %80 da eta ikasgaia gainditzeko azterketa gainditu behar da.
 - 2) Nota osoaren %20 diren banakako zein taldeko lanak eta mintegietako aurkezpenak.
- Notak ikasturte bereko deialdietan gordeko dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

-

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Lehninger Principles of Biochemistry (2008) 5th ed. Nelson DL & Cox MM. W. H. Freeman
- Biochemistry (2011) 7th ed. Berg JM, Tymoczko JL & Stryer L. W. H. Freeman
- Biochemistry (2010) 4th ed. Voet D & Voet, JG. John Wiley & Sons, New York.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Molecular Biology of the Cell (2008) 5th ed. Alberts A, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P. Garland Science
- Molecular Cell Biology (2012) 7th edition. Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A & Scott MP. W. H. Freeman

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- <http://bcs.whfreeman.com/lehninger5e/>
- <http://bcs.whfreeman.com/berg7e/>
- <http://bcs.whfreeman.com/lodish7e/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl. Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa 2. maila
IRAKASGAIA		
26713 - Mikrobiologia	ECTS kredituak: 6	
IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA		
<p>Mikrobiologia bizitzaren zientzietako irakasgaia da, zeinean mikroorganismoen oinarritzko alde teorikoak eta praktikoa aztertzen diren.</p> <p>Biologia graduaren beste irakasgaiekin, adibidez Biokimika, Biologia zelularra, Genetika eta Ekologia irakasgaiekin, oso erlazionaturik dago.</p> <p>Mikrobiologia irakasgaia gaidituta izatea gomendatzen da Mikrobiologia-rekin oso estu erlazionaturik dauden Biologia graduaren beste irakasgaiak egin baino lehen. Irakasgai hauek Mikroorganismoen Dibertsitatea, Mikrobio Fisiologia, Ingurumen Mikrobiologia eta Mikrobiologia Aplikatua dira.</p> <p>Lortutako gaitasunak funtsezkoak dira zenbait eremu profesional garrantzitsuen garapenerako, adibidez, ikerkuntza, osasuna, farmazia industria, nekazaritza, kimika industria, ingurumena, edota irakaskuntza eremuak.</p>		
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK		
<p>Gaitasun espezifikoak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikrobiologiaren oinarritzko alderdi teorikoak ezagutzea bi helburu nagusiri begira: Biosferaren mantenimenduan mikroorganismoen garrantzia ulertzea eta munduko gaur egungo arazoaren konponketarako mikroorganismoen erabilera ezagutzea. 2. Prokariotoen morfologia, egiturak, energia lortzeko jarduerak eta hazkuntza analizatzea, beraien portaera naturan ulertzeko. 3. Esterilizazio, desinfekzio eta antisepsia kontzeptuak bereiztea, eta mikroorganismoen hazkuntza kontrolatzeko nola erabiltzen diren ezagutzea. 4. Lagin mikrobiologikoekin lan egiteko oinarritzko teknikak ezagutzea eta erabiltzea: laginen manipulazioa, eta mikroorganismoen detekzioa, isolaketa eta identifikazioa. 5. Mikroorganismoekin lan egiteko segurtasun arauak ikastea, hondakin biologikoen manipulazio eta ezabapenaren aspektu praktikoa barne. <p>Zeharkako gaitasunak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisi, sintesi, antolaketa eta plangintza gaitasunak garatzea. 2. Pertsonen arteko harremanen gaitasuna garatzea, taldeko lana hobetzeko. 3. Arrazoibide zuhur eta kritikoa lantzea. 4. Ikaskuntza autonomia ahalbidetuko duten tresnak eskuratzea. 		
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK		
<p>Eskola teorikoa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroorganismoen mundua: sarrera. 2. Mikroorganismo prokariotoen egitura eta funtzioa. 3. Prokariotoen elikadura-aniztasuna. 4. Mikroorganismoen metabolismoa: sarrera 5. Kimioorganotrofia. 6. Kimiolitotrofia eta fototrofia. 7. Nitrogeno, sofre eta fosforoaren asimilazioa. 8. Mikroorganismoen hazkuntza kontrolpeko baldintzetan. 9. Mikroorganismoen hazkuntza ingurune naturaletan. 10. Mikroorganismoen kultiboa eta kontrola. 11. Prokariotoen arteko material genetikoaren elkartrukea. <p>Eskola praktikoa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C2 motako laborategian agente biologikoekin lan egiteko oinarritzko jarraibideak. 2. Kultibo medioak eta mikroorganismoen metabolismoa. 3. Mikroorganismoen ubikuotasuna. 4. Mikroorganismoen ereinketa. 5. Mikroorganismoen behaketa. 6. Bakterio-egituren behaketa. 7. Mikroorganismoen zenbaketa. 		

METODOLOGIA

Irakaskuntza-metodo desberdinak konbinatzen dira. Oinarritzko metodo gisa azalpen-eskola erabiliko den arren, beste jarduera batzuk ere garatuko dira: laborategiko praktikak, ikasgelan ariketen ebazpenerako klase praktikoak, talde txikietan irakaskuntza kooperatiboaren bidez mintegi motako lanen prestaketa eta ahozko aurkezpenak, eta irakasgaien aspektu zehatzi buruzko norbanako prestaketa.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		20					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5		30					

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 mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakaskuntza teorikoaren ebaluazioa (%60, gutxienezko nota: 5/10) galdera motzez osatutako azterketa teoriko bakarraren bitartez egingo da. Galderak kalifikatuko dira honako irizpide hauek kontuan hartuta: erantzunaren zuzentasuna eta zehaztasuna, laburbiltzeko gaitasuna, adierazteko argitasuna, eta gramatika zein ortografia-egokitasuna, bereziki mikroorganismoen izenak idazteko orduan. Azterketa gainditzeko irakasgai osoaren ezagupen orekatua eskatuko da. Irakaskuntza praktikokoaren ebaluazioa (%20, gutxienezko nota: 5/10) bi atalez osatuta egongo da: 1) lortutako abilezien ebaluazioa, azterketa praktikoa baten bidez; 2) ikasitako kontzeptuen aplikazioaren ebaluazioa, idatzitako galde-sortaren bidez.

