

BIOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARREKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Ikaslearen ikasturteko gida

Ikasturteko 2018-2019

Edukien taula

1.- BOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARREKO GRADUARI BURUZKO INFORMAZIOA	3
AURREZPENA	3
TITULAZIOAREN GAITASUNAK.....	4
GRADUKO IKASKETEN EGITURA	4
SEGURTASUNA.....	5
IKASLEEK, BOKIMIKA ETA BIOLOGIA MOLEKULARRA GRADUKO 3. MAILAKO EBALUAZIODEILADIARI UKO EGITEKO IRIZPIDEAK.....	6
EGUTEGIA ETA ORDUTEGIA	6
IRAKASLEAK	6
INFORMAZIO INTERESGARRI GEHIAGO	6
2.- HIRUGARREN MAILAKO IRAKASGAIEI BURUZKO INFORMAZIOA.....	7

Gida hau Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduoko Ikasketen Batzordeak (BBMGIB) egin du

1.- Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Biokimikak eta biologia molekularrak izaki bizidunak aztertzen dituzte, molekulen ikuspegitik begiratuta, eta funtsezko diziplina bilakatu dira gaur egun ezagutzen oinarritutako ekonomia izenaz ezagutzen dugunaren garapenerako. Biokimikarien eta biologo molekularren erronka ezagutza hori, besteak beste, osasunarekin, elikadurarekin, ingurumenarekin eta hazkunde iraunkorrarekin zerikusia duten arazoak konpontzeko aplikatzean datza.

Titulazio honek ondorengo helburuak ezartzen dizkie ikasleei: ^o
--

Energia eta informazioa transferitzeko bide metabolikoak eta sistema molekularrak ezagutzea, baita prozesu horien erregulazio integratua ere.

Prozesu horiek ebaluatzeko metodo egokiak erabiltzeko gai izatea eta ehunen, organoen eta sistemen funtzionaltasunean duten zeregin garrantzitsua ulertzea.

Biokimika estrukturalaren edo biomedikuntzan aplikazioak dituen biokimika fisiologikoagoaren esparruan gehiago sakontzea.

Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduan lortu beharreko prestakuntzak esparru profesional askotara sartzeko aukera ematen du. Horien artean, ondorengoak dira nabarmenenak:

Esparru profesionala

Oinarritzko ikerketa edo ikerketa aplikatua unibertsitateetan, ikerketa zentro publikoetan eta pribatuetan, eta farmaziaren, kimikaren, elikaduraren eta osasunaren sektoreko enpresetako I+G+B sailetan.

Biokimikako prozesuen aplikazio teknologikoa, elikagaien, kimikaren, kosmetikaren, farmaziaren edo osasunaren sektorean produktu berriak ekoizteko eta garatzeko.

Ikerketa biokimikoak, genetikoak, immunologikoak eta mikrobiologikoak, eta horien aplikazio klinikoak eta ingurumenekoak.

Irakaskuntza bigarren hezkuntzan, lanbide heziketan, eskola teknikoetan eta unibertsitateetan.
--

Titulazioaren gaitasunak

Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua egiten duen heinean, ikasleak ondorengo gaitasunak bereganatuko ditu:

Hartu beharreko gaitasunak

Matematikako, fisikako eta kimikako oinarritzko ezagutzak ulertzea eta biokimikari eta biologia molekularrari aplikatzea.

Organismoak maila molekularrean ulertzea eta ezagutza hori egituren, metabolismoen eta zelulen ezagutzekin osatzea.

Funtzionamendu fisiologiko normala edo patologikoa maila molekularretik interpretatzea.

Biokimikako eta biologia molekularreko laborategi batean erabiltzen diren teknika nagusien printzipioak, tresnak eta aplikazioak ezagutzea eta menperatzea.

Arazo zehatzak konpontzeko estrategia esperimentalak diseinatzea eta lortutako emaitzak modu kritikoan deskribatzea, kuantifikatzea, aztertzea, ebaluatzea eta interpretatzea.

Gaiari buruzko literatura zientifikoa eta teknikoa ezagutzea.

Datu base biologikoetako eta bibliografikoetako informazioa bilatzea, hautatzea, aztertzea eta interpretatzea, eta oinarritzko tresna bioinformatikoak erabiltzea.

Taldeko lanera egokitzea eta ezagutzak esparruko beste profesional batzuei eta/edo espezializatu gabeko publikoari helarazten jakitea.

Beren jarduera profesionalak dituen ondorio etikoak, sozialak, ekonomikoak eta ingurumenekoak hautematea.

Graduko ikasketen egitura

Biokimika eta Biologia Molekularreko Gradua 4 mailatan dago banatuta (bakoitza 60 ECTSkoa). Lehenengo ikasturtean, ondorengo biokimikako espezializazioaren oinarri zientifiko eta biologiko nagusiak ezartzen dira. Bigarren eta hirugarren mailetan, ikasleak izaki bizidunen funtzionamendua organismoko molekulen ikuspuntutik ulertzeko, aztertzeko eta interpretatzeko beharrezko prestakuntza jasotzen du. Laugarren mailan, azkenengoan, ikasleak biokimikako eta biologia molekularreko alderdi aurreratuagoetan sakontzeko aukera du eta baita gaiaren esparru profesionalean ere, bereziki, Gradu Amaierako Lanaren eta hautazko irakasgaien bidez.

Maila	Lauhilekoa	Irakasgaia	ECT S
3	1	Animalien Fisiologia	6
		Landareen Fisiologia	6
		Giza Genetika	6
		Biologia Molekularreko Metodoak	6
		Biofisika	6
	2	Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan	6
		Biokatalisia	6
		Biomolekulen Espektroskopia	6
		Bioinformatika	6
		Biokimika Klinikoa eta Patologia Molekularra	6
4	Urtekoa	Hautazko irakasgaiak (8)	4,5
		Gradu Amaierako Lana	12
	1	Biokimikako Metodo Aurreratuak	6
	2	Biologia Estrukturala: Aplikazio Biomedikoak	6

Segurtasuna

Jarduera akademikoak gauzatzean hartu beharreko segurtasun neurriak

Ikasle guztiek beren inguruko segurtasun elementuak ezagutu behar dituzte (su itzalgaileak, tutu malguak, segurtasun dutxak eta begiak garbitzekoak).

Ikasle guztiek larrialdietarako irteera nagusiak ezagutu behar dituzte, eta horiek errespetatu eta beharrezkoak ez diren objektuek oztopa ditzatela saihestu behar dute.

Laborategiko praktikez arduratzen diren irakasleek arduratu beharko dute laneko arriskuen prebentziorako printzipioak aplikatzeaz, baita praktikak gauzatzean jardunbide egokien kodeak betetzeaz ere.

Irakasle arduradunak mugatuko eta kontrolatuko du laborategirako sarrera.

Norbera babesteko sistemen erabilera (NBE)

Laborategiko praktiketan mantala erabiltzea nahitaezkoa da eta ikasleak arduratu beharko du lortzeaz.

Ikastegiko Atezaintza Zerbitzuan behin erabiltzeko mantalak eskuratu ahal izango dira, ordaintuta.

Irakasleek hala eskatuz gero, segurtasun betaurrekoak erabili beharko dira.

Ikasleek arduratu beharko dute norbera babesteko elementu hau lortzeaz.

Produktu arriskutsuekin lan egitean, behin erabiltzeko eskularruak emango zaizkie ikasleei, eskuak babesteko.

Ikasleek, biokimika eta biologia molekularra graduako 3. mailako ebaluazio-deialdiari uko egiteko irizpideak

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitateko Gobernu Kontseiluak 2016ko abenduaren 15ean Gradu Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia onartzeko hartutako erabakian bildutako arauen arabera egingo da (2017ko martxoaren 13ko EHAA, 1311. zk.). Bertan honako hau erabakitzen da:

"12. artikulua.- Deialdiari uko egitea.

1.- Deialdiari uko egiten dioten ikasleek «aurkezteke» kalifikazioa jasoko dute.

2.- Etengabeko ebaluazioaren kasuan, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino, gutxienez, hilabete lehenago egin beharko dute eskaria. Eskari hori idatziz aurkeztu beharko zaio irakasgaiaren ardura duen irakasleari.

3.- Azken ebaluazioaren kasuan, azterketa egun ofizialean egin beharreko probara ez aurkezte hutsak ekarriko du automatikoki kasuan kasuko deialdiari uko egitea."

Horrenbestez, deialdiari uko egiteko modua eta epeak ikasgai bakoitzean hartutako ebaluazio motaren arabera izango da, eta ikasturte honetako ikasgai batetik bestera alda daiteke

Egutegia eta Ordutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.es/eu/web/ztf-fct/calendario>

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

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

Irakasleak

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

<https://www.ehu.es/eu/biokimikako-eta-biologia-molekularreko-gradua/irakasleak>

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

Informazio interesgarri gehiago

Koordinazioa

3. mailako koordinatzailea: Adelina Prado Ruiz (Biokimika eta Biologia Molekularra Saila), adelina.prado@ehu.es, 946 01 5302. Bulegoa CD3.P0.12.

Laborategiko praktiken koordinatzailea: Cesar Martin (Biokimika eta Biologia Molekularra Saila),

cesar.martin@ehu.es 946 01 8052. Bulegoa Biofisika OB5

Tutoretza planaren koordinatzailea: Juan Manuel Gonzalez Mañas (Biokimika eta Biologia Molekularra Saila), juanmanuel.gonzalez@ehu.es, 946 01 5379,. Bulegoa CD4.P0.5.

Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduaren koordinatzailea: Mercedes Martinez Bilbao (Biokimika eta Biologia Molekularra Saila), mercedes.martinezb@ehu.es, 946 01 3372. Bulegoa CD4.P0.4.

Gradu Amaierako Lanaren koordinatzailea: María Angeles Urbaneja (Biokimika eta Biologia Molekularra Saila), mariaangeles.urbaneja@ehu.es. 946 01. 3352. Bulegoa Biofisika OB5

2.- Hirugarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa

Irakasgaietako gidak irakasgaien izenen ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

Centre 310 - Faculty of Science and Technology

Cycle Indiferente

Plan GBIOQU30 - Bachelor's Degree in Biochemistry and Molecular Biology

Year Third year

SUBJECT

27801 - Animal Physiology

ECTS Credits: 6

DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT

The subject of Principles of Animal Physiology deals with understanding biological basis of coordinated animal function and behaviour, providing the guidelines to analyze animal relations with the environment, including other organisms. Integrative and coordinative mechanisms underlying organ and tissue function are presented as a requisite for harmonic performance of the animal machine. The nature of this 6 credits subject is compulsory and is taught during the first term. It belongs to an area which provides essential knowledge as regards organization levels within the organism, the population and the community.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Specific skills to be acquired:

1. Animals as functional units: students are trained to analyze organisms as a hierarchic organization of processes whose final goal is to maintain integrity and fitness.
2. Bases of regulation of animal functions are framed within the concepts of compensation and homeostasis.
3. Control and regulation systems are subject to detailed study: physical and chemical principles underlying mechanisms as well as structures at the different levels of organization (molecular, cellular and systemic) are explained.
4. Identifying the key role of the internal environment (milieu intérieur) in connecting organs and systems, describing the main elements of circulatory circuits and the physical laws explaining coordinated function.
5. Describing the main systems of homeostatic regulation in animals as models of functional integration.

Trasnversal skills:

1. Developing analysis, synthesis, organizational and planning abilities to allow decision making as well as elaborating and transmitting information.
2. Maintaining a positive attitude enabling the acquisition of skills for continuity self-learning, encouraging initiative and motivation for quality and consideration about the environment.
3. Developing abilities for interpersonal exchange to favour team-work and progress as regards to critical reasoning as well as an ethic compromise with society.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

Introduction:

1. Principles of cellular physiology. Matter and information exchanges with the internal environment.
2. Organisms as the integrated summation of exchange systems. Energy fluxes. The concept of functional unity and homeostasis.

Integrative and Control Systems

3. Electrical properties of membranes. The role of Ion channels. Resting and Action Potentials. Speed of propagation of action potentials.
4. Transmission of information between neurons. Structure and function of electrical and chemical synapses. Quantal release of neurotransmitters.
5. Integration at synapses. Excitatory and inhibitory synapses. Facilitation and potentiation.
6. Flow of information in the nervous system: Neuronal networks. Convergence and divergence.
7. General properties of sensory reception. Properties of receptor cells. Receptor and Generating Potentials. Encoding stimulus intensities.
8. Common mechanisms of sensory transduction. Chimioreception. Mechanoreception and Hearing: the hair cell. Light receptors, optic mechanisms and vision.
9. Effectors of the nervous system: glands, muscles and animal movement. Structure and function of skeletal muscle. The sliding-filament theory.
10. Mechanics of muscle contraction: isometric vs. isotonic contraction. Force production: Power-velocity curve. Classification of fiber types. Smooth muscle. Cardiac muscle.
11. Evolution of nervous systems. Organization of the vertebrate nervous system. Afferent and efferent pathways.
12. The autonomous nervous system: sympathetic and parasympathetic divisions.
13. Endocrine coordination. Functional classification of hormones and secretions. Cellular mechanisms of hormone actions. External and internal receptors. Second messengers.
14. Neuroendocrine systems. The Hypothalamus – hypophysis axis in vertebrates and related systems.

15. Physiological effects of hormones. Water & salt balances. Energy fluxes, repair, growth and reproduction.

Circulation

16. Function and general plan of the circulatory system: open and closed circulation. The peripheral circulation: structure of arteries, veins and capillaries.

17. Cardiac pumps. Vertebrate hearts: comparative functional morphology. Frequency and cardiac output.

18. Hemodynamics. Blood pressure, flow and resistance. Pressure Regulation. Regulation filtration pressure across capillary walls: counterbalance between hydrostatic and colloid osmotic pressures to preserve liquid within the circulatory vessels.

19. Control of central cardiovascular system. Control of microcirculation.

Integration of physiological systems: basic circuit of homeostatic regulation.

20. Nutrient cycling. Structures, organs and regulation of supplies of metabolic substrates.

21. Water and salt balances: regulation of osmotic concentration and ionic composition of the milieu intérieur.

22. Gas Exchange and acid-base balance: structures organs and regulation of gas transfer.

LABORATORY PRACTISES

- Computer programs simulating endocrine and nervous systems.
- Influence of the size of a solute on diffusion rate.
- Influence of temperature and concentration upon osmotic flux.
- Regulation of cardio respiratory function.
- Measuremt of metabolic rates.

METHODS

In this subject, attendance will be required for the following teaching modalities: lectures, classroom exercises, laboratory practices and seminars. Lectures cover fundamental concepts in Animal Physiology that are fully explained and discussed while the classroom practical sessions involve resolution and discussion of short questions and abridged experiments along with presentations on chosen topics. In the seminars students are distributed in groups to develop a personal approach to some of the themes presenting their work under the form of a questionnaire and a short oral presentation. Laboratory practices are essential to develop basic skills for this discipline and attendance to practical sessions along the period established in the agenda is compulsory.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	35	4	6	15					
Hours of study outside the classroom	53	10	12	15					

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 70%
- Practical work (exercises, case studies & problems set) 10%
- Team work (problem solving, project design) 10%
- Prueba escrita de los contenidos desarrollados en las prácticas de laboratorio 10%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Continuous evaluation system includes the assessment of following items: a) a written report for undertaken team work (4-5 persons) followed by individual oral presentation will represent 10% of final marks, b) a written questionnaire about the laboratory work represents 10% of final marks, c) a written test including questions (70% of final marks) and exercises (10% of final marks).

Students will be able to renounce to continuous evaluation along the normative period established by presenting the written renounce to the Lecturer. In any case, it is highly recommended to communicate the intention to renounce before the 4th week in the term in order to reassign team activities.

Final written test will consist in short questions (80%), short exercises involving calculation of parameters (10%) and the questionnaire about laboratory work (10%).

Failure to appear to the final test will be taken as a renounce to the evaluation and will be registered as non-appearance.

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

Results obtained in the evaluation of the seminar and the practical questionnaire will be considered (if the marks obtained fulfill the required level) and the final written test will involve the short questions and the short exercises.

Failure to appear to the final test will be taken as a renounce to the evaluation and will be registered as non-appearance.

COMPULSORY MATERIALS

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiología Animal. Harper & Row Publishers, N.Y.

MATHEWS, G.G., 1983. Cellular physiology of Nerve and Muscle. Blackwell Scientific Publications. Oxford.U.K.

Traducción:Mc Graw-Hill-Interamericana, 1989

RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 1997. ECKERT Fisiología Animal. Mc Graw-Hill-Interamericana.

SCHMIDT-NIELSEN, K. 1997. Animal physiology. Adaptation to environment, 5th Ed. Cambridge University Press. London.

In-depth bibliography

Barber, A. M. y F. Ponz (1998). "Principios de Fisiología Animal" Ed. Síntesis, Madrid.

Guyton, A.C. (1996) "TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA" (9. edición). Ed. Interamericana-McGraw Hill, Madrid.

Prosser, C.L. (ed.) (1991). "COMPARATIVE ANIMAL PHYSIOLOGY". Wiley-Liss, Nueva York.

Rhoades R. A. y G. A. Tanner (1997). Fisiología Médica. Masson-Littlel, Brown. Barcelona

Schmidt, R.F. y G. Thews (1993). "Fisiología humana". Interamericana MacGraw-Hill. Madrid (traducción 24ª ed alemana)

Tresguerres, J. A. F. (Ed.) (1992). "Fisiologia Humana" Interamericana MacGraw-Hill. Madrid

Barja de Quiroga, G. (1993). Fisiología Animal y Evolución. Akal, Madrid

Blake, R. W. (Ed.) (1991). "Efficiency and economy in animal physiology" Cambridge University Press, Cambridge.

Costanzo, L. S. (2000) "Fisiología". (traducción de la 1ª ed). McGraw-Hill Interamericana. Mexico.

Kooijman, S. A. L. M. (1993). "Dynamic energy budgets in biological systems". Cambrid

Journals

ANNUAL REVIEW OF PHYSIOLOGY

COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY.

JOURNAL OF PHYSIOLOGY

JOURNAL OF PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ZOOLOGY

PHYSIOLOGICAL REVIEWS

ACTA-PHYSIOLOGICA-SCANDINAVICA.

PFLUGERS-ARCHIV-EUROPEAN-JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY.

MARINE-AND-FRESHWATER-BEHAVIOUR-AND-PHYSIOLOGY.

JOURNAL-OF-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY-

INTEGRATIVE-AND-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY.

JOURNAL-OF-EXPERIMENTLA MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY.

JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY-LONDON.

JOURNAL-OF-APPLIED-PHYSIOLOGY.

JOURNAL OF EXPERIMENTAL ZOOLOGY

JOURNAL-OF-ANIMAL-PHYSIOLOGY-AND-ANIMAL-NUTRITION-ZEITSCHRIFT-FUR-TIERPHYSIOLOGIE-TIERERNAHRUNG-UND-FUTTERMITTELKUNDE.

Useful websites

www.whfreeman.com/animalphys5/

www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html

<http://private.nmr.ru/manuals/biophys/OLTB/index.html>

www.accessexcellence.org/

Online publications:

advan.physiology.org/

jap.physiology.org/

www.journals.uchicago.edu/PBZ/
www.circ.ahajournals.org/
www.biochemj.org/bj/toc.htm
www.jbc.org/
jn.physiology.org/
www.jneurosci.org/
www.pnas.org/
www.sciam.com/
www.cell.com/
www.neuron.org/
www.nature.com/index.html
www.sciencemag.org/

REMARKS

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

27801 - Animalien Fisiologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Animalien Fisiologia izeneko irakasgaian, animalia talde desberdinen funtzionamenduaren oinarri biologikoak aztertuko dira, eta baita inguruarekin eta beste animaliekin ezartzen dituzten harremanen oinarrian daudenak. Horretarako, ezinbestekoa da izaki bizidunen funtzionamendu armonikoa ahalbidetzen duten ehunen eta organoen funtzioen koordinazio- eta integrazio-prozesuak ulertzea eta aztertzea, eta hori da funtsean ikasgai honetan landuko dena.

Ikasgai hau Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduko hirugarren ikasturtearen lehen lauhilabetean irakasten den 6 ECTSko derrigorrezko irakasgaia da, eta Integrazio fisiologikoa eta Biokimika eta Biologia Molekularreko Aplikazioak; deritzon 05 modulua osatzen duten ikasgaietako bat da. Modulu horren helburua hurrengoa da: izaki bizidunen (eta bereziki gizakiaren) funtzionamendua eta antolaketa ulertzeko, kontzeptu molekularrak aplikatzea. Zenbait derrigorrezko ikasgai jasotzen ditu moduluak (euren artean Animalien Fisiologia) eta baita zenbait hautazko, azken hauen artean Animalien Fisiologiaren espezializazioa den Giza Fisiologia ikasgaia.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren gaitasun espezifikoak:

- 1- Animalia unitate funtzional gisa aztertzea, organismoaren integritatearen zerbitzura dauden prozesu-multzo bateratu modura.
- 2- Homeostasia kontzeptuaren bidez animalien funtzioen erregulazioaren oinarriak aurkeztea.
- 3- Animalien unitate funtzionalaren erantzule diren eraenketa- eta integrazio-mekanismoak aztertzea, osagai nagusiak identifikatuz eta maila ezberdinetan (molekularra, zelularra, sistema) oinarri fisiko/kimikoak eta ekintza mekanismoak deskribatuz.
- 4- Barne medioak organoen arteko komunikazioan eta hauen funtzioen arteko integrazioan duen garrantzia identifikatzea, sistema baskularren osagai nagusiak eta zirkulazioa zuzentzen dituzten legeak deskribatuz.
- 5- Erregulazio homeostatikoaren zirkuitu nagusiak integrazio funtzionalaren eredu modura deskribatzea.

Zeharkako gaitasunak:

- 1- Erabakiak hartzeko eta informazioa modu egokian lantzeko eta adierazteko beharrezkoak diren analisi-, sintesi-, antolatze- eta planifikazio-ahalmenak garatzea.
- 2- Ikasketa jarrai eta autonomorako beharrezkoak diren tresnak lortzeko beharrezkoa den jarrera positiboa mantentzea, inizatiba, kalitatearen aldeko motibazioa eta ingurumenarekiko sentsibilitatea sustatuz.
- 3- Talde-lanean eta pertsonen arteko harremanetan trebetasuna lortzea, eta arrazoibide kritikoan eta gizartearen balioenganako konpromiso etikoan aurrera egitea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa teorikoa

SARRERA:

- 1.- Zelulen fisiologiaren oinarriak. Zelulen eta barne-medioaren arteko trukeen oinarriak.
- 2.- Animalia sistema bezala. Energia-fluxuak. Unitate funtzionala eta homeostasiaren kontzeptua.

ERREGULAZIO- ETA INTEGRAZIO MEKANISMOAK

- 3.- Nerbio-sistemaren komunikazioa. Kitzikagarritasunaren oinarriak. Ekintza-potentziala. Nerbio-bulkadaren transmisio-abiadura.
- 4.- Transmisio sinaptikoa. Neurotransmisoreen askapena. Kanal ionikoak eta potentzial postsinaptikoa.
- 5.- Integrazio sinaptikoa. Inhibizioa, batuketa eta errazketa.
- 6.- Oinarrizko integrazio neuronal. Konbergentzia eta dibergentzia. Neurona-zirkuituak.
- 7.- Harrera sentsoriala. Modu sentsorialak eta hartzaile motak. Potentzial hartzaileak. Kinadaren kodifikazioa. Egokitzaipena.
- 8.- Trasdukzio sentsorialerako mekanismoak. Kimioharrera. Mekanoharrera eta fonoharrera. Fotoharrera eta ikusmena.
- 9.- Eftektoreak eta mugimendua. Organo eftektore motak. Mugimendua. Muskulu eskeletikoa: estruktura eta funtzioa. Proteina uzkurkorak eta uzkurketaren teoria. Akoplamendu elektro-mekanikoa.
- 10.- Muskuluaren tonua. Zuntz azkarrak eta geldoak. Tentsio-kurbak: uzkurketa isotonikoa eta isometrikoa. Muskulu lisoa. Bihotz-muskulua.

- 11.- Nerbio-sistemak: Koordinazioa eta integrazioa. Nerbio-sistemen antolamendu orokorra. Integrazio zentralaren garapena.
- 12.- Nerbio-sistema zentralen integrazio-funtzioak: bide aferente eta eferenteak. Nerbio-sistema somatiko eta autonomoa.
- 13.- Nerbio-sistema autonomoaren antolaketa: azpisistema sinpatiko eta parasinpatikoa.
- 14.- Koordinazio endokrinoa. Hormonen sailkapen funtzionala. Hormonen ekintza-mekanismoak. Hartzaile intrazelularrak eta mintzeko hartzaileak. Bigarren mezulariak.
- 15.- Sistema neuroendokrinoen antolamendua. Ornodunen hipotalamo-hipofisi ardatza eta sistema baliokideak.

BARNE-MEDIOA ETA BERE ZIRKULAZIOA

- 16.- Zirkulazio-sistemaren banaketa eta integrazio-funtzioak. Zirkulazio-sistema ireki eta itxiak. Zirkulazio-sistemaren antolamendua. Odol-hodi motak eta estruktura.
- 17.- Ponpa baskularrak. Maiztasuna eta bihotz-gastua. Bihotz motak. Kontrol miogeniko eta neurogenikoa.
- 18.- Hemodinamika: Presioa, fluxua eta erresistentzia. Presioaren erregulazioa. Zirkulazio kapilarra eta linfatikoa. Oreka kapilarra.
- 19.- Odol-fluxuaren eraenketa. Nerbioen bidezko kontrola eta zirkulazio kapilarraren tokiko kontrola

INTEGRAZIO FUNTZIONALAREN EREDUAK: ERREGULAZIO HOMEOSTATIKOAREN ZIRKUITU NAGUSIAK

- 20.- Elikagaien zikloan jokatzeko duten estruktura eta organoak. Substratu metabolikoen eskuraketaren erregulazio homeostatikoa.
- 21.- Ur eta elektrolitoen balantzerako elementuak. Barne-medioaren konposizio ionikoa eta kontzentrazio osmotikoaren eraenketa.
- 22.- Arnas gasen trukeko estrukturak eta arnas organoak. Gasen trukea eta pH-aren eraenketa. Arnasketaren erregulazioa.

Programa praktikoa

- Programa informatikoen bidezko simulazioa (Neuroendokrinologia).
- Solutuaren tamainak difusioan duen eraginaren azterketa.
- Fluxu osmotikoaren gaineko tenperatura eta solutu kontzentrazioaren eraginaren azterketa.
- Zirkulazio eta arnasketa parametroen erregulazioa.
- Tasa metabolikoen neurketa.

METODOLOGIA

Ikasgai honetan lau irakaskuntza-modalitate erabiliko ditugu: Eskola ordu magistralak, mintegiak, gelako praktikak eta laborategiko praktikak.

Eskola ordu magistraletan Animalien Fisiologiaren oinarri teorikoak azalduko dira.

Gelako praktiketan galdera teorikoen eta problemen ebazpena eta eztabaidari ekingo diogu, eskola ordu magistraletan zein mintegietan landutako gaien inguruan.

Mintegietan programako zenbait atal jorratuko dira taldeka (4-5 ikasle), eta atal horiei buruzko memoria eta ahozko aurkezpena egin beharko dute ikasleek.

Laborategiko praktikak ezinbestekoak dira gorago jasotako zenbait gaitasun erdiesteko, beraz derrigorrezkoa da laborategiko praktikak egitea horretarako esleituko zaigun egutegiaren barruan.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	4	6	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	53	10	12	15					

Legenda:

M: Magistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Laborategiko praktiketako edukiei buruzko idatzizko proba % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio jarrairako, kontuan hartuko dira mintegiaren memoria eta aurkezpena (%10), laborategiko praktikei buruzko banakako galdetegia (%10), eta ezagutza teorikoen (%70) edo/eta ariketen ebazpena eskatzen duten (%10) galdera laburrak dituen azterketa egingo da (%80).

Hala nahi izanez gero, ikasleek uko egin diezaioke ebaluazioa jarraiari, horretarako arautegiak ezarritako epearen barruan, bere nahia idatziz jakinaraziz irakasleari. Hala ere, uko egitekotan komeniko litzateke laugarren astea baino lehen jakinaraztea, ukoaren ondorioz sorraraz daitezkeen taldeen berrantolaketa egin ahal izateko.

Azken proba idatzia, ezagutza teorikoen (%80) edo/eta ariketen ebazpena eskatzen duten (%10) galdera laburrak dituen azterketa izango da, eta laborategiko praktikei buruzko galderak ere (%10) izango ditu.

Azken proba horretara aurkeztu ezean, ulertuko da ikasleak uko egin diola deialdiari eta Ez Aurkeztu modura kalifikatuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdirako azterketa praktikoaren eta mintegien nota gordeko da, baldin eta gaindituta badaude; hortaz, ezagutza teorikoen eta ariketen azterketa (%80) egin beharko da.

Ezohiko proba idatzira aurkeztu ezean, ulertuko da ikasleak uko egin diola deialdiari eta Ez Aurkeztu modura kalifikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- HILL, R.W., WISE, G.A. & ANDERSON, M., 2006. Fisiología Animal. Harper & Row Publishers, N.Y.
 MATHEWS, G.G., 1983. Cellular physiology of Nerve and Muscle. Blackwell Scientific Publications. Oxford.U.K.
 Traducción: Mc Graw-Hill-Interamericana, 1989
 RANDALL, D., BURGGREM, W. & FRENCH, K., 1997. ECKERT Fisiología Animal. Mc Graw-Hill-Interamericana.
 SCHMIDT-NIELSEN, K. 1997. Animal physiology. Adaptation to environment, 5th Ed. Cambridge University Press. London.
 PURVES, D., 2006. Neurociencias. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Barber, A. M. y F. Ponz (1998). "Principios de Fisiología Animal" Ed. Síntesis, Madrid.
 Guyton, A.C. (1996) "TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA" (9. edición). Ed. Interamericana-McGraw Hill, Madrid.
 Prosser, C.L. (ed.) (1991). "COMPARATIVE ANIMAL PHYSIOLOGY". Wiley-Liss, Nueva York.
 Rhoades R. A. y G. A. Tanner (1997). Fisiología Médica. Masson-Littlel, Brown. Barcelona
 Schmidt, R.F. y G. Thews (1993). "Fisiología humana". Interamericana MacGraw-Hill. Madrid (traducción 24ª ed alemana)
 Tresguerres, J. A. F. (Ed.) (1992). "Fisiologia Humana" Interamericana MacGraw-Hill. Madrid
 Barja de Quiroga, G. (1993). Fisiología Animal y Evolución. Akal, Madrid
 Blake, R. W. (Ed.) (1991). "Efficiency and economy in animal physiology" Cambridge University Press, Cambridge.
 Costanzo, L. S. (2000) "Fisiología". (traducción de la 1ª ed). McGraw-Hill Interamericana. Mexico.
 Kooijman, S. A. L. M. (1993). "Dynamic energy budgets in biological systems". Cambrid

Aldizkariak

- ANNUAL REVIEW OF PHYSIOLOGY
 COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY.
 JOURNAL OF PHYSIOLOGY
 JOURNAL OF PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY
 REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY
 PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ZOOLOGY
 PHYSIOLOGICAL REVIEWS
 ACTA-PHYSIOLOGICA-SCANDINAVICA.
 PFLUGERS-ARCHIV-EUROPEAN-JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY.
 MARINE-AND-FRESHWATER-BEHAVIOUR-AND-PHYSIOLOGY.
 JOURNAL-OF-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY-
 INTEGRATIVE-AND-COMPARATIVE-PHYSIOLOGY.
 JOURNAL-OF-EXPERIMENTLA MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY.
 JOURNAL-OF-PHYSIOLOGY-LONDON.
 JOURNAL-OF-APPLIED-PHYSIOLOGY.

JOURNAL OF EXPERIMENTAL ZOOLOGY
JOURNAL-OF-ANIMAL-PHYSIOLOGY-AND-ANIMAL-NUTRITION-ZEITSCHRIFT-FUR-TIERPHYSIOLOGIE-
TIERERNAHRUNG-UND-FUTTERMITTELKUNDE.