Mintegiaren ebaluazioa (%20) honako irizpide hauek kontuan hartuta egingo da: 1) idatzitako lanaren edukinaren egokitasuna (%10); 2) ahozko aurkezpenaren kalitatea, baita informazio-igorpenaren eraginkortasuna ere (%10). Azkeneko emaitza ateratzen da 3 jardueren (azterketa teorikoa, praktikak, mintegia) kalifikazioen 4 lantresnen kalifikazioen batuketatik.

Lehenengo eta bigarren zikloko ikasketen Gestiorako Araudian, 45.1 artikulua 3c atalean ondokoa adierazten da: Irakaskuntzaren Berrikuntzarako Programaren barruan ECTS kreditu sistemari jarraituz ikasturte osoko kredituetan ematen diren irakasgaietan, ikasleak, justifikatutako arrazoiengatik, ECTS sistemako kredituetan ematen diren irakasgaiak osorik egin ezin baditu, ebaluazio-sistema alternativo bat edukiko du. Irakasgai honetan justifikatutako arrazoiak dituzten ikasleei eskaintzen zaion ordeko ebaluazio-sisteman kalifikazio-portzentaia honako hauek dira: azterketa teorikoa (%70) eta irakaskuntza praktikokoaren ebaluaketa (%30)

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Bai kalifikazio-tresnak bai kalifikazio-portzentaia ohiko deialdikoak bezalakoak dira. Irakasgaia ohiko deialdian ez gainditzekotan, gaindituta dauden ataletako notak ezohiko deialdirako mantenduko dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Praktiketarako protokoloa, laborategiko mantala, errotuladore iraunkorra.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Parker, J. (2007). Brock Mikroorganismoen Biologia. 9. argitaldiaren itzulpena (euskaraz). UPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua. ISBN: 978-84-9860-026-1
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Bender, K.; Buckley, D.; Stahl, D. (2015). Brock Biología de los Microorganismos. 14. arg. (gaztelaniaz). Pearson-Prentice Hall, Madrid. ISBN: 978-03-2189-739-8
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Bender, K.; Buckley, D.; Stahl, D. (2015). Brock Biology of microorganisms. 14. arg.

(ingelesez). Pearson, London. ISBN: 978-03-2189-739-8
Willey, J.M.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. (2009). Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7. arg. (gaztelaniaz). MacGraw-Hill. Interamericana. ISBN: 978-84-4816-827-8
Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. (2007). Introducción a la Microbiología 9. arg. (gaztelaniaz). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978-95-0060-740-7
Arregui L.; Calvo, P.; Martín, M.; Patiño, B.; Pérez, B.; Serrano, S.; de Silóniz, M. I.; Vázquez, C. (2014). Microbiología. Cuestiones y casos prácticos resueltos. Editorial Pearson, Madrid. ISBN: 978-84-9035-459-9

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Investigación y Ciencia.
Nature Reviews Microbiology
ELHUYAR zientzia eta teknologia

Interneteko helbide interesgarriak

- Brock-erako sarbidea:
<http://www.aw-bc.com/brock/>
- Prescott-erako sarbidea:
http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/student_view0/
- "ON-line" dauden zenbait liburutarako sarbidea: Microtextbook <http://www.microbiologytext.com/>
- The Microbe World:
<http://www.microbeworld.org/>
- MicrobeWiki (Mikrobiologiari buruzko zenbait aspektu interesgarri, "wiki" eran): <http://microbewiki.kenyon.edu>
- D. Kunkel-ek egindako mikroorganismoen argazkiak: <http://www.denniskunkel.com/>
- MicrobiologyBytes.
<http://www.microbiologybytes.com/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17	
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl.	Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa	2. maila
IRAKASGAIA			
26739 - Mikroorganismoak eta Industria Ekoizpena		ECTS kredituak:	6
IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA			
<p>La asignatura está vinculada directamente con el ejercicio de la profesión de biotecnólogo porque estudia los conceptos y procedimientos básicos necesarios para desarrollar, a escala de laboratorio, un proceso de producción en el que se utilicen microorganismos. También se describen los principales microorganismos utilizados en la industria y sus aplicaciones.</p> <p>Se recomienda haber aprobado la asignatura Microbiología.</p>			
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK			
<p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer y saber aplicar las principales técnicas de selección, control, mejora y conservación de microorganismos de interés industrial - Saber utilizar las técnicas de medida de crecimiento microbiano y estimar e interpretar sus parámetros - Conocer los principales tipos de antibióticos, sus mecanismos de acción y resistencia y las posibles estrategias en la búsqueda de nuevos antimicrobianos - Conocer las características de los principales grupos de microorganismos de interés industrial - Comprender el importante papel de los microorganismos en la creación o modificación de productos o procesos de utilidad para el hombre <p>Competencias transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir capacidad para el análisis, síntesis y razonamiento de forma crítica en la aplicación del método científico. - Desarrollar el aprendizaje autónomo continuado fomentando la iniciativa y la adaptación a nuevas situaciones. - Capacidad para transmitir ideas y comunicarlas a una audiencia profesional y no profesional. - Capacidad de colaborar y trabajar en equipo. - Desarrollar las habilidades para la aplicación de los conocimientos adquiridos al mundo profesional. - Compromiso ético y sensibilidad medioambiental. 			
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK			
<p>PROGRAMA TEÓRICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. Desarrollo histórico. Productos microbianos. Etapas de un proceso de producción. 2. Aislamiento y selección de microorganismos de interés industrial. Microorganismos utilizados en la industria. Criterios de selección. Cultivos de enriquecimiento. Aislamiento y selección 3. Crecimiento microbiano. Cultivo discontinuo y cultivo continuo. Técnicas de medida. 4. Mejora de microorganismos con fines industriales. Superación de los mecanismos reguladores del metabolismo. Selección de mutantes y selección de recombinantes. 5. Conservación y mantenimiento de cepas microbianas. Deseccación. Congelación. Liofilización. Colecciones de cultivos. 6. Antibióticos: mecanismos de acción y resistencia. Estrategias de búsqueda de nuevos antimicrobianos. 7. Diversidad microbiana. Sistemas de clasificación. 8. Procariotas de interés industrial. Arqueas. Bacterias fotosintéticas. Bacterias Gram negativas. 9. Procariotas de interés industrial. Bacterias Gram positivas. 10. Hongos: características generales. 11. Hongos utilizados en la industria: Rhizopus. Mucor. Saccharomyces. Aspergillus. Penicillium. Candida. Trichoderma. 12. Otros microorganismos de interés industrial <p>PROGRAMA PRÁCTICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observación, cultivo e identificación de hongos filamentosos 2. Observación e identificación de levaduras 3. Métodos de medida del crecimiento 4. Estimación de los parámetros de crecimiento 5. Aislamiento de microorganismos productores de proteasas 6. Test de sensibilidad a los antibióticos 			
METODOLOGIA			
<p>Clases magistrales: exposición por el profesor de los conceptos teóricos</p> <p>Seminarios: resolución de problemas y casos aplicados para profundizar en los conocimientos adquiridos en las clases</p>			