Interneteko helbide interesgarriak

www.whfreeman.com/animalphys5/
www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html
<http://private.nmr.ru/manuals/biophys/OLTB/index.html>
www.accessexcellence.org/

Aldizkariak online:

advan.physiology.org/
jap.physiology.org/
www.journals.uchicago.edu/PBZ/
www.circ.ahajournals.org/
www.biochemj.org/bj/toc.htm
www.jbc.org/
jn.physiology.org/
www.jneurosci.org/
www.pnas.org/
www.sciam.com/
www.cell.com/
www.neuron.org/
www.nature.com/index.html
www.sciencemag.org/

OHARRAK

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26726 - Biofisika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai hau burutu ahal izateko ez da aurreko kurtsoetako beste irakasgai zehatzik gaindituta izatea eskatzen, bai izango den arren beharrezkoa ikasleak lehen mailako Fisika; eta bigarren mailako Termodinamika eta Zinetika Kimikoa; irakasgaietan lortutako Termodinamika arloko oinarri sendoak azaltzea. Lortutako kontzeptuak aurrerago aplikatu ahalko dira Graduan zehar, bai Biomolekulen Espektroskopia; eta Biokimikako Metodo Aurreratuak; nahitaezko irakasgaietan baita zenbait hautazko irakasgaietan ere. Etorkizuneko lanbideari begira, ikasleak bere abstrakzio ahalmena hobetu ahalko du irakasgai honen bidez, baita arazo biologiko desberdinak funtzionamendu orokorraren modeloak aplikatuz aztertzeo ahalmena eduki, fisikan oinarritutako teknika desberdinak erabiliz. Etorkizunean ikasleak bere aktibitateak alor honetan kokatu nahi izanez gero Biophysical Society taldeak ondorengo estekan eskuragarri duen informazioa irakurtzea gomendatzen da: <http://www.biophysics.org/Education/WhatIsBiophysics/tabid/2287/Default.aspx>

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

- Izaki bizidunek euren inguruneke energia erauzi, transformatu eta erabiltzeko duten modua maila molekularrean deskribatu

- Mintzaren zeharreko garraioaren eta potentzial elektrikoaren egitura oinarriak eta funts termodinamikoak ulertu

Edukiaren deskribapena:

Termodinamika itzulgarria eta bere aplikazioa Biologian. Kalorimetria teknikak. Prozesu itzulezinen termodinamika. Mintz biologikoen propietateak. Difusioa: alde termodinamiko eta zinetikoak. Ikasketa metodoak. Garraio bitartekatua.

Garraiatzaileak. Gertakari Bioelektrikoak. Nerbio-bulkada. Ioi kanalak. Zentzumen hartzea. Mintz energia transduktoreak. Energiaren transdukzio biologikoa: Fosforilazio oxidatzailea eta Fotosintesia. Molekula motorrak.

Helburu nagusia ikasleak arazo biologikoei aplikatutako biofisikaren kontzeptu eta teoria oinarriekin trebatzea izango da.

Osagarri moduan prozesu hauetan parte hartzen duten zenbait makromolekulen egiturak deskribatzen dira:

garraiatzaileak, ioi kanalak, etab. Problema desberdinen ebazpena, baita ordenagailu bidezko simulazioen praktika bidez, hurreratze praktiko eta kuantitatibo bat lortuko da.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Termodinamika eta bere aplikazioa Biologian. Oreka kimiko eta fisikoak Biokimikan. Kalorimetria teknikak. Fluxuak eta indar bultzatzaileak. Onsager-en Teorema.

Mintzaren zeharreko garraio gertakariak. Mintzen propietate biofisikoak. Garraio motak: Termodinamika eta garraioaren zinetika. Ikasketa metodoak. Garraiatzaileen adibideak: egitura/funtzio korrelazioa.

Gertakari Bioelektrikoak. Mintzen ezaugarri elektrikoak. Ikasketa metodoak. Nerbio-bulkada. Nerbio-bulkadaren sorrera eta transmisioa. Hodgkin eta Huxley-ren modeloa. Kablearen teoria. Ioi kanalak. Sinapsia eta transmisio neuromuskularra. Zentzumen hartzea.

Energiaren transdukzio biologikoa. Mintz energia transduktoreak. Fosforilazio oxidatzailea. Arnas katea: konplexuen eta ATP sintasaren egitura. Fotosintesia eta fotofosforilazioa. Antena konplexuak eta erreazio guneak.

Molekula motorrak. Aktina/miosina sistema. Beste sistema batzuk. Errotazio motorrak.

METODOLOGIA

Eskola magistraletan (M) ikasgai-zerrendan edukia azalduko da. Gelako praktiketan (GA) eskola magistraletan azaldutako kontzeptuekin erlazionatuta dauden ariketak eta problemak ebartziko dira bai kualitatiboki zein kuantitatiboki. Ordenagailuko praktiken eskolak (GO) ondorengo gaietan sakontzeko erabiliko dira:

- 1) Atsedeen potentziala
- 2) Akzio potentziala
- 3) Saioak; voltaje clamp; aurretik finkatutako tentsioa erabiliz
- 4) Neurona komunikazioaren ezaugarriak
- 5) Sinapsi potentzialak

Guzti honetarako Neurons in Action v.2 softwarea erabiliko da.

Bakarkako lanean, kurtsoan zehar proposatu diren ariketak burutzea eta idatzizko lan bat eta/edo azken 5 urteetan biofisikako alorrean aurrerapen garrantzitsu bat bizitu duen ikerketa baten berrikuste bat izango den mintegi baten aurkezpena zenbatetsiko dira. Kurtso hasieran aukerako gaien eta aurkezpenaren formatuaren inguruko informazio zehatza emango da.

Praktiketako txostenean zein bakarkako lanean antzemandako bikoiztasun edo kopia kasuak zigortuak izango dira.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	38	4	6		12				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	57	12	9		12				

Legenda:

M: Maistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 70
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Banakako lanak % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio sistema:

Amaierako ebaluaziorako ondorengo izango da kontuan:

- Azterketaren burutzea. Azterketa honek test motako galderak, galdera motzak eta garapenekoak edukiko ditu, baita problema desberdinen ebazpena. Amaierako notaren %70 izango da.
- Ordenagailuko praktiketako lana, praktika bakoitzaren amaieran egindako bakarkako galdeketa bat erantzunez edo praktika bakoitzaren txosten bat aurkeztuz egingo da (kurtso hasieran zehaztuko da). Ebaluazioa, eta praktika hauetara bertaratzea eta azaldutako jarrera %15 balioarekin neurtuko da.
- Gai baten inguruan egindako bakarkako lana, idatziz zein mintegi baten bitartez aurkeztua, baita aldizka eskatutako zereginen betetzea: %15

Amaierako nota ebaluatutako hiru atal hauen kalifikazio partzialak batuz lortuko da. Azterketan, bi zatiek balio berdina edukiko dute batzbesteko notan. Azterketan 4,5eko kalifikazioa izango da beste atalen notekin batu ahal izateko beharrezko nota minimoa; gainera, ezingo da azterketaren bi ataletako batean ere 3,5 baino nota baxuagorik lortu. Irakasgaia gaitututako aipatutako atal bakoitzean gutxienez %45 bat lortzea derrigorrezkoa da.

Ordenagailuko praktikak betetzea nahitaezkoa da.

Ebaluazio eta deialdiari uko egiteak indarrean dagoen araudia jarraituko dute (EHAA 2017ko martxoaren 13, 1311).

8.3 artikularekin bat etorriz; Irasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, irasleak etengabeko ebaluaziora uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du lauhilekoko irakasgaiaren kasuan edo 18 astekoa urteko irakasgaienean, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita. Uko egin eta aste batera, irasleekin adostuko da etengabeko ebaluazioan kontuan izan ez diren aktibitateak ebaluaziora gehitzeko azterketa garaian.

DEIALDIARI UKO EGITEA: 12.2 artikularekin bat etorriz; Etengabeko ebaluazioaren kasuan, deialdiari uko egin nahi dioten irasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino, gutxienez, hilabete lehenago egin beharko dute eskaria. Eskari hori idatziz aurkeztu beharko zaio irakasgaiaren ardura duen irakasleari. Hau da, gehienez kurtsoko 11. astean egin ahalko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaia ez bada ohiko deialdian gaitututako atalen kalifikazio partzialak gorde egingo dira urte bereko kurtsoko ezohiko deialdirako (uztaila).

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Kurtsoan irekitako Moodle orria: <https://moodle3.ehu.es/login/index.php>
Kontsigna Zerbitzua bidez informazio gehigarria emango da.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Molecular and Cellular Biophysics. M.B. Jackson. Cambridge University Press, 2006
- Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences. 4ª ed I. Tinoco, K. Sauer y J.C. Wang. Prentice Hall , 2003
- Biological Thermodynamics. D.T.Haynie.2ª ed Cambridge University Press, 2008
- Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists. N.C.Price, Raymond A. Dwek, R. G. Ratcliffe yMark Wormald. 3ª ed. Oxford Univ Press 2001
- Membrane structural Biology. M. Luckey. Cambridge University Press , 2008
- Bioenergetics 3ª ed D.G.Nicholls y S.J. Ferguson. Elsevier. 2002
- Photosynthetic Protein Complexes: A structural Approach. P. Fromme ed. Wiley, 2008
- Cell Biology 2ª ed. T.D.Pollard, W.C.Earshaw y J. Lippincott-Schwartz. Elsevier, 2007

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Methods in Molecular Biophysics: Structure, Dynamics, Function. I.N.Serdyuk, N.R.Zaccai y J.Zaccai.Cambridge University Press, 2007.
- Advanced Techniques in Biophysics. J.L.R.Arrondo y A.Alonso. Springer, 2006
- Biocalorimetry 2: Applications of Calorimetry in the Biological Sciences. John E. Ladbury (Editor), Michael L. Doyle (Editor) Wiley, 2004

Aldizkariak

Science, Nature, Biophysical Journal, Annu. Rev, Biophysics

Interneteko helbide interesgarriak

¿Selected Topics in Biophysics¿ de la Biophysical Society: <http://www.biophysics.org/education/topics.htm>
Biofísica estructural: <http://blanco.biomol.uci.edu/WWWResources.html>
Proteínas de membrana : http://blanco.biomol.uci.edu/Membrane_Proteins_xtal.html
Transporte y Bioenergética: <http://www.life.uiuc.edu/crofts/bioph354/index.html>
ATPsintasa: <http://www.csun.edu/~hcchm001/wwwatp2.htm>
Canales iónicos: <http://www.neuro.wustl.edu/neuromuscular/mother/chan.html>
Electrofisiología: <http://nerve.bsd.uchicago.edu>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26724 - Bioinformatika

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

Azken bi hamarkadetan datu esperimentalen egundoko kantitatea sorrarazi duten aurrerapen teknologiko garrantzitsuak eman dira Biologia Molekularren alorrean. Honek ezagutza arlo berrien jaiotzea bideratu du, hala nola, genomika, proteomika, transkriptomika, lipidomika, glikomika, metabolomika eta interaktomika. Honela, informazio guzti hau bildu, kudeatu eta analizatzeko ezinbestekoa izango da ordenagailuak erabiltzea. Ondorioz, Bioinformatika Biologia eta Informazioaren eta Konputazioaren Teknologiaren konbinazioa bezala definitu dezakegu: galdera biologikoei erantzuna emateko konputazio metodoak erabiltzen dituen zientziaren alor berria izango da.

Gaur egun bioinformatikoaren profila bai ikerketa zentro publiko zein enpresa pribatuentzako da interesgarria, izan ere, bioinformatikari esker laborategiko esperimentu berriak diseinatu ahal izatea ahalbidetuko duten in silico saioak (ordenagailuen erabilera eskatzen dutenak) burutu ahalko dira, ikerketan aurrera egitea faboratuz bai denbora zein dirua aurreztuta.

Oinarrian, Bioinformatikak hiru aktibitate mota hartzen ditu barne:

- 1.- Datu biologiko kantitate handiak bildu eta kudeatzeko gai diren datu baseen sorrera. Ahal izanez gero, datu baseak internet bidez izan beharko dira eskuragarri eta euren erabilera errazten duen diseinu intuitibo bat eduki beharko dute.
- 2.- Datuen arteko erlazioak ezartzea baimentzen duten algoritmo eta erreminta estatistikoak garatzea, adibidez, sekuentziak konparatzeko metodoak, gene adierazpeneko patroiak edo proteinen hiru dimentsiotako estrukturak.
- 3.- Datuak analizatu eta interpretatzea baimentzen duten erreminta bioinformatikoak garatu eta inplementatzea, adibidez, DNA edo proteina sekuentziak anotatzeko metodoak edo proteina baten estruktura edo funtzioa auresateko metodoak.

Helburuak:

- 1.- Ikasleak interneten eskuragarri dauden atari bioinformatiko nagusietan erabilgarri dauden errekursoetan trebatu (NCBI, SIB, EBI), hauetatik beharrezko informazio guztia modu azkar eta eraginkor batean lortu ahal izateko.
- 2.- Ikasleei bioinformatikan erabilienak diren datu base eta erremintekin erlazonatutako ezaguera sendoak eman. Internetera konektatuta dagoen ordenagailu bat daukan edozein pertsonak doako moduan erabili ditzakeenak deskribatuko dira bakarrik.
- 3.- Lortutako informazioa interpretatzeko eta honen garrantzia eta esanahi biologikoa determinatzeko irizpide eta ahalmena daukaten ikasleak trebatzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai hau landuta ikasleak bereganatu behar dituen konpetentziak ondorengoak dira:

- 1.- Ordenagailu, sistema eragile, internet eta informazioaren eta komunikazioaren teknologiekin trebatzea.
- 2.- Molekulen datu base desberdinak maneiatzeko gai izan bai datuak sartu zein informazioa modu azkar eta eraginkorrean ateratzeko.
- 3.- Proteina eta azido nukleiko sekuentziak analizatzeko gai izan hauetatik ahal den informazio kantitate handiena ateratzeko.
- 4.- Sekuentziak alderatzeko gai izan bai homologia erlazioak ezartzeko zein patroik, motibo edo domeinu kontserbatuak identifikatzeko.
- 5.- Hiru dimentsiotako estrukturak programa egokiekin ikusteko gai izan estruktura-funtzio erlazioak hobeto ulertzeko.
- 6.- Iragarpen erremintak (estruktura zein funtzioa) erabiltzeko gai izan lortutako emaitzak modu kritikoan ebaluatzeko ahalmena izanik.
- 7.- Bere aktibitate profesionalaren funtsezko alderdiak bere alorreko (edo antzekoak) beste profesionalen zein espezializatu gabeko publiko bateri komunikatzeko gai izan.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1.- EDUKI TEORIKOA

50 minututako 30 klase erabiliko dira ondorengo gai-zerrenda azaltzeko:

I ATALA- SARRERA

1. gaia- Sarrera. Bioinformatikaren definizioa. Internet. Informazioaren teoria. Sekuentzia biologikoak. Sekuentzia biologikoen modelo matematikoak.

II ATALA- SEKUENTZIEN EBAZPENA

2. gaia- Azido nukleikoen sekuentziazio metodoak. Genomen sekuentziazioa. Genomika. Giza Genoma Proiektua. Bilatzaile genomikoak. Transkriptomika. DNA txipak.

3. Proteinen sekuentziazio metodoak. Proteomika.

III. ATALA- SEKUENTZIEN ANOTAZIOA ETA DATU BASE PRIMARIOAK

4. gaia- DNA sekuentzien analisia. Sekuentzien formatua. Geneen lokalizazioa. Elementu erregulatzailen lokalizazioa. Sekuentzia kodetzaileen lokalizazioa. Exoien lokalizazioa. Puntu diagrama (dot plot).

5. gaia- Azido nukleikoen datu-baseak. GenBank-EMBL-DDBJ: Erregistroen egitura. Ezaugarrien taula. Bilaketa estrategiak. Datu-base genomikoak: Erregistroen egitura. Bilaketa estrategiak. EST datu-baseak.

6. gaia- Proteina sekuentzia baten analisia. Parametro fisiko-kimikoen zehaztea. Proteasen mozketa puntuak. Aldaketa postranskripzionalen guneak. Seinale sekuentziak. Profil hidrofobikoa eta eremu transmitzak.

7. gaia- Proteinen datu-baseak. UNIPROT. Erregistroen egiturak. Ezaugarrien taula. Bilaketa estrategiak.

IV. ATALA- SEKUENTZIEN ANALISIA

8. gaia- Sekuentzien konparaketa. Sekuentzia homologoak (ortologo, paralogo eta xenologoak). Lerrokatze motak. Puntuazio sistemak. Ordezkapen-matrizeak (PAM, BLOSUM). Penalizazioak. Esangura estatistikoa.

9. gaia- Bi sekuentzien lerrokatzea. Indar Gordinaren (“Fuerza Bruta”) algoritmoa. Puntu diagrama (dot plot). Programazio dinamikoaren algoritmoa. Lerrokatze globalak (Needleman-Wunsch). Lerrokatze lokalak (Smith-Waterman). Algoritmo heuristikokoak: FASTA eta BLAST.

10. gaia- Sekuentzien bilaketa datu-baseetan. NCBI-ren BLAST tresna. Programaren aldaerak. Emaizten analisia.

11. gaia- Sekuentzia anitzen lerrokatzea (multiple sequence alignment, MSA). Programazio dinamikoaren algoritmoak. Algoritmo heuristikokoak (progresiboak, iteratiboak eta probabilitatezkoak). Lerrokatzeen edizioa Jalview eta Boxshade programak erabiliz.

12. gaia- MSA-en analisia. Motibo lokal kontserbatuak: motiboak, patroiak, arauak, hatzmarkak, blokeak, profilak, Markov-en ezkutuko modeloak. Datu base sekundarioak. PROSITE. Erregistroen egiturak. PRINTS. Erregistroen egiturak. PFAM. Erregistroen egiturak. INTERPRO.

Denboraren arabera:

V. ATALA- ESTRUKTURA BIOINFORMATIKA

13. gaia- Estructura iragarpena. Estructura sekundarioko elementuen iragarpena. Estructura tertziarioaren aurreikuspena.

2.- ORDENAGAILU PRAKTIKAK

Jardute praktiko hauek burutzeko 4 ordutako 5 saio egingo dira.

- 1.- Nukleotido sekuentzien datu base primarioak (GenBank).
- 2.- Proteina sekuentzien datu base primarioak (Uniprot-KB).
- 3.- Sekuentzia biologikoen analisi estatistikoa.
- 4.- Sekuentzia homologoen bilaketa (BLAST - PSI-BLAST) eta sekuentzien lerrokatze anizkoitza (CLUSTALW, T-COFFEE, MUSCLE).
- 5.- Praktika integratua/Programazioa.

3.- GELAKO PRAKTIKAK

50 minututako 3-4 saio erabiliko dira ariketa mota desberdinak lantzeko:

- 1.- Sekuentzien analisiak.
- 2.- Posizioaren puntuazio espezifikoko matrizeak (PSSM).
- 3.- Sekuentzien lerrokatzea programazio dinamikoko algoritmoen bidez.

4.- MINTEGIAK

Taldeka landutako gairen baten inguruko mintegiak aurkezteko aukera planteatzen da.

METODOLOGIA

Eskola magistralak (30 ordu presentzial eta 45 ordu ez presentzial)

Ikasgelan irakatsiko dira. Oinarrian Power Point aurkezpenak izango dira, baita bideoen bat ere.

Gelako praktikak (3-4 ordu presentzial eta 7,5 ordu ez presentzial)

Ikasgelan irakatsiko dira eta teorian azaldutako ariketa mota desberdinak egiteko erabiliko dira.

Ordenagailu praktikak (20 ordu presentzial eta 30 ordu ez-presentzial)

Ordenagailu geletan burutuko dira eta oinarria interneten eskuragarri dauden baliabide desberdinak erabiltzea izango da teorian azaldutako gai desberdinekin erlazionatuta dauden hainbat ariketa praktiko betetzeko.

Mintegiak (5 ordu presentzial eta 7,5 ordu ez-presentzial)

Ikasgelan emango dira. Landutako gairen baten inguruko mintegiak aurkezteko aukera planteatzen da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	30	5	5		20				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	45	7,5	7,5		30				

Legenda:

M: Maistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintecia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Test motatako proba % 60
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Banakako lanak % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikasgaiaren ebaluazioa modu mistoan egingo da: lauhilekoan zehar emango den ebaluazio jarraia eta azterketa baten bidez burutuko den azken ebaluazioa. Ondorengo irizpideak jarraituko dira:

1.- Azterketa (%60): azterketa test, galdera orokor eta ariketekin osatua egongo da. Irakasgaia gainditu ahal izateko derrigorrezkoa izango da idatzizko azterketa gainditzea. Azterketa ez gainditzekotan, beste irakaskuntza atal guztietan lortutako puntuazioak ondorengo deialdietarako gordeko dira.

2.- Ordenagailu praktikak (%20): etortzea eta bakarkako/talde lanak entregatzea derrigorrezkoa da. Gainditzea nahitaezkoa.

3.- Gelako praktikak (%10): etortzea eta bakarkako lanak entregatzea derrigorrezkoa da. Gainditzea nahitaezkoa.

4.- Mintegiak (%10): etortzea eta bakarkako/talde lanak entregatzea derrigorrezkoa da. Gainditzea nahitaezkoa.

Edozein modutan, ikasleak azken ebaluazio sistemaren bidez ebaluatua izateko eskubidea edukiko du. Honetarako, ikasleak idatziz aurkeztu beharko dio irakasle arduradunari ebaluazio jarraiari uko egiteko nahia irakasgaia hasi eta 9 astetako epemugan.

Ikasleak deialdiari uko egiteko eskubidea edukiko du. Honetarako, ikasleak idatziz aurkeztu beharko dio irakasle arduradunari lauhilekoa bukatu baino hilabete bat lehenagoko epemugan.

Deialdiari uko egiteak ez aurkeztua kalifikazioa suposatuko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdian egiten den ebaluazioa ondorengo irizpideak jarraituz burutuko da berriro:

1.- Azterketa (60%): azterketa test, galdera orokor eta ariketekin osatua egongo da. Irakasgaia gainditu ahal izateko derrigorrezkoa izango da idatzizko azterketa gainditzea.

2.- Beste irakaskuntzako aktibitateak (40%): ohiko deialdirako lortutako puntuazioa gordetzen da.

Deialdiari uko egiteak ez aurkeztua kalifikazioa suposatuko du.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Interneera konexioa daukan ordenagailua.

Eskura jarritako irakaskuntza materiala.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Oinarrizko bibliografía

- Understanding bioinformatics. Marketa Zvelebil and Jeremy O. Baum. Garland Science (2008).
- Bioinformatics and Functional Genomics (3rd edition). Jonathan Pevsner. Wiley Blackwell (2015).
- Bioinformatics. Sequence and genome analysis. (2nd edition) David W. Mount. CSHL Press (2004).
- Essential bioinformatics. Jin Xiong. Cambridge University Press (2006).
- Bioinformatics for dummies (2nd edition) Jean-Michel Claverie y Cedric Notredame. Wiley Publishing Inc. (2007).
- Introducción a la bioinformática. T. K. Attwood y D. J. Parry-Smith. Prentice Hall (2004).

Gehiago sakontzeko bibliografia

Gehiago sakontzeko bibliografía

- Biological sequence analysis. Probabilistic models of proteins and nucleic acids. R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh y G. Nitchison. Cambridge University Press (2006).
- Introduction to computational genomics. Nello Cristianini and Matthew W. Hahn. Cambridge University Press (2007).

Aldizkariak

Bioinformatics.
Database
Nucleic Acid Research (Database issue)

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ember.man.ac.uk/login.php>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.ebi.ac.uk/>
<http://www.expasy.org/>
<https://www.codecademy.com/learn/python>
<https://www.codecademy.com/es/learn/python>

OHARRAK

Ebaluazio eta deialdiari uko egiteak indarrean dagoen araudia jarraituko dute (EHAA 2017ko martxoaren 13, 1311). 8.3 artikularekin bat etorritik; ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du lauhilekoko irakasgaiaren kasuan edo 18 astekoa urteko irakasgaienean, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita. Uko egin eta aste betera, ikasleekin adostuko da etengabeko ebaluazioan kontuan izan ez diren aktibitateak ebaluaziora gehitzeko azterketa garaian.

DEIALDIARI UKO EGITEA: 12.2 artikularekin bat etorritik; Etengabeko ebaluazioaren kasuan, deialdiari uko egin nahi dioten ikasleek kasuan kasuko irakasgaiaren irakaskuntza aldia bukatu baino, gutxienez, hilabete lehenago egin beharko dute eskaria. Eskari hori idatziz aurkeztu beharko zaio irakasgaiaren ardura duen irakasleari. Hau da, gehienez kurtsoko 11. astean egin ahalko da.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26727 - Biokatalisia

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

Irakasgai honetan entzima baten zentro aktiboaren egitura eta funtzionamendua azalduko dira, hauen alde garrantzitsuenak aztertuz. Ligandoen batura aztertuko da hauetako bakoitzarentzako lotura zentro espezifiko bat edo gehiago dituen makromolekula baten kasurako. Ondoren, zinetika substratu bakar eta substratu bikoa ikasiko dira, baita pH-ak eta tenperaturak entzima hauen egonkortasunean daukan eragina ere. Bukatzeko, efektore bidezko (aktibatzaile zein inhibitzaileak) aktibitate entzimatiakoaren erregulazioa ikusiko da, baita erregulazio alosterikoa ere. Guzti honen ulertze praktikoa eta kuantitatiboa ariketa desberdinen ebazpena eta ordenagailu bidezko simulazio bidez lortuko da. Irakasgai honek, ikasleak Biokimikako ezagutza edukitzeaz gain, Kimika, Matematika eta Fisikako ezagutza edukitzea ere eskatzen du. Ikasleak, datu esperimentalak grafikoki adierazten jakin behar du, bai paperean zein kalkulu-orrian (Excel). Ikasgaia, oinarritzat da zientzilari profesionalen prestaketarako eta Biokimika, Teknika Instrumentalak, Biofisika eta Prozesu eta Produktu Bioteknologikoak ikasgaiekin dago erlazionatua.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Erreakzio entzimatiakoaren mekanismoa eta honen erregulazioa ulertzea, baita parametro zinetikoak zein aktibatzaile edo inhibitzaileek eragindako aktibitate katalitikoaren erregulazioa modu esperimentalean zehazten jakitea. Datu esperimentalak modu egokian doitzen eta irudikatzen jakitea, erregresio lineal zein ez linealean, tresna informatikoak erabilita. Irakasgaia gainditzeko, ikasleak makromolekula bati emandako ligandoen batura mekanismoak eta katalisi entzimatiakoaren mekanismoak ezagutu behar ditu, baita erregulazio isosterikoa eta alosterikoa ere. Gainera, aztertutako ereduaren parametro zinetikoak determinatzeko beharrezkoak diren tresnak ezagutu behar ditu, irudikapen grafiko konbentzional zein iterazio metodo analitikoak erabilita.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Entzimak. Nomenklatura eta sailkapena. Entzimen zentro aktiboa. Definizioa eta topologia. Osatze aminoazidoak: loturakoak, katalisia eragiten dutenak eta konformazioa mantentzen dutenak. Zentro aktiboaren modeloak: Fischer-en Teoria eta Koshland-en Teoria. Enzyme Commission-a (EC). Aktibitate entzimatiakoaren unitateak. Zinetika entzimatiakorako gomendatutako sinbolismoa. Ligando bakoitzarentzat (X eta Y) batura gune bakarra duen makromolekula bati emandako ligandoen batura. Sarrera. Asetze eta asetze frakzional funtzioak. Frakzio molarak. Kasu berezi interesgarriak. Substratu bakarra duen entzima baten zinetika. Abiadura ekuazioa. Henri-Michaelis-Menten-en dedukzioa. Briggs-Haldane-ren dedukzioa. Oreka azkarra eta egoera egonkorra. Erreakzio netoaren abiadura. Haldane-ren erlazioa. Michaelis-en ekuazioaren modu integratua. pH eta tenperaturaren efektua entzima baten egonkortasun eta aktibitatean. pH-aren efektua entzima baten egonkortasunean. pH-aren efektua parametro zinetikoetan. Michaelis-en pH funtzioak. Ionizazio maila desberdinak dituzten entzimak. Entzimaren aktibitate pH optimoa. Tenperaturaren efektua entzimaren egonkortasunean. Entzimaren aktibitate eta egonkortasun tenperatura optimoa. Tenperaturaren efektua parametro zinetikoetan. Arrhenius-en Teoria eta irudikapena. Bi substratu dituen entzima baten zinetika. Konplexu hirutar baten osaketa eramaten duten erreakzioak: zorizko mekanismo sekuentziala eta mekanismo sekuentzial ordenatua. Konplexu bitar baten osaketa eramaten duten erreakzioak: ping-pong eta Theorell-Chance-en mekanismoak. Abiadura ekuazioak. Mekanismo eta parametro zinetikoen zehaztea. Aktibitate entzimatiakoaren erregulazioa. Efektore kontzeptua. Aktibatzaile eta inhibitzaileak. Inhibizio itzulgarri eta itzulezina. Inhibizio puruak: lehiakorra, ez lehiakorra eta deslehiakorra. Abiadura ekuazioak. Inhibizio Misto linealak. Inhibizio hiperbolikoak: lehiakorra eta ez lehiakorra. Inhibizio Misto partzialak. Abiadura ekuazioak. Substratu kontzentrazio altuen bidezko inhibizioa. Aktibazio entzimatiako esentziala eta ez esentziala. Ligando berarentzat bi batura gune dituen makromolekula bati X ligandoaren batura. Hiru edo lotura zentro gehiago dituen makromolekula. Kooperatibitatea loturan. Kooperatibitate mistoa. Proteina eta entzimen portaera kooperatibo eta alosterikoak azaltzeko modeloak. Asetze frakzionala. Kooperatibitate modeloak: Adair-en modeloa, Pauling-Wyman-en modeloa eta Hill-en modeloa. Alosterismo modeloak: Monod, Wyman eta Changeux-en modeloa; Koshland, Nemethy eta Filmer-en modeloa. Beste modelo batzuk: (orokortua, asoziazio-disoziazioak). Entzima alosterikoak. Zentro katalitikoak eta zentro erregulatzaileak. Adibideak.

METODOLOGIA

Azalpen teorikoak jarraitzeko, ikasleek eskola magistraletan erabilitako material didaktikoa eskuragarri edukiko dute Gela Birtualean (e-Gela), baita beraien ebaluaketarako banaka ebatzi eta entregatu behar dituzten ariketen enuntziatuak ere. E-Gelan ere aurkitu daitezke iterazio bidez (Solver), informatika gelan ebazten diren, eta ebaluatzeko entregatzen diren

ariketen enuntziatuak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40		15		5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60		22,5		7,5				

Legenda:

M: Magistrala
GCL: P. klinikoak

S: Mintegia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 27
- Test motatako proba % 27
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 27
- Banakako lanak % 19

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakaskuntza magistrala, test motatako galderak, galdera motzak eta ariketak dituen azterketa baten bidez ebaluatuko da. Azterketa hau notaren %80 izango da. Entregatu beharreko ariketak eta ordenagailuko praktikak notaren %20 izango dira.

Irakasgaiaren media egin ahal izateko, irakaskuntza magistralari dagokion atala gainditu beharko da. Atal praktikoan lortutako nota, ez-ohiko deialdirako mantenduko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez da testu liburu bakar bat jarraituko, nahiz eta Segel I.H. (Enzyme Kinetics, Wiley and Sons, New York, 1993) liburua gomendatzen den.