magistrales

Prácticas de laboratorio: aplicación experimental de los procedimientos y conceptos explicados en las clases magistrales
La asignatura tiene soporte en la plataforma Egela

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		15					5
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	50	10		25					5

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 45
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Banakako lanak % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

1) Examen escrito con preguntas cortas y de desarrollo. Se valorará la corrección, precisión y elaboración de las respuestas. Para aprobar el examen se precisa demostrar un conocimiento equilibrado de toda la materia. Para aprobar la asignatura es imprescindible aprobar este examen. Nota mínima 5/10. 55% de la calificación final.

2) Prácticas de laboratorio y de campo (visitas a empresas). Asistencia obligatoria a las prácticas de laboratorio. La evaluación de las prácticas de campo será realizará en función del informe presentado sobre la visita. La evaluación de las prácticas de laboratorio será continua y mediante la valoración de la corrección de un informe escrito. Es imprescindible obtener una calificación de aprobado en las prácticas de laboratorio para aprobar la asignatura. 30% de la calificación final.

3) Seminarios de problemas. Se valorará la participación activa y la corrección en la resolución de los problemas planteados. 15% de la calificación final.

En caso de no participar en las actividades programadas el alumno debe comunicarlo por escrito antes del comienzo de las clases prácticas. La calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen sobre los contenidos teóricos y un examen (teórico-práctico) sobre los contenidos prácticos. La contribución de estos exámenes a la calificación final será: 70% contenidos teóricos y 30% contenidos prácticos.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Las calificaciones obtenidas en prácticas y seminarios de problemas se mantienen en la convocatoria extraordinaria.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Bata de laboratorio

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- . Leveau JY, Bouix M (2000) Los microorganismos de interés industrial. Acibia. Zaragoza.
- . Baltz RH, Demain A, Davies J. (2010). Manual of industrial Microbiology and Biotechnology. ASM Press.
- . Lee Y (2013) Microbial biotechnology: principles and applications Word Scientific Pub.
- . Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Buckley DH, Stahl DA (2015) Brock Biology of microorganisms. 14ª Ed. (inglés). Pearson-Benjamin Cummings, Madrid.
- . Madigan MT, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP (2009) Biología de los microorganismos de Brock. 12ª Ed. (castellano). Pearson-Benjamin Cummings, Madrid.
- . Ratledge C (2006) Basic Biotechnology. Cambridge Univ. Press.
- . Renneberg R (2008) Biotecnología para principiantes Reverté.
- . Tortora GJ, Funke BR, Case CL (2007) Introducción a la Microbiología 9ª Ed. (castellano). Editorial Médica Panamericana, Madrid.

- . Waites MJ, Morgan NL, Rockey JS, Hington G (2001) Industrial Microbiology. An Introduction. Blackwell Science, Oxford.
- . Willey JM, Sherwood LM, Woolverton CJ (2009) Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª Ed. (castellano). MacGraw-Hill. Interamericana.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- . Bamforth CW (2006) Brewing: New technologies. CRC Press.
- . Briggs DE, Boulton CA, Brookes PA, Stevens R (2004) Brewing: Science and Practice. Woodhead Publishing.
- . El-Mansi EMT, Bryce CFA, Demain AL, Allman AR (2011) Fermentation microbiology and biotechnology. 3ª Ed. CRC Press.
- . Hui YH, Evranuz EO (2012) Handbook of Fermented Food and Beverage Technology Two Volume Set: Handbook of Plant-Based Fermented Food and Beverage Technology. 2ª Ed. CRC Press.
- . Lahtinen S, Ouwehand AC, Salminen S, Wright A (2011) Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects. 4ª Ed. CRC Press.
- . Scragg A (2005) Environmental Microbiology. 2ª Ed. Oxford University Press.
- . Seidman LA, Moore CJ (2008) Basic Laboratory Methods for Biotechnology. 2ª Ed. Prentice-Hall.
- . Singh, Jr. VP, Stapleton RD (2002) Biotransformations: Bioremediation Technology for Health and Environmental Protection Progress in Industrial Microbiology. Elsevier.
- . Smith JE (2009) Biotechnology. 4ª Ed. Cambridge University Press.
- . Spencer JFT, AL Ragout de Spencer (2010) Food Microbiology Protocols (Methods in Biotechnology) Humana Press.
- . Stanbury PF, Whitaker A, Hall SJ (1998) Principles of Fermentation Technology. 2ª Ed. Elsevier.
- . Thieman WJ, Palladino MA, Thieman W (2012) Introduction to Biotechnology. 3ª Ed. Benjamin Cummings.
- . Tkacz JS, Lange L (2004) Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine CPL Scientific Publishing Services Limited

Aldizkariak

Applied and Environmental Microbiology
 Biotechnology Advances
 Biotechnology Annual Review
 Critical Reviews in Biotechnology
 Current Opinion in Biotechnology
 Journal of Applied Microbiology
 Journal of Biotechnology
 Microbial Biotechnology
 Microbiology Today
 Nature Biotechnology
 The Scientist
 Microbial Cell Factories
 Trends in Biotechnology