Irakasgaiaren Gela Birtualean (e-Gela) multimedia materiala, irakurketa osagarriak eta beste tresna didaktikoak aurkitu daitezke kurtsoa jarraitzen laguntzeko. Iterazio bidezko ariketen ebazpenerako Excel erabiliko da.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

Bisswanger, H. ENZYME KINETICS. Principles and Methods. Wiley VCH, Weinheim, 2002
Cornish-Bowden, A. FUNDAMENTALS OF ENZYME KINETICS, Wiley-Blackwell, Weinheim, 2012
Cornish-Bowden, A. ANALYSIS OF ENZYME KINETIC DATA, Oxford University Press, London, 1995
Cook, P.F. & Cleland W.W. ENZYME KINETICS AND MECHANISM, Garland Science, 2007
Fersht, A.R. ENZYME STRUCTURE AND MECHANISM, Freeman, New York, 1985
Marangoni, A.G. ENZYME KINETICS, John Wiley, New Jersey, 2003
Price, N.C. and Stevens, L. FUNDAMENTALS OF ENZYMOLOGY, Oxford University Press, Oxford, 1989
Segel, I.H. ENZYME KINETICS, Wiley and Sons, New York, 1993
Schulz, A.R. ENZYME KINETICS, Cambridge University Press, Cambridge, 1994
Taylor, K.B. ENZYME KINETICS AND MECHANISMS, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002
Trevor Palmer, B.A. UNDERSTANDING ENZYMES, Ellis Horwood, Chichester, 1981

Gehiago sakontzeko bibliografia

Cadenas, E. ENZIMAS ALLOSTERICOS, Blume, Madrid, 1978
Foster, R.L. THE NATURE OF ENZYMOLOGY, Croom Helm, London, 1980
Guy, H. ALLOSTERIC ENZYMES. CRC Press, 1989
Kurganov, B.I. ALLOSTERIC ENZYMES. KINETIC BEHAVIOUR, John Wiley and Sons, Chichester, 1982
Leskovac, V. COMPREHENSIVE ENZYME KINETICS. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2003
Perutz, M. MECHANISMS OF COOPERATIVITY AND ALLOSTERIC REGULATION IN PROTEINS, Cambridge University Press, Cambridge 1989
Purich, D.L. ENZYME KINETICS AND MECHANISMS. Academic Press, London, 1985
Roberts, D.V. ENZYME KINETICS, Cambridge University Press, Cambridge, 1977
Wharton, C.W. and Eisenthal, R. MOLECULAR ENZYMOLOGY, Blackie, Glasgow, 1981

Aldizkariak

Biochemistry, Biochimica et Biophysica Acta, Journal of Biological Chemistry, Biochemical Journal, FEBS Journal

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/kinetics/>

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/>

<http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/E/Enzymes.html>

<http://www.wellesley.edu/Biology/Concepts/Html/enzymekinetcs.html>

<http://www-biol.paisley.ac.uk/kinetics/contents.html>

<http://www.rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/Canada/enzkin.html>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26857 - Biokimika Klinikoa eta Patologia Molekularra

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

Irakasgaia praktika profesionalera bideratuta dago, bai analisi klinikoko laborategian, zein giza osasunera zuzendutako diagnosi metodoak garatzeko I + G egiten duten erakunde publiko edo pribatuan. Horregatik, irakasgaiak giza osasunean eta osasunaren inguruko ezagutza arreta handia jartzen du.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ikasleak lortu behar dituen ezaguerak eta gaitasunak hiru modulutan antolatu dira:

- Lehenengo moduluak laborategi klinikoen ezaugarriak eta giza osasunaren esparruko lana aztertzen ditu. Hemen jorratuko diren gaiak laborategi klinikoen inguruko sarrera, balidatze analitiko eta diagnostikoa, eta kalitate-bermea laborategian izango dira.
- Bigarren moduluak laborategi klinikoen arlo bakoitzeko ikuspegi integrala sortzea bideratuko du, gaixotutako organoaren anatomo-fisiologia, bere patologia orokorra, metodo diagnostikoak eta jakina, laborategiaren papera diagnostikoan, pronostikoan eta pazienteen jarraipenean sakonduz. Garatu beharreko gaietan gibel eta giltzurrunaren funtzioaren ikasketa, gantzen metabolismoan ematen diren aldaketak, miokardioko infartuaren diagnostiko biokimikoa, gaixotasun endokrinoren eta bereziki diabetesaren ikasketa, proteina plasmatikoa, oreka hidroeletrikoa eta azido-base oreka, inflamazio eta tumore markatzaileak, farmakoen monitorizazioa eta farmakogenetika sartzen dira.
- Hirugarren moduluan irakasgaiaren zehar ikasitako kasu klinikoen mintegi praktikoak baita analisi klinikoko laborategi baterako bisita eta lagin biologikoen erauzketa eta garraioa konprenitzen dira.

Lortu beharreko helburu zehatzak ondorengoak dira beraz:

1. Gaixotasunen oinarri biokimiko eta molekularren ezagutza
2. Gaixotasun ohikoenen fisiopatologiari buruzko ezaguerak ematea
3. Emaizta analitiko ohikoenak interpretatzeko ezaguerak ematea

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**1 MODULUA: LABORATEGI KLINIKOAREN OROKORTASUNAK****0. IRAKASGAIAREN AURKEZPENA**

Irakaslearen eta irakasgaiaren aurkezpena. Helburuak. Metodologia. Antolakuntza eta aspektu praktikoak. Irakaskuntza programa.

1. LABORATEGI KLINIKOA

Osasun-eremua. Laborategi klinikoen kontzeptua. Laborategi klinikoen antolaketa eta helburuak. Laborategi klinikoen baten ezaugarriak. Egitura, antolaketa eta langileak. Prozesu analitikoa: fase preanalitikoa, analitikoa y postanalitikoa.

2. BALIDATZE ANALITIKO ETA DIAGNOSTIKOA

Aldakortasun analitikoa eta estra-analitikoa. Balidatze analitikoaren irizpideak: zehaztugabetasuna, zehaztasun eza, sentikortasun analitikoa. Proba diagnostikoen kontzeptua. Proba diagnostiko baten ebaluazio-irizpideak: sentikortasuna, espezifikotasuna, predikzio bidezko balioak. ROC kurbak. Erreferentzia-balioak.

3. KALITATE-BERMEA

Kalitate-bermea eta kalitate-kontrola. Laneko prozedura normalizatuak. Barne kalitate-kontrola. Kanpo kalitate-kontrolako programa batean parte-hartzea.

2 MODULUA: BIOKIMIKA KLINIKOA ETA PATOLOGIA MOLEKULARRA**4. FUNTZIO ETA SEGURTASUN HEPATIKOA**

Errepaso anatomofisiologikoa. Miaketa hepatikoa. Funtzio hepatikoen analisia. Ahalmen metabolikoa. Bilirrubinaren metabolismoa. Osotasun zelular hepatikoa. Patologia orokorra. Gaixotasun hepatiko akutua eta kronikoa.

5. GILTZURRUN-FUNTZIOA

Errepaso anatomofisiologikoa: funtzio glomerularra, tubularra eta endokrinia. Giltzurrun miaketa. Giltzurrun funtzioaren ikasketa biokimikoa. Gernuaren ikasketa. Patologia orokorra.

6. METABOLISMO LIPIDIKOA.

Metabolismo lipidikoa. Hiperlipemiaren fisiopatologia. Aterosklerosiaren oinarri molekularrak eta ateroma plakak. Dislipidemien sailkapena. Arrisku-faktoreak. Lipoproteinen baloratze analitikoa. Hiperlipidemiaren diagnostikoa eta jarraipena. Lipoproteinen hartzaileen aldaketa genetikoa. Famili Hiperkolesterolemiaren diagnostiko genetikoa.

7. MIOKARDIO INFARTU AKUTUA.

Kardiopatia koronarioaren etiopatogenia. Miaketa kardiakoa. Miokardioko infartu akutuko azterketa biokimikoa.

8. GAIKOTASUN ENDOKRINOEN IKASKETA.

Sistema endokrinoa. Hipotalamo-hiposifisario ardatzaren esplorazio funtzionala. Hazkuntza hormona ezaren balorazioa. Diabetes insipidua. Tiroide gaixotasunen diagnostikoa eta jarraipena. Paratiroidea eta hezur-metabolismoa.

9. DIABETES MELLITUS.

Karbohidratoen metabolismoa eta diabetes mellitusaren oinarri molekularrak. Diabetes mellitusaren diagnostikoa eta sailkapena. Paziente diabetikoen zainketa terapeutikoa.

10. PROTEINA PLASMATIKOAK.

Proteina plasmatikoen sailkapena eta funtzioak. Proteinograma. Albumina. Globulinak. Proteinen aldakortasuna inflamazioan, zirrosisean eta hipergammaglobulinemietan. Malnutrizio nahasmenduen ebaluazio analitikoa.

11. OREKA HIDROELEKTROLITIKOA ETA AZIDO-BASE OREKA. IOIAK.

Oreka hidroelektrolitikoa. Gasak plasman. Azido/base oreka. Na, K eta Cl ioiak. Ca eta P.

12. INFLAMAZIO MARKATZAILEAK. TUMORE MARKATZAILE.

Biomarkatzaileen kontzeptua. Inflamazio markatzaileen oinarri eta erabilgarritasuna: VSG, PCR, FR. Tumore Markatzaileak : PSA, CEA, CA, AFP, etab.

13. HEMATOLOGIAREN BIOKIMIKA KLINIKOA

Serie gorriaren fisiopatologia. Anemien ikasketa. Serie zuriaren fisiopatologia. Formula leukozitaria. Koagulazioaren ikasketa. Diagnostiko genetiko hematologian: anemia faltziformea.

14. FARMAKOEN JARRAIPENA. FARMAKOGENETIKA.

Farmakozinetikaren kontzeptuak. Farmakoen monitorizazioaren kontzeptua eta honen erabilgarritasuna.

Farmakogenetika. Medikuntza pertsonalizatua.

3 MODULUA: MINTEGIAK.

15. LAGIN BIOLOGIKOEN ERAUZKETA

Espesimenak eta labin-motak. Analisisetako eskaera-inprimakiak. Zainetako odol-erauzketa: Materiala eta prozedura.

16. ANALISI KLINIKO BATEN INTERPRETAZIOA

Analisi klinikoen irakurketa eta interpretazioa.

17. KASU KLINIKOAK

Ikasleengatiko kasu klinikoen erakusketa

METODOLOGIA

Irakasgaiaren ikuspegiak ikaslearen berezko ikasketa indartuko du, Aurkeztu dakizkiokeen kasuak bere Kabul ebatzi ahal izateko tresnez oinarrituz. Horrela, irakaskuntzaren metodologia tradizionala eta arazoetan oinarritutako irakaskuntza konbinatuko dira. Jakina, ez da magnitude biologikoen erreferentzia balioen memorizazioa nahi izango, baizik eta aldaketa horren interpretazioa, bai era indibidualean zein emaitzen ikuspegi orokor guztia aztertuz.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Test motatako proba % 30
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Garatu beharreko azterketa idatzia
- Talde-lanak
- Lan erakusketa, irakurgaiak...

Ebaluazio-sistema idatzizko test-erako azterketa, praktiken buruketa eta jarraipenak (ariketak, kasuak edo buruketak) eta gende aurrean aurkeztutako lan-taldeko lanak, konprenitzen dute.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ofizialki ezarritako datan azterketara ez baldin bada aurkeztzen, automatikoki dagokion deiladiaren uko egitea suposatuko du

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

BIBLIOGRAFIA OROKORRA

- GIZA FISILOGIA
- PATOLOGIA OROKORRA

BIOKIMIKA KLINIKO ETA PATOLOGIA MOLEKULARRERAKO ESPEZIFIKOAK

• Baynes JW, Diminiczak MH. BIOQUIMICA MEDICA. Elsevier España SA

• Fuentes Arderiu, et al. BIOQUÍMICA CLÍNICA Y PATOLOGÍA MOLECULAR. Reverté, Barcelona.

• Gonzalez de Buitrago JM, et al. BIOQUÍMICA CLÍNICA. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.

• Gonzalez de Buitrago JM, et al. PATOLOGÍA MOLECULAR. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Irakasleak gai bakoitza aztertu ondoren, gaia sakondu dezaten, bibliografia eguneratua (artikulu zientifikoak) emango du.

Aldizkariak

- Revista del Laboratorio clínico.
- Clinical Chemistry

Interneteko helbide interesgarriak

- www.labtestonline.es: Proba analitikoen informazioa daukan sarbide askeko aplikazioa.
- Programa EPIDAT: www.sergas.es/. Proba diagnostikoen ebaluaketa ahalbidetzen duen Erabilera askeko Software-a.
- ARUP Consult, Your Online Lab Test Resource. [Www.aruplab.com](http://www.aruplab.com)
- www.seqc.es Sociedad Española de Química Clínica

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

26723 - Biologia Molekularreko Metodoak

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA****GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**

Azido nukleikoen klonaketa, adierazpena eta mutagenesirako tresna metodologikoak modu egokian erabiltzen ikasi, baita proteina birkonbinatuen adierazpen eta purifikaziorako metodoak ere.

Animali zeluletarako gene-tranferentzia eta adierazpenaren oinarri molekularrak ulertu, eta ikasi prozedurak izaki transgenikoen ekizpenerako.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

PCRren bidezko cDNAREN klonaketa bektore batetan: hasleen diseinua. Ligazioa eta zelula konpetenteen transformazioa. Birkonbinatuen hautespena: hautespen mailak (fenotipikoa; hibridazio espezifikoa zunda batez. Zuzenduriko mutagenesia: mutazioen diseinua eta burutzeko metodoak. Klonaturiko zatikien sekuentzazioa.

cDNAREN klonaketa eta proteina adierazpena bakterioetan. Adierazpen bektoreak (elementuak eta erabilpena). Sustatzaileen erregulazioa eta erabilpena. Zelulen transformazioa elektroporazioa erabiliz. Birkonbinatutako DNAREN identifikazioa PCR erabiliz.

Protein gainadierazpena eta produktuen identifikazioa SDS-PAGE erabiliz. Ekiztutako proteinen purifikazioa teknika kromatografikoak erabiliz.

METODOLOGIA**IRAKASKUNTZA MOTAK**

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

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintecia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia %
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) %
- Banakako lanak %

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Laborategiko praktikak derrigorrezkoak dira. Laborategi-koadernoaren notak azken notaren % 20-a kontatzen du eta bere balorea, Ekaina-Uztaila deialdirako kontutan edukiko da ere.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

La nota del cuaderno de laboratorio y de los ejercicios de ordenador se mantiene para esta convocatoria.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Kurtso honen edukina ez da testuliburu bakar batetan agertzen.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Principles and techniques of practical Biochemistry (2001). Edited by K. Wilson and J. Walker. Cambridge University Press. Cambridge.
- Gene Biotechnology (2004). Wu, W.; Welsh, M.J.; Kaufman, P.B.; Zhang, H.H. CRC Press. BocaRaton-Florida.
- Principles of Gene Manipulation (2001). Primrose, S.B.; Twyman, R.M. and Old, R.W. Blackwell Science. Oxford
- In Situ Hybridization Protocols (2006). Edited by I.A. Darby and T.D. Hewitson. Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa, NJ.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Molecular Cloning: a Laboratory Manual (1989) Sambrook, J.; Fritsch, E.F.; Maniatis, T. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harborg, New York.
- DNA cloning 1. A Practical Approach. Core Techniques (1995). Edited by D.M. Glover and B.D. Hames. IRL Press. Oxford University Press. New York.
- DNA cloning 2. Expression Systems (1995). Edited by D.M. Glover and B.D. Hames. IRL Press. Oxford University Press. New York
- In Situ Hybridization Protocols (2006). Edited by I.A. Darby and T.D. Hewitson. Methods in Molecular Biology. Humana Press. Totowa, NJ

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/
- www.expasy.org/sprot/
- www.expasy.ch/tools
- pir.georgetown.edu.
- www.ensemble.org/
- genome.cse.ucsc.edu/
- www.ncbi.nlm.gov/Structure
- www.expasy.ch/swissmod/SWISS-MODEL.html
- www.ncbi.nlm.nih.gov/VecScreen/VecScreen_docs.html
- www.firstmarket.com/cutter/cut2.html.
- biotools.umassmed.edu/bioapps/rsites.html
- www.cbs.dtu.dk/services

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26859 - Biomolekulen Espektroskopia

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

Molekulen eta sistema biologikoen identitate, egitura eta funtzioaren ikerketan aplikatzen diren teknika espektroskopikoen funtsezko oinarriak deskribatzen dira.