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.asm.org/>
<http://www.semicrobiologia.org>
<http://www.cnb.uam.es/>
<http://schaechter.asmblog.org/schaechter>
<http://www.microbeworld.org/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2016/17

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

25267 - Teknika Instrumentalak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Ikasgai honetan biokimikan oso ohikoak diren kromatografia eta elektroforesiaren oinarri teorikoaz gain beraien erabilera ere aztertzen da. Teknika hauen erabilera preparatiboa eta analitikoa erakusteko proteinen purifikazioan eta karakterizazioan sakontzen da. Entzimen aktibitatearen karakterizazioarako, baldintza optimoen, substratoekiko afinitatearen, erreakzio-mekanismoen eta efektoreen aktibitatearen eraginaren determinazioarako egiten diren laborategi-saioak ere aztertzen dira. Laborategiko praktiken bidez eta ordenagailu-simulazioen bidez ikuspegi praktikoa eta kuantitatiboa osatuko da.

Biokimika ezagutzeaz gain ikasleen kimika, matematika eta fisika erejakin behar dute. Irakasgaia hau oinarritzkoa da zientzilarien formakuntzarako, beraien lana betetzeko beharrezkoak diren teknika analitiko eta preparatiboak jorratzen direlako. Beste irakasgai batzurekin harremana du, besteak beste, Biokimika I, Biokatalisia, DNA birkonbinatuaren teknologia, Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa, Prozesu eta produktu bioteknologikoak.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Zentrifugazio-motak, banaketa kromatografikoaren oinarriak, teknika elektroforetikoak eta Biokimika eta Biologia Molekularrean duten erabilera ezagutzea.

Zeluletatik isolatutako gaiak banatzeko eta beraien egitura eta ezaugarri kimiko eta funtzionalak determinatzeko ahalmena izatea.

Biomolekulen banaketa kromatografiko eta elektroforetikoaren, eta proteinen purifikazioa eta aktibitate entzimatiakoaren neurketaren oinarria ulertzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Kromatografia-teknikak.
2. Elektroforesi-teknikak.
3. Proteinen purifikazioa eta saio entzimatiakoak

Kromatografia-teknikak. Sarrera. Definizioak. Historia. Kromatografiaren teoria. Sailkapena. Banaketa eta adsorizioa. Kromatografia-gailurra. Kromatografia-oreka. Gauss kanpainen ezaugarriak. Kromatografiaren parametroak. Kromatografia sistemen osagaiak. Ioi-trukeko kromatografia. Elkarrekintza hidrofobikoko kromatografia. Afinitate kromatografia. Gel iragazpeneko kromatografia. Adsorzio kromatografia. Hidroxipatitoko kromatografia. Banaketa kromatografia. Paperean eta geruza mehean eginiko kromatografiak. HPLC. FPLC. Gas kromatografia. Fluido superkritikoko kromatografia.

Elektroforesi-teknikak. Sarrera. Teoria. Sailkapena. Gel elektroforesia. Bi dimentsioko elektroforesia. Immuno elektroforesia. Gelean eginiko aktibitate-saioak. Elektroforesi kapilarra.

Proteinen purifikazioa. Saio entzimatiakoak. Proteinen purifikazioarako estrategia eta urratsak. Purifikazio kontrolak. Purifikazio irizpideak. Purifikazio taulak. Proteina birkonbinatuak purifikatzeko teknikak.

Erauzkin gordinen eta entzima purifikatuaren aktibitate neurketak. Entzima interferente eta laguntzaileak. Saio akoplatuak. Metodo jarraituak eta etenak. Erreakzioaren garapen-kurbak. Entzimen zinetikaren karakterizazioa.

METODOLOGIA

Saio teorikoak errazago jarraitzeko ikasleek klasean erabiliko diren irudiak, irakurtzeko material osagarriak eta gainontzeko irakakats-materiala eskuragarri dituzte eGela ikasgela birtualean. Saio teorikoak osatzeko, ikasleek laborategi zein ordenagailu praktikak egingo dituzte. Gainera, ikasleek 6 artikuluko zientifiko aztertu beharko dituzte eta mintegi batean beraien lana aurkeztu beharko dute.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		15	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5		22,5	7,5				

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

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia %
- Test motatako proba %
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) %
- Banakako lanak %
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) %

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakaskuntza magistrala azterketaren bidez ebaluatuko da. Azterketak test motako edo galdera laburrak eta ariketak izango ditu eta azken notaren %70 izango da.

Mintegiak, praktikak eta ordenagailu bidezko lanek azken notaren %30 izango da, baina kontutan hartzeko azterketa gainditu behar da.

Notak ikasturte bereko deialdietan gordeko dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasgai honetan ez da testuliburu bakarra erabiliko. Moddle erabiliko da hainbat material bertan jartzeko. Zenbait ordenagailu programa erabiliko dira.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

BIOCHEMICAL TECHNIQUES: THEORY AND PRACTICE, Robyt, J.F. and White, B.J. Waveland Press, Prospect Heights, 1990 (<http://www.amazon.com/gp/product/0881335568/ref=nosim/104-4971564-6815161?n=283155>)

BIOCHEMISTRY LABORATORY: MODERN THEORY AND TECHNIQUES. Rodney F. Boyer. Benjamin Cummings, 2006 (<http://www.aw-bc.com:8081/catalog/academic/product/0,1144,0805346139,00.html>)

FUNDAMENTAL LABORATORY APPROACHES FOR BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY, A. J. Ninfa and D. P. Ballou, Wiley, 1998 (<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1891786008.html>)

PRINCIPLES AND TECHNIQUES OF PRACTICAL BIOCHEMISTRY, B.L. Williams and K. Wilson, Cambridge, Cambridge University Press, 2005 (<http://www.cambridge.org/aus/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521535816>)

THE TOOLS OF BIOCHEMISTRY, Cooper, T. Wiley and Sons, New York, 1977 (<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0471171166.html>)