Sistema molekular baten azterketa burutzeko, metodologia egokiena zein den hautatzeko beharrezkoak diren oinarriak irakasten dira.

Erlazionatutako irakasgaiak: Proteomika eta Proteinen Egitura eta Ingeniaritza, Biologia Estrukturala: Aplikazioa Biomedikoak, Biokimikako Metodo Aurreratuak.

Hurrengo lanbideekin erlazionatua: BQ analitikoa, Biologia Estrukturala eta medikamentuen diseinua.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Espektroskopiaren oinarri teorikoak ezagutu ondoren, sistema molekular edo zelular baten espektroen interpretazioa burutzeko eta esperimenduak proposatzeko ahalmena izatea da irakasgaiaren helburu nagusia.

Konpetentzia desberdinak lantzen ditu (espezifikoa, orokorra eta zeharkakoa).

Gainera, irakasgai honetan funtsezko oinarriak ezartzen dira:

- Informazioa lortzeko beharrezkoa den teknika instrumentalei buruzko oinarriko ezagumenduaren erabilera, esperimenduen diseinua eta datuen interpretaziorako.
- Teknika espektroskopikoei esker lortutako biomolekulen konformazio eta dinamika buruzko informazioaren interpretaziorako.
- Metodo zientifikoen aplikaziorako beharrezkoa den ahalmen analitiko, sintesi eta arrazoiketa kritikoaren garapenerako.

Hau da, argudiatzeko (dagokigun arloan) beharrezkoak diren oinarriak ezartzen dira.

Termino konkretuak erabilita, ideiak modu zehatz batean helarazten eta informazio konkretu bat aztertu ostean hipotesiak plazaratzen jakitea irakasten zaie ere ikasleei (egoera berrietara egokitzea).

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Edukiak

Espektroskopiaren oinarriak. UM-Ikusgai xurgapen espektroskopia. Igorpen espektroskopia. Dikroismo zirkularra. Bibrazio-espektroskopia: Infragorria eta Raman. Dispersio teknikak. Erresonantzia nuklearreko teknikak.

Garapen teoriko-aplikatua.

1. Espektroskopiaren oinarriak. Erradiazio Elektromagnetikoa. Materia-Erradiazio arteko elkarrekintza. Maila energetiko molekularrak. Espekto elektromagnetikoa. Funtsezko teknika espektroskopikoak eta dagozkien trantsizio energetikoak.
2. UM-Ikusgai xurgapen espektroskopia. Oinarriak. Kromoforoak sistema biologikoetan. UM-Ikusgai espektroskopiaren aplikazio biologikoak.
3. Igorpen-espektroskopia. Fluorezentziaren oinarriak. Igorpenaren iraungitzea. Erresonantzia bidezko energiaren transferentzia. Fluoreszentziaren Polarizazioa/Anisotropia. Sistema biologikoen ohizko fluoroforoak. Bizi-denbora eta denboran ebatzitako fluoreszentzia. Igorpen espektroskopiaren erabilera biologian.
4. Dikroismo zirkularra UM-Ikusgaietan. Oinarriak eta aplikazioak. Proteinen egitura sekundarioa.
5. Bibrazio-espektroskopia. Bibrazio Molekularrak. Espektroskopia Infragorria. Raman espektroskopia. Aplikazio biologikoak: Proteinen egitura sekundarioa. FT-IR.
6. Dispersioa. Oinarriak eta aplikazioak.
7. Erresonantzia nuklearreko teknikak. Oinarriak. Parametroak eta proteinen egitura.

Lan esperimentalak

- A. c zitokromoaren erredox potentzialaren neurketa (E₀) UM-Ikusgai xurgapen espektroskopia erabiliz.
- B. Disolbatzailearen polaritateak, zunda fluoreszente baten igorpenean duen eragina aztertzeko protokolo baten garapena.
- C. Zunda baten igorpenean disolbatzailearen polaritateak duen eraginaren azterketa.

- D. Proteina baten fluoreszentziaren iraungitze mekanismoa aztertze protokolo baten garapena.
- E. Proteina baten fluoreszentziaren iraungitze mekanismoaren azterketa.

METODOLOGIA

Eskola Magistralak.

Irakasleak teknika espektroskopiko desberdinen oinarrien azalpena burutuko du.

GA eskolak.

Ikerketa aldizkarietan publikatutako esperimentu eta emaitzen deskribapena, analisia eta eztabaida burutuko da.

Ariketa kuantitatiboen ebazpena.

Lan esperimentalerako protokoloen prestaketa.

Azterketa moduko ariketa baten ebazpen eta ebaluazioa.

Publikatuta dagoen ikerketa lan bat aurkezten duen poster bat egin eta aurkeztea.

GO eskolak.

Espektro infragorrien azterketa software bidez. Bereizmen espektraleko metodoen aplikazioa: espektroen kenketa, deribatuen aplikazioa, dekonboluzioa, proteinen egitura sekundarioaren determinazioa.

Espektro infragorrien azterketetan oinarritutako odol-serumeko lipoproteinen identifikazioa.

GL eskolak.

Emandako, edo ikasleek prestatutako protokoloen garapen esperimentalak.

Erabaki-hartzea.

Emaitzen analisia.

Emaitzen eztabaida.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35		10	10	5				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5		15	15	7,5				

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 % 60
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazioa burutzeko kontuan hartzen direnak:

1. Praktika burutzea.

Kurtsoan zeharreko praktiken txostenen burutzea. Txostenean zer azaldu behar den, ebaluazioa nola burutuko den eta entregatze data zein izango den azaltzen duen dokumentua emango zaie ikasleei lahuilekoaren lehen egunean.

Lehen txostenaren zuzenketak ikasleei bideratuko zaizkie.

2. Ariketen aurkezpen eta defentsa.

Analisi espektral bidezko lipoproteinen identifikazioa.

Literaturatik eskuratutako benetazko kasu baten azterketa taldeka..

3. Irakasgaiaren azterketa orokorra.

Irakasgaiaren nota, ebaluatzen diren azpi-atal guztien baturatik lortuko da. Irakasgaia gainditu ahal izateko, gutxieneko nota bat (%40) eskatuko da azterketa orokorrean.

Ebaluaketa sistemaren aldaketa, lahiakoaren 9. asteen eskatu beharko da.

Ebaluaketa jarraia jarraitzen den kasuetan, ikasleak azterketari uko egin nahi badio, lauhilekoaren 11. astean egin beharko du eskaera beranduenez.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa orokor bat burutuko da, non ikasleak irakasgaian burututako jarduera desberdin guztietan jakintza nahikoa eskuratu duela frogatu beharko duen.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

No hay un único libro que pueda calificarse de libro de texto.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Spectroscopy for the Biological Sciences. G.G.Hammes (2005) Wiley Interscience.
- Biological Spectroscopy. Campbell I.D. and Dwek, R.A. (1984), Benjamin Cummings
- Biophysical Chemistry. Part II: Techniques for the study of biological structure and function. C. R. Cantor and P. R. Schimmel. (1980) W. H. Freeman and Company

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Estructura de proteínas, Gómez-Moreno C., Sancho, J (2003), Ariel Ciencia
- Energy levels in Atoms and Molecules. W.G. Richards y P.R. Scott. (1994) Oxford University Press.
- Molecular Spectroscopy J.M. Brown. (1998) Oxford University Press.
- Foundations of Spectroscopy S. Duckett and B. Gilbert. (2000) Oxford University Press.
- Spectrometry and Spectrofluorimetry. A Practical Approach. C.L. Baschford and D.A. Harris. (1987) IRL Press.
- Spectrophotometry and Spectrofluorimetry. M.G. Gore. (2000) Oxford University Press.
- Principles of Fluorescence Spectroscopy. J.R. Lakowicz. (1999) Plenum Press.
- Introduction to Biophysical Methods for Protein and Nucleic Acid Research. J.A. Glasel y M.P. Deutscher (eds.) (1995). Academic Press
- Protein Structure: a practical approach. T. E. Creighton. (1990) IRL Press at Oxford University Press.
- Cell and Molecular Biology: concepts and experiments. G. Karp. (1996) J. Wiley and Sons, Inc
- Methods in Molecular Biophysics. Structure, dynamics, function. I.N. Serdyuk, N.R. Zaccai, J. Zaccai (2007) Cambridge

Aldizkariak

Science, Nature, Biochemical Education

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.nature.com/nature/index.html>
<http://www.biology.arizona.edu/default.html>
http://www.sebbm.bq.ub.es/BioROM/contenido/av_biomo/
<http://biomodel.uah.es/lab/dc/inicio.htm>
<http://www.chem.queensu.ca/FACILITIES/NMR/nmr/webcourse/index1.htm>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26866 - Giza Genetika

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

Giza Genetika irakasgaiaren helburua zera da, ikasleak sakonki ulertzea zein den geneen eragina giza fisiopatologian. Irakasgai honetan, geneek nola gidatzen eta baldintzatzen duten giza garapena aztertzen dugu. Arreta berezia ematen zaio geneen eta gaixotasunen arteko erlazioari, gaitz monogeniko zein kromosomikoetan, eta baita, gaixotasun horien herentzia-motari. Gaixotasun konplexuak ere aztertzen dira, hala nola minbizia, zeinaren garapenean geneek garrantzi handia duten, eta baita giza populazioen genetika ere.

Ikasturtean zehar aipatzen dira zeintzuk diren genetikaren jakintzak aplikatzen dituzten zientzia arloak, eta hainbat kasu klinikoren aspektu genetikoak aztertzen ditugu.

Irakasgai honetan taldeka burutzen diren hainbat baliabide hezigarri erabiltzen dira. Baliabide hauei esker, ikasketa autonomoa sustatzen da, irakasgaiarekiko interesa pizten da, talde-lanerako behar den banakako ardura bultzatzen da, ahozko eta idatzizko komunikazio-ahalmena garatzen da eta pentsamentu kritikoa eta arrazoiketa akuilatzen da.

Giza genetikak hainbat arlotako ezagutzak osa ditzake, eta erabat erlazionaturik dago Biokimika eta Biologia Molekular Graduko beste irakasgai batzurekin. Hortaz, 3garren mailako ikasleak (aurreko ikasturteetako Genetika eta Biokimika irakasgaien ikasketak eginak izango dituzenez), hainbat oinarritzko ezagutza eskuraturik izango ditu dagoeneko. Ezagutza horiek indarturik, zabaldurik eta testuinguruan hobeto kokaturik geratuko dira Giza Genetika ikasketak egiterakoan. Modu berean, irakasgai honek oinarriak ezartzen ditu hurrengo ikasturteetan ematen diren irakasgaietarako, hala nola Genomikarako.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ikasgaiaren landuko diren gaitasunak:

1. Giza genomaren egitura eta erregulazioa ulertzea.
2. Pedigriak egiten eta interpretatzen jakitea, gaixotasunen herentzi-patroiak ezagutzea eta arrisku genetikoaren kalkuluak ebatzea.
3. Gizakien aberrazio kromosomikoen jatorria, asoziatutako fenotipoa eta motarik arruntenak ezagutzea.
4. Mutazioaren eta aldakortasun genetikoaren oinarria ulertzea, eta baita bere eragina giza aniztasunean eta osasunean.
5. Genetika molekularren lanabesak ezagutzea eta erabiltzea, eta patologia jakin baten analisirako edo giza genetikaren aldakortasunaren analisirako egokiak izan daitezkeen diseinu esperimentalak ulertzea eta planteatzea.
6. Informazio-teknologiak atzitzea eta erabiltzea egokiro, giza genetikarekin erlazionaturiko informazio gaurkotua eskuratzeko eta interpretatzeko.
7. Gaixotasun genetikoaren oinarri molekularra ulertzea, sintetizatzea eta azaltzea. Baita, aholku genetikoak kasuak modu kooperatiboan ebatzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Gaia. Giza Genetika eta testuinguru soziala. Oinarritzko kontzeptuak. Mugimendu eugenetikoa. Giza-genetika diagnosi-praktikan eta zientzian. Arazo etikoak.

2. Gaia. Pedigrien analisia. Genotipo-Fenotipo erlazioa. Pedigrien eraketa eta errekurrentzi (errepikapen) arriskuaren kalkulua. Patroi mendeliar klasikoaren ezaugarriak: herentzia autosomiko dominantea, errezesiboa, X-ari lotua. Patroi mendeliarren aldakuntzak. Herentzia poligenikoa eta multifaktoriala.

3. Gaia. Populazioen genetika. Maiztasun aleliko eta genotipikoak. Hardy-Weinberg legea. Oreka aldarazten duten faktoreak: gurutzamendu geruzatuak, mutazioa, hautespena, jitoa, migrazioa. Fundatzaile efektua eta heterozigotoen abantaila.

4. Gaia. Gizakiaren aldakortasun genetikoaren analisirako lanabesak eta teknikak. DNAREN aldakortasunaren analisia: RFLP, PCR. RNAREN eta proteinen analisirako metodoak. Mutazioen detekziorako metodo zuzenak eta ez-zuzenak. DNAREN hatz-marka. Genomika eta Proteomika.

5. Gaia. Aholku genetikoak. Gaixotasun genetikoaren diagnostikorako estrategiak. Arrisku genetikoaren kalkulua. Eramailen detekzioa. Jaio aurretiko diagnostikoa: Metodoak, arriskuak, fidagarritasuna.

6. Gaia. Giza genoma. Mapaketa fisikoa eta mapaketa genetikoak. Lotura-analisia. LOD score-a. Giza Genoma Proiektua. Giza genomaren egitura eta antolaketa: DNAREN osaketa. DNA erreplikakorra. Familia genikoak. RNA ez-kodetzailea, CpG irlak, zentromeroak, telomeroak.

7. Gaia. Adierazpen genikoa eta bere erregulazioa. Gene eukariotikoaren anatomia. Erregulazio-mailak. Transkribapena, faktoreak eta sekuentzia erregulatzaileak. RNAREN heltze-prozesua. mRNAREN andeakuntza. RNAREN ixilarazpena. Itzulpenaren erregulazioa.

8. Gaia. Mutazioa eta patologia molekularra. Mutazio motak eta nomenklatura. Ondorio fenotipikoak: funtzioaren galera, funtzioaren irabazia, haploinsufizientzia. Mutazioaren eta sindromearen arteko erlazioa. Egoera patologikoak sortarazten dituzten beste aldaketa batzuk. Hemoglobinopatiak. Minbiziaren genetika: proto-onkogeneak eta tumore-supresoreak. Beste gaixotasun genetiko konplexu batzuren gene eragileak.

9. Gaia. Zitogenetika: Analisi kromosomikoa. Meiosis. Espermatogenesisia eta oogenesisia. Kromosomen egitura- eta kopuru-aldaketak. Asoziaturiko sindromeak. Analisi kromosomikorako indikazio klinikoak. Kariotipoen interpretazioa.

10. Gaia. Gaixotasun genetikoaren tratamendua. Terapia genikoa. Terapia somatikoa eta hozi-terapia. Transferentzia genikoen in vivo eta ex vivo ereduak. Bektore birikoen eta ez-birikoen bidezko transferentzia motak. Terapia genikorako onarturiko protokoloak eta gaur egungo egoera.

PRAKTIKEN ZERRENDA

Informazioaren bilaketa:

1. Giza Genetikako datu-baseetarako sarbidea

Polimorfismo genetikoaren identifikazioa eta erabilerak:

2. Sekuentzia polimorfikoen PCR-aren bidezko amplifikazioa

3. Aitatasun biologikoaren diagnostikoa

Zitogenetika:

4. Tumore-zeluletako akats kromosomikoen azterketa.

METODOLOGIA

Irakasgai honetan 5 irakaskuntz modalitate presentzial erabiltzen dira hainbat ekintza burutzeko (eskola magistralak, ikasgelako praktikak, laborategiko praktikak, ordenagailuzko praktikak eta mintegiak).

Eskola magistraletan Giza Genetikaren oinarriko kontzeptu teorikoak lantzen dira, eta baita haien aplikazioa ere, hala nola aldaketa kualitatibo eta kuantitatiboa duten ezaugarrien transmisioaren kasu praktikoen ebazpenetan, edo problemak ebazteko orduan.