ENZYME ASSAYS. A PRACTICAL APPROACH. Eisinger, R. and Danson, M.J. (eds) IRL Press, Oxford, 1992

Gehiago sakontzeko bibliografia

BIOTECHNOLOGY. A LABORATORY COURSE, Becker, J.M., Caldwell, G.A. & Zacho, E.A. Academic Press, San Diego, 1996 (http://www3.campusi.com/isbn_0120845628.htm)

PROTEIN METHODS, Bollag, D.M. and Edelstein, S.J. Wiley-Liss, Inc., New York, 1991

GUIDE TO PROTEIN PURIFICATION, Deutscher, M.P. (Ed.) Methods Enzymology, vol 182, Academic Press, London, 1990

PROTEIN PURIFICATION METHODS. A PRACTICAL APPROACH, Harris, E.L.V. & Angal, S. (Eds) IRL Press, Oxford, 1989

PROTEIN PURIFICATION APPLICATIONS. A PRACTICAL APPROACH, Harris, E.L.V. IRL Press, Oxford, 1990

PROTEIN PURIFICATION PROTOCOLS, Doonan, S. (Ed.). Humana Press Inc., Totowa, NJ, 1996

ENZYME PURIFICATION AND RELATED TECHNIQUES, Jakoby, W.B. Academic Press, London, 1989

PROTEIN PURIFICATION: PRINCIPLES, HIGH RESOLUTION METHODS AND APPLICATIONS, Janson, J.C. and Rydén, L. (Eds) Wiley VCH Publishers, Inc., New York, 1998 (<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0471186260.html>)

PROTEIN PURIFICATION: PRINCIPLES AND PRACTICE, Scopes, R. Springer-Verlag, New York, 1998

A PRACTICAL GUIDE TO MEMBRANE PROTEIN PURIFICATION, von Jagow, G. and Schägger, H. (Eds.) Academic Press, New York, 1994

Aldizkariak

Biochimica et Biophysica Acta, Journal of Biological Chemistry, Protein Expression and purification, Electrophoresis, Analytical Biochemistry

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ent.ohiou.edu/~guting/CHROM/>
<http://home.btconnect.com/agbooth/archive/swingPP/ProteinLab.html>
<http://www.iupac.org/publications/pac/1993/pdf/6504x0819.pdf>
<http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/>
http://people.rit.edu/pac8612/electro/Electro_Sim.html
<http://webphysics.davidson.edu/applets/biogel/biogel.html>
http://www.gelifesciences.com/aptrix/upp01077.nsf/Content/protein_purification
http://www.waters.com/waters/nav.htm?locale=en_US&cid=10048919

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2016/17

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26715 - Termodinamika eta Zinetika Kimikoa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Termodinamika eta zinetika kimikoa Biologiako, Biokimika eta Biologia molekularreko eta Bioteknologiako Graduak bigarren mailan ematen diren irakasgaiak dira. Irakasgai honetan termodinamika kimikoaren, zinetika kimikoaren eta oreka ionikoaren oinarriak lantzen dira.

Irakasgai honen jarraipena egokia izateko Kimika Orokorreko oinarriko kontzeptuak menperatzea komenigarria da. Irakasgaiak sistemen oreka propietateak eta biologian ematen diren prozesuen azterketan behar diren hainbat kontzeptu orokorren ulermena ahalbidertzen du.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan zinetikaren eta termodinamika kimikoaren oinarriak lantzen dira, hala nola, disoluzioango oreka ionikoak ere.

Gaitasun espezifikoak

1. Substantzia mota desberdinen erreakzio kimikoaren teoria basikoaren eta printzipioen ulermena eta erabilera.
2. Laborategian ohikoak diren tekniken eta baliabideen erabilera segurua.
3. Kimikako eta beste zientzia esperimentalen eremuetako emaitzen aurkezpenerako, analisirako eta behatzerako ahalmena.
4. Literatura zientifikoaren erreferentzia-estiloen ezagumendua eta erabilera ahozko eta idatzizko komunikazioan.
5. Zientzia esperimentaletako ohiko dokumentazioa eta iturriak ezagutu, eta haien erabilera eraginkorra frogatu.

Zeharkako gaitasunak:

1. Analisi- eta sintesi- ahalmenak garatzea, bai erabakiak hartzeko eta bai informazioa elaboratzeko eta transmititzeko.
2. Lan-taldea ahalbidetzen duten pertsonen arteko harremanak garatzea eta arrazoiak kritikan aztertzea.
3. Ikaskuntza jarraitu eta autonomorako tresnak eskuratzea, eta hori ahalbidetzen duen jarrera positiboa mantentzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Termokimika.

Termodinamikaren lehen printzipioa. Barne-energia eta entalpia. Erreakzio-entalpiak eta formazio-entalpiak. Hess-en legea. Formazio-entalpia estandarrek. Lotura-entalpiak eta lotura-energiak.

2. Entropia eta Gibbs-en energia askea.

Entropia kontzeptua. Entropia maila molekularrean. Termodinamikaren bigarren printzipioa. Gibbs-en energia askea. Gibbs-en energia askearen aldakuntza eta erreakzioen espontaneitatea. Hirugarren printzipioa.

3. Oreka kimikoa

Energia askea eta oreka-konstantea. Orekan eragina duten faktoreak.

4. Substantzia bakarreko sistemen fase-oreka

Likido-bapore oreka. Solido-likido oreka. Solido-bapore oreka. Fase-diagramak.

5. Zinetika kimikoa.

Erreakzio-abiadura. Erreakzioaren abiadura-ekuazioak eta ordena. Kontzentrazioen aldaketa denboraren zehar. Erreakzio-abiaduraren menpekotasuna tenperaturarekin.

6. Disoluzioak eta disoluzioen propietateak.

Disoluzio-motak. Konposatu anitzen sistemak. Disoluzio ez-idelak. Aktibitatea eta aktibitate-koefizientea. Elektrolitoen disoluzioak. Disoluziango orekei sarrera.

7. Azido-base orekak.

Uraren biderkadura ionikoa. Disoluzio neutroak, azidoak eta basikoak. pH-aren kontzeptua. Azido eta base ahulak eta sendoak: K_a eta K_b . Azido poliprotikoak. Adierazleak. Azido-base erreakzioak. Balorazioak. Disoluzio indargetzaileak. Ahalmen indargetzailea. Interes biologikodun aplikazioak.

8. Konplexuen formazio-orekak.

loi konplexuak eta koordinazio-konposatuak. Konplexuen egonkortasuna eta oreka-konstanteak.

9. Disolbagarritasun-orekak.

Hauspeatze-erreakzioak. Disolbagarritasuna eta disolbagarritasun-biderkadura. Disolbagarritasunean eragina duten faktoreak.

10. Oxidazio-erredukzio orekak.

Erredox erreakzioak eta elektrodo-potentziala. Zelula galvaniarrek. Nernst-en ekuazioa. Erredox sistema biologikoak. Erredox oreka-konstantearen kalkulua. Oreka potentziala. Baldintzazko potentziala. Erredox orekaren aplikazioak.

Laborategiko Praktiak:

1.- Neutrlizazio- eta Disoluzio-Entalpiak

2.- Disoluzio Indargetzailearen Prestaketa. Tanpoi-ahalmena eta Tenperaturaren Eragina

METODOLOGIA

Eskola magistraletan irakasleak ikasgaiaren eduki teorikoak azalduko ditu.

Gelako praktiketan galdera teorikoen eta problemen ebazpena lantzen da.

Laborategiko praktikak egitea derrigorrezkoa da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36		16	8					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54		24	12					

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 mistoaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Prácticas de laboratorio % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAKETA

Ebaluaketa misto izango da.

Batez ere aspektu hauek ebaluatuko dira:

- Edukien ezagutzearen gradua
- Ariketeetan eta problemeetan lortutako emaitzak analizatzeko eta eztabaidatzeko ahalmena
- Arrazonamenduen argitasuna

Horretarako zeregin hauek ebaluagarriak izango dira:

- zeregin presentzialetan asistentzia aktiboa
- zeregin ez-presentzialak jarraipena
- planteatutako problemen ebazpena
- eskatzen diren lanak entregatzea
- azterketa teorikoak egitea

Emaitza finala era honetan lortzen da:

- Azterketa finala %60 (nota minimoa: 4)
- Laborategiko praktikak %10 (derrigorrezkoa)
- Egin behar diren lanak %30

Laborategiko praktiken eta egin behar diren lanen emaitzak ez-ohiko deialdirako gordeko dira.

Ebaluaketa finala bakarrik Graduko eta lehenengo eta bigarren zikloko ikasketen gestiorako arautegiko (2015/16

ikasturtea) 43.artikuluaren suposizio eta baldintzak betetzen dituzten kasuetan egingo da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdia Graduako eta lehenengo eta bigarren zikloko ikasketen gestiorako arautegiko (2015/16 ikasturtea) 44.artikuluaren arabera eraenduko da

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- Laborategiko praktikak egiteko bata eta betaurrekoak beharrezkoak dira.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

- P. Atkins, J. de Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences, Ed. Oxford Univ. Press, 3ª ed., 2006.
- N.C. Price, R.A. Dwek, R.G. Ratcliffe, M.R. Wormald: Principles and Problems in Physical chemistry for Biochemists, Oxford, 3ªed, 2001
- I. R. Levine, Fisicoquímica, vols. 1 y 2. 5º ed. Ed. Mac Graw Hill (2004).
- M. Silva, J. Barbosa, Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas, Síntesis, 2002.
- R.J.Silbey, R.A.Alberty, Kimika fisikoa, Servicio editorial UPV/EHU, 2006.
- Daniel C. Harris, Análisis Químico Cuantitativa, ed. Reverté, 3ª ed,
- I.Urretxa, J.Iturbe, Kimikako Problemak, Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.