Mintegietan, gelako praktiketan, laborategiko praktiketan eta ordenagailuzko praktiketan, ikasleak aholkularitza genetikoaren oinarria eta esperientziaren hastapena ikasten ditu (hipotesien lanketa, esperientziaren diseinua, saioren gauzatzea, emaitzen atzipena, tratamendua eta analisisa, eztabaida eta ondorioak, artikulazio zientifikoen irakurketa eta poster zientifikoen prestaketa). Jarduera guzti hauek 3-4 laguneko taldetan burutzen dira, bere osaketa ikasturte osoan zehar mantentzen delarik.

Burututako jarduerari eta jardueren ordutegiei dagokienez, irakasle taldea erabat koordinaturik dago, bai irakasgai bereko ikasle taldeen artean, bai ikasturte bereko irakasgaiaren artean ere.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	37	5	5	10	3				
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	48	18	8	10	6				

Legenda:

M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio sistema jarraituak banakako azken azterketa bat izateaz gain, hainbat taldekako jarduera eta banakako bi

proba barneratzen ditu.

- 1) Taldeka egiten diren eta etengabeko ebaluazioaren parte diren proben barnean hauexek sartzen dira: a) problema teoriko eta praktikoen ebazpena, eta praktiketako txostena (nota globalaren % 10a); b) ordenagailu- eta mintegi-saioetan landutako gaixotasun genetiko bati buruzko posterraren aurkezpena (nota globalaren % 20a). Talde-jardueren ebaluazioa banan-banakoa izango da, norberaren konpromezu mailaren eta inplikazio pertsonalaren arabera. Irakasgaia gainditzeko zera bete behar da, talde-jardueretan gutxienez %80ko parte-hartzea eta gutxienez 5eko nota.
- 2) Banakako proba biek problema teoriko eta praktikoen ebazpenean datzate (nota globalaren %20a).
- 3) Azken proba idatziak bi atal izango ditu, galdera laburrez eta problemez osotua, eta nota globalaren %50eko balio du. Irakasgaia gainditzeko, gutxienez, 4ko nota (10eko notatik) atera beharko da atal bakoitzean. Ebaluazio jarraituari uko egin ahal izateko ikasleak argibide-idatzi bat zuzendu beharko dio irakasleari eskolen hastapenetik 9 aste igaro baino lehen. Ikaslea ez bada azken probara aurkeztzen, ebaluazio deialdiri uko egingo dio eta Ez aurkeztu gisa agertuko da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian, bai azken probaren mota eta bai bera ebaluatzeko sistema ohiko deialdiaren modukoak izango dira. Ikasturtean zeharreko ebaluazio jarraituan lortutako emaitza positiboak gordeko zaizkio ikasleari. Ebaluazio jarraituko emaitzak negatiboak izatekotan, azken probako notak %100 balioko du. Ikaslea ez bada proba horretara aurkeztzen, ebaluazio deialdiri uko egin diola ulertuko da, eta Ez aurkeztu gisa agertuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

IRAKASLEAK ONDOKO MATERIALA ESKAINIKO DIO IKASLEARI:

TEORIAREN ESKEMAK, ETA IRUDIEN BILDUMA, eduki teorikoei buruzko eskolen jarraipena errazteko.

ARTIKULU ZIENTIFIKOEN BILDUMA, irakasgaiaren edukietan sakontzeko eta ikaslegoaren izaera kritikoa sustatzeko.

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

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROTOKOLOA. Atal hauetaz osotua dago: jarduera bakoitzaren helburuak, bere oinarri teorikoa, haien garapen teknikoa eta ikasleek erantzun behar dituzten galdera batzuk praktikan zehar edo hura amaitutakoan. Ezinbestekoa da protokoloa irakurtzea praktika egin aurretik.

MINTEGIAK EGITEKO PROTOKOLOA. Jarduera bakoitzaren helburuak eta haiek egiteko beharrezko dokumentazio guztia dauka.

Dokumentazioa eskuragarri egongo da ikasleentzat irakasgaiaren ikasgela birtualean, behar adinako aurrerapenaz.

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- Nussbaum, R.L., McInnes, F.R. & Willard, H.F. 2007. Genetica en Medicina. 7ª Ed. Elsevier Masson. ISBN 978844581870-1
- Tom Strachan & Andrew P. Read. 2006. Genética Humana 3ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. ISBN 970105135-1
- Speicher, M.R., Antonarakis, S.E., Motulsky, A.G. (Vogel and Motulsky). 2010. Human Genetics. Problems and approaches. 4th ed. Springer. London. ISBN 978-3-540-37653-8
- Tom Strachan & Andrew P. Read. 2010. Human Molecular Genetics 4. 4ª Ed. Garland Science. London and New York. ISBN 0815341822
- Pierce, B.A. 2015. Genetics Essentials: Concepts and Connections. 3º Ed. W.H. Freeman and Co. ISBN 1464190759
- Matthes. D.J. (2001). Problems and solutions for Strachan & Read's HMG 2. Wiley-Liss.
- Thompson, M.W., McInnes, F.R. & Willard, H.F. (2001). Genetics in Medicine. 6ª Ed. W.B. Saunders & Co.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Reece, R.J. 2004. Analysis of genes and genomes. 1ª Ed. Wiley & Sons, Ltd. England
- Lewis, R. 2003. Human Genetics. Concepts and Applications. 5ª ed. McGraw Hill. Boston. ISBN 007246268-X
- Jorde, Carey, Bamshad & White. 2003. Medical Genetics 3rd edition. Mosby. ISBN: 0323020259
- Mueller, R.F., Young, I.D. 2001. Emery's Elements of Medical Genetics 11ª ed. Churchill Livingstone. London ISBN: 044307125X
- Luque, J., Herráez, A. 2001. Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Harcourt. Madrid. ISBN 8481745057
- Sudbery, P. and Sudbery, I. (2009). Human Molecular Genetics. 3rd ed. Pearson, England.
- Korf, B.R. (2007). Human Genetics and Genomics. 3rd ed. Blackwell Sci. Inc. Mass.

Aldizkariak

Nature

Science

Interneteko helbide interesgarriak

- Giza genomari buruz: <http://www.ensembl.org> ; <http://genome.cse.ucsc.edu>
- Fenotipo mendeliarrei buruz: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/>
- Aberrazio kromosomiko eta zitogenetikako teknikei buruz: <http://www.slh.wisc.edu/cytogenetics/index.php>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 3. maila**IRAKASGAIA**

27809 - Landareen Fisiologia

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

Landareen fisiologiak landareak ikuspuntu funtzional batetatik ikasten ditu, organismo osoaren aktibitatea baimentzen duten prozesu zelular guztiak analisatuz. Metabolismo, hazkuntza, garapen eta ugalketa prozesu dinamikoak ikasten ditu eta prozesu hauek nola dauden integratuak eta koordinatuak. Maila molekularretik organismo osorako mailararte. Bestetik, landareak ingurunearekin dituen interakzioak ere ikasten ditu faktore abiotiko eta biotikoek dituzten eraginak analisatuz.

Ikasleak gaitasunak era egoki batean lortu ditzan, aldezturik jakintza zabalak izan beharko ditu, Biokimika, Biologia Zelularra, Genetika eta Botanika irakasgaietan, besteak beste. Gainera, ikasleak ezagumendu nahikoak jasoko ditu Landareen Fisiologia Aurreratua, Landareen Ekofisiologia eta Landareen Bioteknologia irakasgaiak aurrera eramateko. Ikuspuntu profesionaletik, landareen fisiologiak ikaslea gaitzen du osasun publikoan lan egiteko, landareen osasuna analisatuz nekazaritza eta ingurumenaren alorretan. Baita ere, ikerketa egin dezake farmazia edo elikagai industrian eta nekazaritza alorrari dagokiola zuzenean lan egin dezake, laboreen optimizazioa lortuz, hauen hazkuntza eta elikadurarako baldintza egokiak bilatuz, elikagaien segurtasuna eta ingurumenaren kontserbazioan lagunduz.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

- 1) Landareen fisiologiaren gaur egungo egoera ezagutzea eta landareen funtzionamenduaren alderdi garrantzitsuenak analizatzea.
- 2) Landareen prozesu metaboliko eta bioenergetiko ezberdinen integrazio, erregulazio eta koordinazio sistemen azterketari ekin, prozesu fotosintetikoei arreta berezia eskainiz. Prozesu hauetako jarduerak ezagutzea eta jarduera hauek modulatzeko dituzten barne eta kanpo faktoreak analizatzea.
- 3) Landareen fisiologiari buruzko informazioa era autonomo batean bilatzeko gaitasuna garatzea. Iturri desberdinetan lortutako informazioaren analisi kritikoa egiteko gai izatea, bere garrantziaren arabera.
- 4) Landareen fisiologian ohikoak diren material eta teknikak erabiltzeko trebetasuna garatzea. Prozesu metodologikoaren baita lortutako emaitzen azterketa kritikoa egiteko gai izatea.

Zeharkako gaitasunak:

- 1) Landareen fisiologiari buruzko informazioa era autonomo batean bilatzeko gaitasuna garatzea. Iturri desberdinetan lortutako informazioaren analisi kritikoa egiteko gai izatea, bere garrantziaren arabera.
- 2) Landareen fisiologian ohikoak diren material eta teknikak erabiltzeko trebetasuna garatzea. Prozesu metodologikoaren baita lortutako emaitzen azterketa kritikoa egiteko gai izatea.
- 3) Hipotesiak eraiki, esperimentuak diseinatu, lortutako emaitzak interpretatu, diagnostikoak eman, konponbideak proposatu eta landareen erantzunak aurreikusteko gai izatea, modeloak erabili.
- 4) Landareen fisiologiak eta beren aplikazioek gizartean izan ditzaketen eraginak baloratzea. Landareen fisiologiaren aplikazioak oinarritzat hartuz, enpresa proiektuak aurrera eramateko ideiak garatzeko gaitasuna lantzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**TEORIAKO EGITARAUA****I. BLOKEA. Sarrera**

- 1.gaia. Landareen fisiologiaren esparrua.
- 2.gaia. Landare-zelula.

II. BLOKEA. Metabolismo energetikoa

3. gaia. Fotofisiologia eta fotosintesia.
4. gaia. Landareen pigmentuak.
5. gaia. Aparatu fotosintetikoaren egitura eta funtzioa.
6. gaia. Argi-energiaren erabilera fotosintesian.
7. gaia. Karbono dioxidoaren asimilazioa (C3 bidezidorra).
8. gaia. Fotoarnasketa (C2 bidezidorra).
9. gaia. Landareek CO₂ kontzentratzeko dituzten mekanismoak.
10. gaia. Arnasketaren fisiologia.
11. gaia. Nitrogenoaren asimilazioa.

12. gaia. Sufrearen asimilazioa.

III. BLOKEA: Garapena.

13. gaia. Garapenaren oinarriak.

14. gaia. Seinaleen harrera eta transdukzioa.

15. gaia. Auxinak.

16. gaia. Giberelinak.

17. gaia. Zitokininak.

18. gaia. Etilenoa.

19. gaia. Azido abszisikoa.

20. gaia. Landareen hormonon erabilera komertzialak eta bioteknologikoak.

IV. BLOKEA. Metabolismo sekundarioa.

21. gaia. Metabolismo sekundarioaren kontzeptua, funtzioak eta aplikazioak

22. gaia. Konposatu fenolikoak eta terpenoideak.

23. gaia. Alkaloideak eta beste metabolito sekundario batzuk.

V. BLOKEA. Landareen ingurune-fisiologia eta fisiologia aplikatua.

24. gaia. Landareen ugalketa begetatiboa.

25. gaia. Transformazio genetikoak landareetan.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN EGITARAUA

1. Geruza fineko kromatografia bidezko pigmentuen banaketa eta identifikazioa.

2. Kloroplastoen isolamendua eta klorofila kontzentrazioaren determinazioa.

3. In vitro fotosintesiaren determinazioa: elektroi-garraio fotosintetikoak.

4. Jarduera entzimatiaren determinazioa: NRasa.

METODOLOGIA

Gai honen irakaskuntza prozesuan hainbat metodologia erabiltzen dira. Alde batetik klase magistralak, non irakasgaiaren oinarriko alderdiak jorratzen diren, landareek beraien garapenerako beharrezkoak diren egitura eta funtzionamenduari buruzko ezaugarriak azpimarratuz.

Beste alde batetik, laborategiko praktiken bidez, ikasleak hainbat baliabide ikasten ditu landareen funtzionamendu-mekanismoa ulertzea ahalbidetzen diotenak. Jasotako eduki teorikoan oinarrituta entseguak burutzen ditu, ikerketa laborategi batean erabiltzen diren azpiegitura ezberdinekin trebatuz. Honek geroago bere bizitza profesionalean lagunduko dio.

Azkenik, mintegiak ere erabiliko dira. Mintegien bidez, ikaslea gaitzen da bibliografia bilatzen. Bestetik, mintegien bidez, ikasleak bere espiritu kritikoa garatzen du eta beste ikaskideekin harremantzera behartu egiten da. Honek ikaskuntza kooperatiboa bultzatzen du. Gainera, mintegietan lanak aurkeztu egin behar dira eta horrek beste zenbait zeharkako gaitasun garatzera bultzatzen du. Mintegien bidez gainera, irakasle eta ikasle talde txikien arteko harremana errazten da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5		15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	60	7,5		22,5					

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 65
- Praktika (arriketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio-irizpideak: alderdi metodologiko ezberdinak modu haztatu baten bidez ebaluatuko dira.

- Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (klase magistralak, mintegiak), azterketa teorikoaren bidez (%65)
- Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da. Halaber, leku hartu ahal izango du azterketa teoriko-praktiko batek (%20)
- Lortutako kritika eta analisi gaitasuna baita taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena, mintegien prestaketa eta aurkezpenen bidez (%15)
- Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, etengabeko ebaluazioan parte hartu zein ez hartu. Horretarako Graduak titulazio ofizialetako ikasleen ebaluaziorako arautegiarekin bat etorri behar du (BOPV no50, 13 de marzo de 2017), deialdiari uko egiteko erabakia hartzen duten kasuan bezala. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko du eta, horretarako, bederatzi asteko epea izango du ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (klase magistralak, mintegiak), azterketa teorikoaren bidez (%65)
- Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da. Halaber, leku hartu ahal izango du azterketa teoriko-praktiko batek (%20)
- Lortutako kritika eta analisi gaitasuna baita taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena, mintegien prestaketa eta aurkezpenen bidez (%15)

Oharra: praktika eta mintegietako notari dagokiola, ohiko deialdian lortutakoa gordeko da

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Materiari buruzko grafikak, taulak, marrazkiak, eskemak eta irudiak dituzten material didaktikoen erabilera. Praktiken protokoloa. Material hau irakasleak egingo du, eta ikasleek eskuragarri izango dute.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Azcón-Bieto J & Talon M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana. MacGraw-Hill & UBe
- Barceló J, Nicolás G, Sabater B & Sánchez Tamés R. 2001. Fisiología Vegetal. Pirámide.
- Heldt H_W 2011. Plant Biochemistry. Elsevier Academic Press
- Hopkins WG & Hüner NPA. 2004. Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons, Inc.
- Mohr H & Schopfer P. 1995. Plant Physiology. Springer-Verlag.
- Taiz L & Zeiger E. 2006. Fisiología Vegetal. Vol I y II. Universitat Jaume I
- Taiz L & Zeiger E. 2010. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers
- Taiz L & Zeiger E. 2014. Landare Fisiologia. Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) Argitalpen Zerbitzua

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, MD. 2000.
- Dennis DY, Turpin DH, Lefebvre DD & Layzell DB. 1997. Plant Metabolism Longman Scientific and Technical.
- Lea Pj & Leegood CR. 1993. Plant Biochemistry and Molecular Biology. John Wiley and Sons.
- Leegood RC, Sharkey TD, Von Caemmerer S. 2000. Photosynthesis: Physiology and Metabolism Kluwer Academic Publishers.
- Salisbury FB & Ross CW. 2000. Fisiología de las Plantas. Vol. I, II y III. Paraninfo- Thomson Learning.

Aldizkariak

- Annual Review of Plant Biology
- Plant Cell
- Current Opinion in Plant Biology
- Trends in Plant Science
- Plant Physiology
- New Phytologist
- Plant Cell and Environment
- Critical Reviews in Plant Sciences
- Journal of Experimental Botany
- Journal of Plant Physiology

Physiologia Plantarum
Plant and Soil
Environmental and Experimental Botany
Plant Science
Planta

Interneteko helbide interesgarriak

<http://4e.plantphys.net/categories.php?t=t>
<http://www.plantstress.com>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26718 - Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Biozientzietako Gradu berrien eratze prozesuan sarri hausnartu da ikasleek eskuratu beharko luketen gaitasuna etorkizunean aurrez aurre topa ditzaketen eztabaida etiko eta juridikoei aurre egiteko. Izan ere, azken hamarkadan gora egin du erakunde publikoen eskusartzeak ingurumen biologo, biologo kliniko zein bioteknologoen eskumenen eremuan, eta tokian tokitik mundu mailalara doazen gobernantza guneetatik erregulazio jarduerak ere ondorioak ditu haientzat.

Konstituzio-Zuzenbidea eta Pentsamendu Politikoaren Historia Sailak garatu duen Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan irakasgaiaren helburua da, hain zuzen ere, aipatu diren arazo etiko sozial eta juridikoen aurrean, gogoetarako eta erabaki juridikoen ezagutzarako oinarritzko baliabideak eskaintzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUNEN ZERRENDIA**

- 1.-Biozientzien ekimen esparruan sortzen diren eztabaida etiko eta juridikoei aurre egiteko oinarritzko hausnartze-gaitasunak sustatzea.
- 2.- Ingurumena, Ikerkuntza zientifiko-teknikoa, bioteknologiaren aplikazioa keta nekazaritza eta elikagaien sektoreetan araudi eta gobernu-gaitasunak dituzten erakundeak ezagutzeko gaitasuna bultzatzea, bai eta haien politiketan eragiten duten faktoreak ezagutzekoa ere.
- 3.- Eztabaida etikoek aurre egiterakoan, ikaslearen autonomia indartzea, etorkizunean espezializaturiko Gradu-ondoko ikasketak edo Herri Administrazioetarako oposaketa ikastaroari aurre egiteko gaitasuna izan dezan.
- 4.-Analisi, sintesi, antolaketa eta plangintzarako ahalmena garatzea, erabakiak hartzen eta informazioa prestatzen eta zabaltzen laguntzeko.
- 5.- Arrazoitze kritikoan eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

I. ATALA- Biozientziekiko Etikak eta Zuzenbideak dakartena
1go Gaia: Ambientalismoa, Bioetika eta Biozuzenbidea: Biozientzietatik begirada.
Bizitzaren Zientzien eta Bioteknologiaren erronka estrategikoak Europar Batasunean. Gizarte eta Zientziaren arteko Gizarte itunaren eraldaketa historian zehar. Ikerkuntza askatasuna eta hark lotuta dakarren gizartearekiko erantzukizuna. Etika eta Zuzenbidea. Pentsamendu kritikoa: zer da, zertarako balio du, zein dira haren premisak. Argudiozko eztabaida: helburuak, arauak eta arau-haustea. Bioetikaren teoria nagusiak eta haien metodologia.

II.- Ingurumen Etika eta Ingurumen Zuzenbidearen Oinarriak
2. Gaia: Ekologia eta Ingurumena, Etika eta Zuzenbidearen ikuspegitik. Gizakia eta Naturaren arteko harremana ulertzeko era ezberdinak. Ingurugiroaren babes printzipioak. Jasangarritasuna eta Maila-anitzetako Gobernantza eredua.
3. Gaia: Naturaren iraunarazpena eta Biodibertsitatearen aprobetxamendua. Aniztasun biologikoaren balore ulermena eta haren babes juridikoaren paradigma. Biodibertsitatearen onurak eskuratzea (bio-prospekzioa, biopatenteak eta biopirateria). Natura guneen iraunarazpena: gako juridikoak. Biodibertsitatearen babesa.

4. Gaia: Prebentzioa, Kudeaketa Integratua eta gertaera eta hutsegiteen aurreko eskuhartzea. Prebentzio teknika klasikoak eta berriak. Enpresen ingurumen Kudeaketa. Ingurumen gertaerak eta hutsegiteak. Enpresen ingurumen erantzukizuna (zibila, penala, administratiboa). Ingurumenarekiko arriskuak eta prekaizio-printzipioa.

III.- Ikerkuntza biozientifikoaren alde etiko eta juridikoak

5. Gaia: Gizakiengan edo haren lagin biologikoekin zein datuekin buruturiko Ikerketa jarduerak: eztabaida etiko eta juridikoak. Mugatu dezake Estatuak ikerkuntza askatasuna? 2007ko Espainiako Ikerkuntza biomedikoaren legea. Adostasun informatua. Prozedura inbasiboak. Obulu, fetu eta enbrioiekin egindako ikerkuntzak. Ikerkuntza helburuekin egindako analisi genetikoak. Gizakien lagin biologiko edota pertsonen datuekin buruturiko ikerkuntzak. Populazio talde bereziengan buruturiko ikerkuntzak eta nazioez gaindiko praktikak. Ikerkuntza biomedikoen etekin ekonomikoa, laginen

dohakotasuna, patenteak. Ikerlari eta Sustatzaileen erantzukizun juridikoa ikerkuntzak direla eta.

6. Gaia: Beste organismo eta mikroorganismoekin egindako ikerketak.. Ikerkuntza askatasuna versus animalien edo agente biologikoen erabilpenaren kontrola. Agente biologikoen kontrol araudia. Animalien erabilpena ikerkuntzan: eztabaida etikoa eta aplikatu beharreko zuzenbidea.

IV.- Aurrerapen biozientifikoaren eta bioteknologien ekarpenek sortutako auzi etiko eta juridikoak.

7. Gaia: Giza Genomaren eta Gizakiei aplikaturiko Bioteknologien eztabaida etiko eta juridikoak. DNA eta Giza Genoma, Etika eta Zuzenbidearen ikuspegitik.. Pertsonen identifikazioa eta DNA. Informazio genetikoak: lorpena, sarbidea eta erabilpena. Datu genetikoak eta diskriminazio arriskua. Hobekuntza genetikoak : Eugenesia, Aholku genetikoak gaur egungo osasungintzan, Giza genomaren eskuztatzea. Terapia genikoa eta Giza klonazioa. Terapia aitzindariak eta Norbanakoari egokitutako Medikuntza. Trasplante eta xenotrasplanteak. Nanoteknologia.

8. Gaia: Bioteknologia eta organismoen eraldaketa genetikoak Bioteknologiaren argi-ilunak. BTari lotuta datozkigun eztabaida politiko eta juridikoak. Bioteknologiaren erabilpena arautzen duen esparru erregulatzailea, Europar eta Espainiar.

V. Elikadura eta janariarekin lotuta dauden auzi etiko eta juridikoak Biozientzien ikuspegitik

9. Gaia: Gizakiaren Elikadura eta Janariarekin lotuta dauden alde soziopolitiko eta juridikoak. Elikadura eta Elikagaigintzen inguruko eztabaida etikoa historian zehar eta gaur egun. Elikagaiei sarbidea, giza eskubide? Malnutrizioa eta Desnutrizioa, ekintzarako esparru. Elikagaien eraketa: ingurumen-eragina eta alde etiko eta ekonomikoak. Elikagaien kalitatea eta segurtasuna Europar Batasunak: araudiaren gakoak. Elikagai talde berezien araudiak: transgenikoak, funtzionalak, ekologikoak eta beste batzuk.

METODOLOGIA

Saio magistraletan programaren 9 gaiak garatuko dira azalpen teoriko eta praktikoen bidez, eta material didaktiko, ariketa eta erreferentzia dokumentalen bidez.

GA eta 2 Mintegietan, talde txikiagoetan, ezagutzen aplikazio praktikoa sakonduko da, bai eta hausnarketa kritikorako gaitasunen eta ikasleen autonomiaren garapenean ere.

Ikaskuntza prozesuan lagungarri, lauhilabetekoan zehar ikasleek autonomiaz LAN KOADERNO bat osatzeko irizpideak emango dira, progresiboki. KOADERNO horren edukia azterketa prestatzeko erreferentzia izango da.

Saio ezberdinetan egitekoak:

- 1) Kasuen azterketa eta haien gaineko hausnarketa lana. Iritzi ezberdinei eusteko argudioen sortzea eta argudiaketa akats eta falazien detekzioa.
- 2) Egikaritzea profesionalean suertatzen diren egoerei araudia aplikatzea eskatzen duten ariketak.
- 3) Dirulaguntza publikoen, Etika Batzordeen Txostenen eta ekintza ezberdinen baimenen eskatze prozeduren gaineko ariketak.
- 4) Alde teorikoa lantzeko galdetegiak.
- 5) Test edo galdera laburren probak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	48	2	10						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	50	10	30						

Legenda:

M: Magistrala
GCL: P. klinikoa

S: Mintegia
TA: Tailerra

GA: Gelako p.
TI: Tailer Ind.

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa, irakasgaiaren %100a ebaztekoa. Azterketara ez aurkeztea, deialdiari egindako uko bezala ulertuko da.

Oso garrantzitsua: AZTERKETA boligrafo gardenez osatu behar da. Idazteko beste tresnarik EZ DA onartuko.

%70. Galdera teoriko eta galdera teoriko-praktikoak, mota ezberdinetakoak, programaren 9 gaien gainekoak. Klasean landuko den GALDETEGI BATEN GAINEKOAK.

%30. Irakasgaiaren alde praktikoari buruzko azterketa. Bereziki GA eta Mintegietan landutakoaren gaineko galdera teorikoak eta ariketa praktikoak. Lauhilabetekoan zehar eta banaka ikaslegoak landutako LAN KOADERNOA eratzen laguntzeko eman izan diren irizpideetatik abiatuta planteako dira galderak eta ariketak, bai eta ebazteko KASUA ere.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian TEORIA edo PRAKTIKA gainditu badira, nota hori aparteko deialdi honetarako gordeko da. Hurrengo ikasturterako, ordea, ez da notarik gordeko.

Oso garrantzitsua: AZTERKETA boligrafo gardenez osatu behar da. Idazteko beste tresnarik EZ DA onartuko.

AZTERKETA, irakasgaiaren %100a ebaztekoa.

%70. Galdera teoriko eta galdera teoriko-praktikoak, mota ezberdinetakoak, programaren 9 gaien gainekoak.

%30. GA eta Mintegietan landutakoaren gaineko galdera teorikoak eta ariketa praktikoak. Lauhilabetekoan zehar eta banaka ikaslegoak landutako LAN KOADERNOA eratzen laguntzeko eman izan diren irizpideetatik abiatuta planteako dira galderak eta ariketak, bai eta ebazteko KASUA ere.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Duela gutti arte Biozientzien gizarte eztabaidaren gako etiko eta juridikoak landu izan dituzten testuek bi ezaugarri nagusi izan dituzte. Alde batetik, zuzenbidean edo filosofian aditu direnentzako idatziak egon direla, edo behintzat Gizarte Zientzien ezagutza maila altu bat duten adituentzat; bestetik, arloaren barruan azpi-gai konkretu batzuetan jarri izan dutela arreta, eta ez beraz arloaren aurkezpena azalpen zabalago batean.

Hori horrela, Konstituzio Zuzenbidea eta Pentsamendu Politikoaren historia sailak EHUko Biozientzietako ikasleak helburu dituen materialak prestatzeko ardura hartu du eta eGelaE bidez emango dira:

- Material didaktikoa, klaseko apunte bidez edo bibliografia zein erreferentzia dokumentalekin lantzekoa.
- Lan Koadernoak osatzen joateko irizpide, galdera eta ariketak. Lauhilabetekoan zehar progresiboki emango direnak.
- Legeak-Leyes bilduman, Eusko Jaurlaritzako Justizia Sailaren eta EHUren dirulaguntzaz euskeratu izan den Biomedikuntza eta Genetikari buruzko hainbat lege liburua.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Corcuera Atienza, La protección de los Derechos fundamentales en la Unión Europea. Dykinson, 2002.
- Escajedo San Epifanio, Bioteknologiaren garapen osasungarri eta jasangarria, ELHUYAR, 2008.
- Escajedo San Epifanio. Towards a New Regulatory Framework for GMOD in the EU. 2017
- Escajedo San Epifanio. Tecnologías Biométricas, Identidad y Derechos Fundamentales. 2017.
- Etxeberria, X. Temas Básicos de Etica, Desclee, 2005.
- Jaquenod, S.: Derecho Ambiental. Sistemas naturales y jurídicos, 2008.
- Mepham, B.: Bioethics, an introduction for the Biosciences
- Ortun, V. (ed). Gestión del Laboratorio clínico. 2007.

Reichmann y Joel Tickner (coords), El principio de precaución, Icaria, 2002.
Romeo Casabona/ Escajedo San Epifanio/Emaldi Cirón/ et alt, La ética y el derecho ante la biomedicina del futuro, Ed. Deusto, 2007.
Ruiz de la Cuesta (coord.), Ética de la vida y la salud. Su problemática biojurídica, Universidad de Sevilla, 2008.
Teichmann, J. Etica Social, Teorema, 2008.
UAH, Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio.

Gehiago sakontzeko bibliografia

AA.VV. Global Food Security: Ethical and Legal Challenges.
AA.VV. Ethical Futures: Bioscience and Food Horizons.
AA.VV. Los avances del Derecho ante los avances de la Medicina, 2009.
Canosa Usera, R. El derecho a la integridad personal, 2008.
CEAB, Controles éticos en la actividad biomédica. Análisis de situación y recomendaciones. Roche, 2009.
Corcuera Atienza, La protección de los Derechos fundamentales en la Unión Europea. Dykinson, 2002.
Escajedo San Epifanio, Por un avance saludable y sostenible de la Biotecnología (editado en castellano, inglés y euskara), 2007 y 2008.
Etxeberria, X. Temas Básicos de Etica, Desclee, 2005.
Filipi, i:/ Belise, J. M., Constitucionalismo transnacional. Derecho, democracia y economía política en la globalización, 2010.
Jaquenod, S.: Derecho Ambiental. Sistemas naturales y jurídicos, 2008.
Mepham, B.: Bioethics, an introduction for the Biosciences
Ortun, V. (ed). Gestión del Laboratorio clínico. 2007.
Reichmann y Joel Tickner (coords), El principio de precaución, Icaria, 2002.
Romeo Casabona (ed), Biotecnología, desarrollo y justicia, Comares, 2007.
Romeo Casabona (ed), Enciclopedia de Bioderecho y Bioética, 2011.
Romeo Casabona/ Escajedo San Epifanio/ et alt, La ética y el derecho ante la biomedicina del futuro, Ed. Deusto, 2007.
Ruiz de la Cuesta (coord.), Ética de la vida y la salud. Su problemática biojurídica, Universidad de Sevilla, 2008.
Teichmann, J. Etica Socia, , Teorema, 2008.
UAH, Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio.

Aldizkariak

Bioética & Debat
British Journal of Medical Ethics
Cuadernos de Bioética
Ecology Law Quarterly
Elhuyar Zientzia eta Teknika (bereziki, Analisia delako atala)
Environmental Law Review
Ethics and Justice
Hastings Center Report
Journal of Agricultural and Environmental Ethics
Journal of International Biotechnology Law
Journal of Medical Ethics
Kennedy Institute of Ethics Journal
Research Ethics Review
Revista Aranzadi de Derecho Ambiental
Revista de Derecho y Genoma Humano
Revista Derecho y Salud
Revista Española de Derecho Constitucional

Interneteko helbide interesgarriak

Biomedicina y derecho.es
Biotecnología, ética y sociedad (Universidad de Granada)
Cátedra Interuniversitaria de Derecho y Genoma Humano (Univ. Deusto-UPV/EHU)
Center for Ethics in the Life Sciences
Center for Law and Genetics
Center for Law and the Biosciences (Univ. Standford)
Congreso de los Diputados
EurSafe. org
Encyclopedia for Food and Agriculture Ethics (Springer)
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
Institut Borja de Bioética

Observatorio de Bioética y Derecho (Universidad de Barcelona)
Portal Jurídico de la Unión Europea - EURLEX
Sheffield Institute of Biotechnological Law and Ethics
Sociedad Internacional de Bioética

OHARRAK