Aldizkariak

Journal of Chemical Education

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA		2016/17
Ikastegia	310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea	Zikl. Zehaztugabea
Plana	GBIOTE30 - Bioteknologiako Gradua	Ikastaroa 2. maila
IRAKASGAIA		
27804 - Zelulen eta Ehunen Hazkuntzak		ECTS kredituak: 6
IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA		
<p>Irakasgai honetan animalia eta landareen ehunen kontzeptua eta aniztasuna azaltzen da, organo desberdinen egitura histologikoa eta egitura-funtzioa erlazioak. Ikasleari aldi berean lagin biologikoen prestakuntza, tindaketa eta behaketa mikroskopiokoaren berri ematen zaio eta baita animalia eta landare hazkuntza zelular zein in vitro tekniken berri ere ematen zaio. Honekin batera ezarritako lerro zelularren aplikazio espezifikoak azaltzen dira.</p>		
GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK		
<p>Lagin biologikoen prestakuntza, tindaketa eta behaketarako beharrezkoak diren teknika nagusiak eskuratu, garatu eta erabili. Landare eta animalia ehunen hedaduren prestakuntza, muntai oso, parafinazko zein izoztutako ebakiak. Landare eta animalien organo eta ehun desberdinak deskribatu eta identifikatu gertakin histologikoetan. Ezarritako lerro zelularren hazkuntzak egin eta zelulen funtzioen ikerketan erabili. Animalia zelulak behar bezala erein eta manipulatu. Lerro zelularrak ezarri, mantendu eta karakterizatu.</p> <p>Irakasgai honek, landare eta animalia ehunen kontzeptua eta aldaerak aurkezten ditu, organo desberdinen egitura histologikoa, eta forma eta funtzioaren arteko erlazioak. Ikaslea lagin biologikoen gertakuntza, tindaketa eta behaketaren teknika nagusiekin ohitzen da, eta baita landare eta animalien zelulen hazkuntza eta in vitro entseguekin. Azken hauek, besteak beste, ezarritako lerro zelularren hazkuntzen inguruko zein aplikazioen inguruko oinarritzko kontzeptuak aurkeztez dizkio ikasleari.</p>		
EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK		
EGITARAU TEORIKOA		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaia. MATERIAL BIOLOGIKOEN PRESTAKUNTZA ETA BERE BEHAKETA MIKROSKOPIOAN: fixapena, inklusioa, mikrotomia eta tindaketa. Osagai zelularren kokapena: zitokimika eta histokimika, immunozitokimika eta immunohistokimika, in situ hibridazioa. 2. Gaia. OINARRI ETA INSTRUMENTAZIOA MIKROSKOPIAN: sistema optikoak, egitura eta ezaugarriak. Argi mikroskopioa eta aldaerak: fase kontrastea, interferentziakoa, fluoreszentziakoa, alderantzizkoa. Transmisio eta ekorkuntz mikroskopio elektronikoa. Mikroskopio konfokala. Mikroskopio kuantitatiboa. Irudi analisia. 3. Gaia. HISTOLOGIAREN KONTZEPTUA. Gametogenesis, ernalkuntza eta enbrioiaren garapen goiztiarra. Orri enbriionarioak. Desberdintzapen zelularren kontzeptua. 4. Gaia. HISTOLOGIA. Ehunaren kontzeptua. Animalia ehunen sailkapen orokorra. Organo, aparatu eta animalia sistemak. Landare ehunen sailkapena eta ezaugarri orokorrak. 5. Gaia. EPITELIO EHUNA. Kontzeptua, karakterizazioa, histogenesis eta sailkapena. 6. Gaia. EHUN KONEKTIBOA. kontzeptua, karakterizazioa eta histogenesis. Matrize estrazelularra eta ehun konjuntiboko zelulak. Mesenkima. Ehun konektiboaren aldaerak. Ehun kartilaginosoa. Hezur ehuna. 7. Gaia. MUSKULU EHUNA. Kontzeptua, karakterizazioa, histogenesis eta sailkapena. 8. Gaia. NERBIO EHUNA. Kontzeptua, egitura orokorra, sailkapena eta histogenesis. Neurona: morfologia eta sailkapena. Glia zelulak. Nerbio zuntzak. 9. Gaia. LANDARE EHUNAK. Ehun enbriionarioak. Meristemo apikalak. Cambium baskularra. Felogenoa. Parenkima: kontzeptua, jatorria, motak eta morfologia. Euskarri ehunak: kolenkima eta esklerenkima. Ehun garraiatzaileak: xilema eta floema. Ehun babesleak. Ehun jariatzaileak. 10. Gaia. ANIMALI ZELULEN HAZKUNTZA: SARRERA. In vitro hazkuntzaren kontzeptua. Sarrera: Hazkuntza tekniken historia. Animalia zelulen hazkuntza tekniken inguruko orokortasunak. Hazkuntza zelular mota eta sistema desberdinen terminologia eta deskribapena. Zelulen hazkuntzen aplikazioak. Zelulen hazkuntzen abantailak eta desabantailak. Ehunen hazkuntza teknikak animalia esperimentazioaren alternatiba gisa. 11. Gaia. ZELULEN HAZKUNTZEN INGURUNEA. Zelulen hazkuntzen eskakizun fisiko-kimikoak: tenperatura, osmolaritatea, pH. Euskarri eta substratuak Hazkuntza medioa. Serum eta osagarriak. Medio definituak. Asepsia teknikak. Kutsadura: motak eta detekzioa. Kutsaduraren tratamendua. 12. Gaia. ZELULEN HAZKUNTZEN LABORATEGIA. Inkubadorea. Fluxu kanpaia. Zentrifuga. Instrumentazioa eta metodo analitikoak. Alderantzizko mikroskopioa: fase kontrastea eta fluoreszentziakoa. Mikroskopio konfokala. Mikrozinematografia eta zelulen hazkuntzak 13. Gaia. HAZKUNTZA PRIMARIOAK. Motak. Isolamendu metodoak. Ehun eta zelulen lorpena in vitro garapenerako. Disgregazio mekanikoa eta entzimatikoa. Zelula moten arazketa. 		

14. Gaia. LERRO ZELULARRAK. Ezarritako lerro zelular motak. Zelulen jatorri eta erabilera. Hazkuntzen hasiera.
15. Gaia. IN VITRO ZELULEN BIOLOGIA. In vitro zelulen ezaugarriak. Atxikidura zelularra, zitoskeletoa, zelulen erlazioa medioarekin, metabolismo energetikoa. Desberdintzapena/desdesberdintzapena, proliferazioa, transformazioa eta seneszentzia.
16. Gaia. OHIKO PARAMETROAK ZELULEN HAZKUNTZETAN. Zelulen kontaketa. Zelulen azpihazkuntza. Atxikidura, bikoizketa denbora eta hazkuntza lerroa. Klonazioa eta aukeraketa. Zelulen hazkuntzen kontrola. Produktzioaren handipena. Animalia zelulen hazkuntzen ikerketarako metodo funtzional aplikatuak.
17. Gaia. ZELULEN KARAKTERIZAZIO ETA KONTSERBAZIOA. Lerro zelularretan aplikatutako ikerketa morfologiko eta immunologikoak. DNA eta proteinen edukia. Ikerketa entzimatiakoak. Zelulen biltegiatzea. Kriobabespena. Zelulen bankuak.
18. Gaia. ZELULEN HAZKUNTZA ESPEZIFIKOAK. Zelula tumoralen hazkuntza. Ehun tumoralen lorpena. In vitro transformazio zelularra. Eskaera eta ezaugarri orokorrak. Zelula amen hazkuntza. Zelula ama enbrionario eta helduen lorpena eta hazkuntza metodoak. 3 dimentsiotako zelulen hazkuntzak. Hazkuntza organotipikoak. Hazkuntza histotipikoak. Ezaugarriak eta aplikazioak. Landare zelulak.

EGITARAU PRAKTIKOA

1. Praktika. Laginen prestaketa mikroskopia fotonikorako.
2. Praktika. Tindaketa histologikoak
3. Praktika. Mikroskopia
4. Praktika. Gaineztadura-epitelio ehunaren ikerketa
5. Praktika. Guruin-epitelio ehunaren ikerketa.
6. Praktika. Ehun konektiboaren ikerketa.
7. Praktika. Muskulu ehunaren ikerketa
8. Praktika. Nerbio sistemaren ikerketa
9. Praktika. Zelulen hazkuntzak.

GELA-EKINTZAK

1. Praktika. Prozedura histologikoaren inguruko kasu praktikoak.
2. Praktika. Ehun-ultrastruktura

MINTEGIAK

1. Mintegia. Laginen prozesamendua
2. Mintegia. Zelulen hazkuntzen aplikazioak

METODOLOGIA

Irakasgaiak klase teorikoak, laborategiko praktikak, mintegiak eta gelako praktikak izango ditu.

Klase teorikoak asteen bi egunetan emango dira, eta bestelako jarduerak burutzeko beharrezkoak izango diren kontzeptu eta ideia nagusiak azalduko dira. Klase hauetan irakaslegoa baita ikasleen parte hartze aktiboa bultzatuko du alde zuzenetik eman diren hainbat kontzeptuei buruzko galderak eginez eta baita ere etorkizun profesionalarekin zerikusia dituzten galderak egingo dira.

Laborategiko praktikei dagokionez, guztira 9 sesiotan banaturik. Praktiketara 3 atal nagusi landuko dira: gertakuntza histologikoa, histologia eta hazkuntza zelularrak. Irakasgaiaren izaera praktikoa dela eta, laborategiko sesioetan ikasleen inplikazio aktiboa bilatuko da, bai praktika sesioen garapenean zehar eta baita beraien prestakuntzan ere.

Praktiketako sesioak gelako praktikekin eta mintegiekin osatzen dira, bertan laborategiko praktiketara hartutako ezegumenduekin eta teoriar jasotako kontzeptu teorikoekin lotuko dira. Gelako praktiketara hainbat arazoen konponbidea edota kasu praktikoa planteatuko dira non ikasleek hartutako ezagutza oinarrituta eta argi zein mikroskopia elektronikoko irudietan oinarrituz arazo horiei aurre egin beharko diete. Mintegietan hainbat berri kontutan hartuz teknika histologikoen eta hazkuntza zelularren aplikazioei buruz eztabaidatuko da. Bai gelako praktikak zein mintegiak laborategiko praktiken talde berdinetan burutuko dira.

ponsables del desarrollo de las actividades necesarias para la consecución de los objetivos de aprendizaje. Como apoyo a la preparación de las prácticas los grupos de alumnos acudirán a sesiones de tutoría para la supervisión/retroalimentación, se orientarán sobre las fuentes en las que buscar la información necesaria y/o en las que se aclararán aquellos aspectos que se consideren necesarios.

Las sesiones prácticas se complementan con las prácticas de aula y seminarios cuyo objetivo es aplicar los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio y relacionarlos con los fundamentos teóricos. En concreto en las prácticas de aula, se plantearán la resolución problemas o casos prácticos relacionados con la interpretación de imágenes histológicas o la ultraestructura de los tejidos. En los seminarios tomando como punto de partida noticias de actualidad se debatirá sobre las aplicaciones de la técnica histológica y cultivos celulares y sus limitaciones. Ambas actividades se realizarán en los mismos grupos de trabajo que las prácticas de laboratorio finalizando con una puesta en

común.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	2	4	24					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	62	8	8	12					

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia %
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) %
- Banakako lanak %
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) %

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

OHIKO DEIALDIA

- Idatzizko azterketa finala (50%): erantzunen egokitasuna, terminologia zeintifikokoaren erabilpena, adierazpena eta arrazoitzea.
- Gela-ekintzak eta mintegiak (10%): informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zeintifikokoaren erabilpena, analisis eta síntesis gaitasuna, azalpenaren argitasuna, adierazpen egokia eta jarrera komunikatiboa baliabide egokien erabilpena.
- Laborategiko praktikak (40%): Praktiken ebaluazioa praktiketan burututako lana barneratzen du, txostenen aurkezpena eta helburuen lorpena. Baita ere praktiketan zehar erakutsitako jarrera eta tutorietarako asistentzia ere kontutan hartuko da.

Irakasgaia gainditu ahal izateko, gutxienez atal bakoitzean 4 puntuko emaitza atera behar da.

Praktika edo mintegietara huts egiten bada, dozentzia-modalitate horietan emandako ezagumenduei buruzko azterketa bat egin behrako da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdia, ohiko deialdiaren antzekoa izango da. Idatzizko azterketa bate gongo da (%50) eta gainditu edota aurkeztu ez diren, mintegi, praktika txosten edota gelako praktiken inguruko azterketa bat egongo da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Bancroft, J., Gamble, M. 2008. Theory and Practice of Histological Techniques. 7th. edition. Elsevier Limited
 Fawcett DW. 1999. Compendio de Histología. Interamericana McGraw Hill. Madrid.
 Fresney, R.I. (2005) Culture of animal cells: a manual of basic technique (5ª ed). Wiley-Liss.
 Gartner LP, Hiatt JL. 2011. Atlas en Color de Histología. 5ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
 Kierzenbaum AL. (2008) Histología y Biología Celular. Introducción a la anatomía patológica. 2ª edición. Elsevier.Kühnel W. 2005. Atlas Color de Citología e Histología. 11ª Edición. Ed. Médica Panamericana.
 Junqueira LC, Carneiro J. 2005. Histología Básica. 6ª Edición, Masson SA, Barcelona.
 Montuenga L; Esteban FJ; Calvo A. (2009). Técnicas en Histología y Biología Celular. Elsevier.
 Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. 2013. Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 6ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
 Young B, Heath JW. 2000. Wheaters Histología funcional. Texto y atlas en color. 4ª Edición. Harcourt, Churchill Livingstone, Madrid.

Gehiago sakontzeko bibliografia

David JM (2002) Basic Cell Culture: A Practical Approach Oxford University Press
Masters JRW (2000) Animal Cell Culture: A Practical Approach Oxford University Press

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK