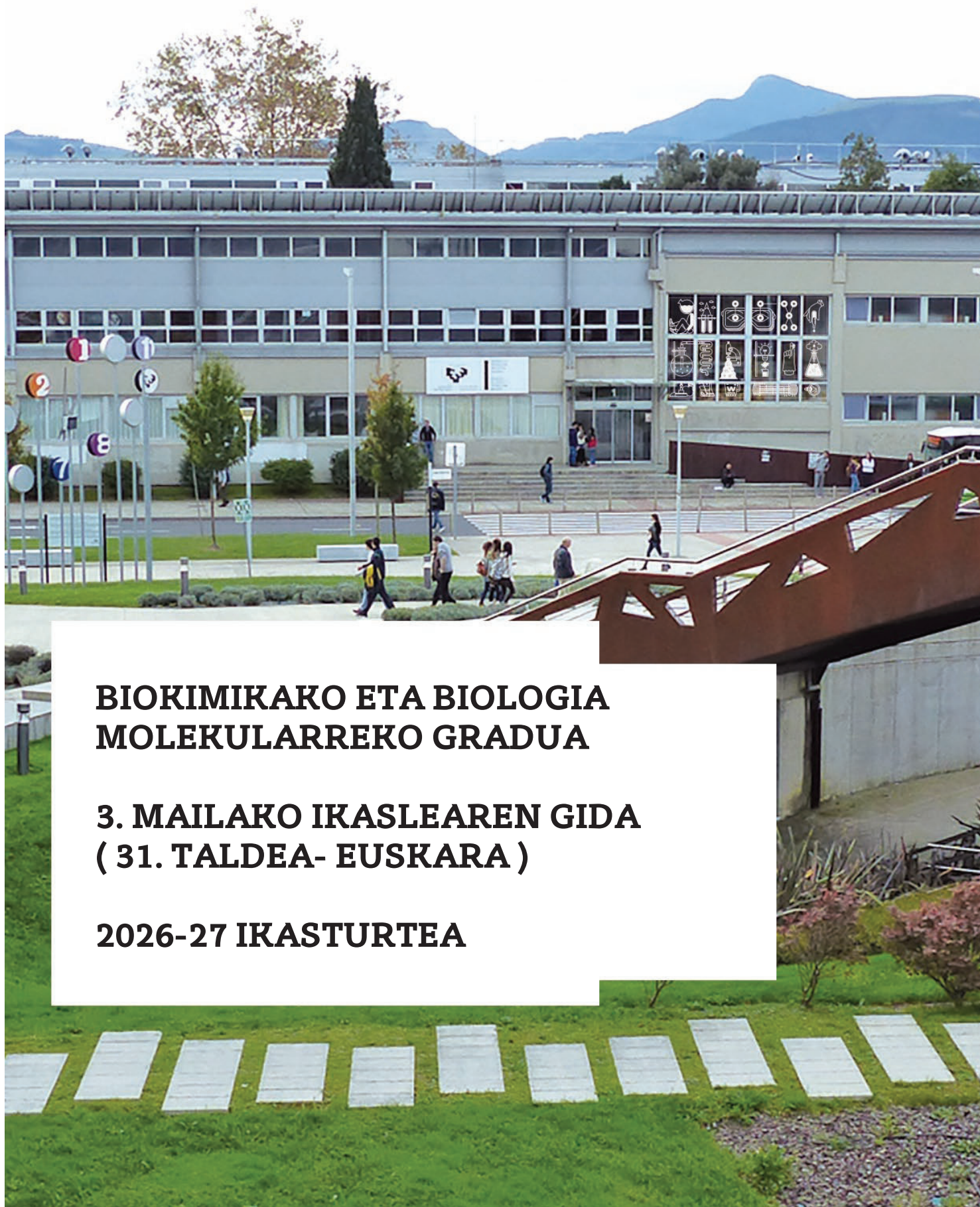




BIOKIMIKAKO ETA BIOLOGIA MOLEKULARREKO GRADUA

**3. MAILAKO IKASLEAREN GIDA
(31. TALDEA- EUSKARA)**

2026-27 IKASTURTEA

Edukien taula

1.- Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduari buruzko informazioa.....	3
Aurkezpena	3
Titulazioaren gaitasunak.....	3
Graduko ikasketen egitura	4
Egin beharreko jarduera motak.....	4
Gradu Amaierako Lana (GRAL)	5
Mugikortasuna	5
Kanpoko praktika akademikoak.....	5
Tutoretza akademikoak	5
Tutoretza Plana (TP)	5
Segurtasuna	6
Koordinazioa	6
Bestelako informazio interesgarria.....	7
2.- 47 taldearentzako informazio espezifikoa	8
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan	8
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	8
Irakasleak	8
3.- Hirugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa	8

Gida hau Biokimika eta Biologia Molekularreko Graduko Ikasketen Batzordeak (BKBMGIB) 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 "ezagutzan 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:
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
Oinarrizko 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, famaziaren 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 oinarrizko 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 oinarrizko 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, aztertze 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	ECTS
1.a	Urte osokoa	Fisika	9
		Oinarrizko Metodologia Biokimikoa	9
	1.a	Matematika	6
		Kimika	6
		Zelulen Biologia	6
		Biokimika I	6
	2.a	Biokimika II	6
		Bioestatistika	6
		Teknika Histologikoak eta Zelulen Hazkuntzak	6
2.a	1.a	Genetika	6
		Mikrobiologia	6
		Termodinamika eta Zinetika Kimikoa	6
		Metabolismoaren Erregulazioa	6
		Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa	6
	2.a	Immunologia	6
		Teknika Instrumentalak	6
		Zelulen Seinaleztapena	6
		Proteomika eta Proteinen Egitura eta Ingeniaritza	6
3.a	1.a	DNA Birkonbinatzailearen Teknologia	6
		Animalien Fisiologia	6
		Landareen Fisiologia	6
		Giza Genetika	6
		Biologia Molekularreko Metodoak	6
	2.a	Biofisika	6
		Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan	6
		Biokatalisia	6
		Biomolekulen Espektroskopia	6
		Bioinformatika	6
4.a	Urte osokoa	Biokimika Klinikoa eta Patologia Molekularra	6
		Hautazko Irakasgaiak (8)	4,5
	1.a	Gradu Amaierako Lana	12
		Biokimikako Metodo Aurreratuak	6
	2.a	Biologia Estrukturala: Aplikazio Biomedikoak	6

Egin beharreko jarduera motak

Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduan, eskola magistralak, mintegiak eta laborategiko eta ordenagailuko praktikak ikasketarako funtsezko irakaskuntza modalitateak dira. Horiek guztiak lehenengo mailatik erabiltzen dira, baina gai bakoitzaren ikasketan garrantzi erlatibo handiagoa hartzen dute pixkanaka, ikasleak Graduan aurrera egiten duen heinean. Irakaskuntza modalitate horiek guztiak erabiltzeak graduatua lan mundurako prestatzen dela eta bere jarduketara esparruko gaitasun tekniko, metodologiko eta intelektualak garatzen dituela bermatzen du.

Gradu Amaierako Lana (GRAL)

Gradu Amaierako Lana (GRAL) ikasle bakoitzak zuzendari baten edo gehiagoren gidaritzapean banaka egin behar duen proiektu, memoria edo azterlana da. Lan horretan txertatu eta garatu beharko dira, hain zuzen, Graduako ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

Zientzia eta Teknologia Fakultateko Gradu Amaierako Lana Egin eta Defendatzeari Buruzko Arautegian ikasleek GRALa egiten hasteko ezagutu behar dituzten fase eta bete beharreko baldintzen inguruko xehetasunak azaltzen dira. Hurrengoak dira 2026/27 ikasturteko data garrantzitsuak:

Aurreinskripzioa (2026ko uztailak 08-10, biak barne): online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa.

Inskripzioa edo izen-ematea: GRALen izena emateko, 72 kreditu eduki daitezke gehienez egin gabe (4. mailako 60 kredituak eta aurreko ikasturteetatik gehienez gera daitezkeen 12). Bi aukera daude:

- **2026ko irailak 1-4** (biak barne): irakasleek ikasleekin **adostutako lanen** izenak ematen dituzte eta, aldi berean, adostu gabeko lanen gaiak eskaintzen dituzte, gero ikasleek hautatu ditzaten.
- **2026ko irailak 16-18** (biak barne): **adostutako lanik ez** duten ikasleek GAUREn bidez egiten dute gaien aukeraketa. Zerrendatik gehienez bost gai hautatu daitezke.

Esleipena (2026ko irailak 21-25 (biak barne): GRALen gaien behin betiko esleipena egindakoan ikasleei posta elektronikoko bidez mezua helarazten zaie.

Matrikulazioa, memoria entregatzea eta defentsa: matrikulak bi defentsa deialditarako eskubidea ematen du ikasturteko. Matrikulatzeko, ikasleak Graduako kreditu guztiak gaingiduta izan behar ditu, GRALarenak izan ezik. 2026/27 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

Deialdia	Matrikula eta Memoria entregatzea	Defentsa
Otsaila	2027ko otsailaren 10-12	2027ko martxoaren 2-4
Ekaina	2027ko ekainaren 16-18	2027ko uztailaren 6-8
Abuztua	2027ko uztailaren 20-22	2027ko irailaren 7-9

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

Mugikortasuna

Fakultateak parte hartzen duen mugikortasun programen bidez, ikasleek aukera izango dute lauhileko edo ikasturte oso bat beste unibertsitate batean ikasteko. Bete beharreko baldintzak eta kontuan izan beharreko gainerako informazioa hurrengo estekan ikus daitezke:

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

Kanpoko praktika akademikoak

Kanpoko erakundeetan praktikak egitea aukerak zabaltzen dizkie ikasleei lan-munduan sartzeko, eta ezagutza eta gaitasun praktikakoak bereganatzeari ez ezik, lan-eskarmentua ere eskuratzen dute. Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduan kanpoko praktika akademikoak egin daitezke, curriculumaz kanpokoak; hau da, boluntarioak dira. Horiek egiteko, 120 ECTS gaingiduta behar dira. Informazio gehiago: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/insercion-laboral>.

Tutoretza akademikoak

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

Tutoretza Plana (TP)

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

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

- o prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalen.
- o ikasleei Fakultatearen jardura akademikoan integratzen laguntzea.
- o ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea.
- o ikasketa aldiaren ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea.
- o erabakiak hartzen laguntzea, bereziki curriculum ibilbidea aukeratu behar duenean.
- o ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitezkeen informazioa ematea.

Lehenengo mailaren hasieran, irakasle tutore bana esleituko zaie Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduako ikasleei. Esleipen hori indarrean egongo da Graduaren lortu arte.

Segurtasuna

Jardura akademikoak gauzatzean hartu beharreko segurtasun neurriak
Ikasle guztiek beren inguruko segurtasun elementuak ezagutu behar dituzte (su itzalgailuak, 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, ordainduta.
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 proba 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.

Koordinazioa

Gradu Ikasketen Batzordeak (GIB) Graduako koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenaz, jarraipenaz, errebisioaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduako koordinatzaileak:

Mota	Koordinatzailea	Kontaktua
Gradua	Cesar A. Martín Plágaro Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	cesar.martin@ehu.eus 946012741 CD3.P0.13
1. maila	Maier Lorizate Nogales Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	maier.lorizate@ehu.eus 946017930 CD3.P0.17
2. maila/ Tutoretza Plana	David López Jiménez Biokimika eta Biología Molekularra Saila	david.lopezj@ehu.eus 946013372 CD3.P0.11
3. maila	Elixabet López López Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	elixabet.lopez@ehu.eus 946012485 CD3.P0.15
4. maila	Cesar A. Martín Plágaro Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	cesar.martin@ehu.eus 946012741 CD3.P0.13
Laborategiko praktikak	Juan Manuel Ramírez Sánchez Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	juanmanuel.ramirez@ehu.eus 946015379 CD4.P0.5
Gradu Amaierako Lana	Lidia Ruth Montes Burgos Biokimika eta Biologia Molekularra Saila	lidiaruth.montes@ehu.eus 946015419 CD3.P0.16

Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduako GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#GradulkasketenBatzor2>.

Gainera, Graduako irakasgai bakoitzerako koordinatzaile bat izendatuko da, zeina irakasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduako irakasgaietako koordinatzaileak hurrengo estekan kontsultatu daitezke:

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

Bestelako informazio interesgarria

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

Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduaren matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektronikoko korporatibo propioa dauka; kasu honetan ere, ikasle berriko matrikula egitean helbidea eta pasahitza esleitzen zaio ikasle bakoitzari. Helbide honetara iristen dira irakasleek, eGelak, dekanotza taldeak eta unibertsitateko bestelako estamentuek bidalitako mezuak. Helbide honetara iristen diren mezuak posta elektronikoko pertsonalera birbideratu daitezke. Informazio gehiago hurrengo estekan:

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

Partekatutako fitxategi ostatu-zerbitzua ere dago (<https://www.ehu.eus/es/group/ikt-tic/bildu>).

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

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

Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduari buruzko informazio gehiago:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/grado-bioquimica-biologia-molecular>.

Fakultateko web orria:

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

2.- 47 taldearentzako informazio espezifikoa

Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan

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

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Ikastegiko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

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

Ordutegi ofiziala, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioa eta azterketen egutegi ofiziala Fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira. Hurrengo estekan kontsultatu daitezke: <https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/egutegia-ordutegiak>.

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

Irakasleak

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

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

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

3.- Hirugarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

Irakasgaietako gidak irakasgaien izenen ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOQU30 - Bachelor's Degree in Biochemistry and Molecular Biology**Year** Third year**COURSE**

27801 - Animal Physiology

Credits, ECTS: 6**COURSE DESCRIPTION**

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.

This is a 6C subject that is taught on a compulsory basis in the first quarter of the third year of the Biology Degree. 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 and Practical Contents

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.
- Measurement of metabolic rates.

TEACHING 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

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	35	4	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	53	10	12	15					

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

Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 70%
- Exercises, cases or problem sets 10%
- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 10%
- Prueba escrita de los contenidos desarrollados en las prácticas de laboratorio 10%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The exams and assessment activities for this course will be conducted in accordance with the principles of academic integrity, honesty, and ethical conduct established in EHU regulations. Upon enrolling at EHU, students signed the Declaration of Commitment to Ethical Behavior and Academic Integrity pledging not to engage in plagiarism, academic fraud, or use unauthorized materials or devices, including artificial intelligence tools when not expressly permitted, in exams and academic assignments. Failure to comply with these obligations may result in the academic and disciplinary consequences provided for in current university regulations.

Continuous evaluation system includes the assessment of following items: a) a written report for undertaken team work

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).

It will be necessary to obtain at least 4 points out of 10 in the written examination in order to pass the course.

Students will be able to renounce to continuous evaluation along the normative period established (9 weeks from the start of the course) 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. During the evaluation tests it is forbidden to use books, notes or notebooks, as well as any kind of phone, computer or electronic device. Only calculators may be used. If unethical or dishonest behaviour is detected the protocol to deal with unethical and dishonest behaviour in evaluation tests and academic assessments in the UPV/EHU will be applied.

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

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.

During the evaluation tests it is forbidden to use books, notes or notebooks, as well as any kind of phone, computer or electronic device. Only calculators may be used. If unethical or dishonest behaviour is detected the protocol to deal with unethical and dishonest behaviour in evaluation tests and academic assessments in the UPV/EHU will be applied.

MANDATORY 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.

PURVES, D., 2006. Neurociencias. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

Detailed 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.

Web sites of interest

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/

OBSERVATIONS

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

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 espezifikak:

- 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, iniziatiba, 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.- Oinarritzko integrazio neuronal. Konbergentzia eta dibergentzia. Neurona-zirkuituak.
- 7.- Harrera sentsoriala. Modu sentsorialak eta hartzaile motak. Potentzial hartzaileak. Kinadaren kodifikazioa. Egokitapena.
- 8.- Trasdukzio sentsorialerako mekanismoak. Kimioharrera. Mekanoharrera eta fonoharrera. Fotoharrera eta ikusmena.
- 9.- Efectoreak eta mugimendua. Organo efektore motak. Mugimendua. Muskulu eskeletikoa: estruktura eta funtzioa. Proteina uzkurrorak eta uzkurketaren teoria. Akoplamendu elektro-mekanikoa.
- 10.- Muskuluen 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 somatikoa 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 jokatzten 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 metabolikoaren neurtzea.

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.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	4	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	53	10	12	15					

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 % 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

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHuren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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

Irakasgaia gainditzeko beharrezkoa izango da ezagutza teoriko eta ariketei buruzko proba idatzian 10etik gutxienez 4 puntu lortzea.

Hala nahi izanez gero, ikasleek uko egin diezaiokete ebaluazioa jarraiari, horretarako arautegiak ezarritako epearen barruan (ikasturte-hasieratik 9 astetan), 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.

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

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko 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). "Fisiología 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

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26726 - Biofisika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Mundu biziak forma eta funtzio ugari azaltzen ditu, baina, aldi berean, mekanismo eta osagai molekular oso antzekoak. Biofisika zientzia alorraren helburua propietate fisikoek bultzatzen nola zuzentzen eta mugatzen duten ulertzea da. Sarrera-ikastaro honetan etengabe aldatzen ari den zientzia eremu zabal honetako oinarriak ikusiko ditugu, baita prozesu biologikoei buruzko beste ikuspuntu bat izaten ikasi ere.

Irakasgai hau burutu ahal izateko ez da aurreko kurtsoetako beste irakasgai zehatzik gaitziz gaitziz izatea eskatzen, bai izango den arren beharrezkoa ikasleak lehen mailako γ Fisika eta bigarren mailako γ Termodinamika eta Zinetika Kimikoa irakasgaietan lortutako Termodinamika arloko oinarri sendoak azaltzea. Lortutako kontzeptuak aurrerago aplikatu ahaliko dira Graduan zehar, bai γ Biomolekulen Espektroskopia eta γ Biokimikako Metodo Aurreratuak nahitaezko irakasgaietan baita zenbait hautazko irakasgaietan ere.

Etorkizuneko lanbideari begira, ikasleak bere abstrakzio ahalmena hobetu ahaliko du irakasgai honen bidez, baita arazo biologiko desberdinak funtzionamendu orokorraren modeloak aplikatuz aztertzeke ahalmena eduki, ezaugarri fisikoetan 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:

<https://www.biophysics.org/what-is-biophysics>

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikak:

- Izaki bizidunak euren inguruneke energia atera, eraldatu eta erabiltzeko daukaten modua maila molekularrean deskribatu.
- Mintzaren zeharrek garraioaren eta potentzial elektrikoaren egitura oinarriak eta funts termodinamikoak ulertu.

Edukiaren deskribapen orokorra:

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. Mintz energia transduktoreak. Energiaren transdukzio biologikoa: Fosforilazio oxidatzailea.

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

Irakasgaia 3 atal orokorrean landuko da, hauetako bakoitza 2 azpi-atal eta 4 gaiz osatuta.

Gai zerrenda:

I ATALA- PROZESU BIOLOGIKOEN TERMODINAMIKA**I.I TERMODINAMIKA: OREKAN AURKITZEN DIREN SISTEMAK.**

- 1.gaia: Termodinamika itzulgarria.
- 2.gaia: Gibbs-en energia askea eta aplikazio biokimiko eta biofisikoak.
- 3.gaia: Gibbs-en energia askea eta oreka fisikoak

I.II TERMODINAMIKA: OREKAN AURKITZEN EZ DIREN SISTEMAK.

- 4.gaia: Erreakzio abiadura absolutuen teoria (EAAT) eta prozesu itzulezinen termodinamika.

II ATALA- SOLUTUEN MUGIMENDUAK MINTZETAN ZEHAR**II.I DIFUSIOA. AZTERKETA ZINETIKOAK. TERMODINAMIKA ETA DIFUSIOAREN ALDE MOLEKULARRAK.**

- 5.gaia: Solutu mugimendu motak eta mintz biologikoen propietateak.
- 6.gaia: Difusioaren kontzeptua eta azterketa zinetikoak.
- 7.gaia: Difusio fenomenoaren termodinamika eta alde molekularra.

II.II GARRAIO BITARTEKATUA. ZINETIKA. EZAUGARRI TERMODINAMIKOAK.

8.gaia: Garraio bitartekatuaren kontzeptua eta azterketa zinetiko eta termodinamikoak.

JARDUERA: Garraiatzaileen identifikazioa eta ezaugarriak.

III ATALA- FENOMENO BIOELEKTRIKO ETA BIOENERGETIKOAK

III.I FENOMENO BIOELEKTRIKOAK. IKERKETA METODOAK. NERBIO IMPULTSUA.

9.gaia: Mintzaren propietate elektrikoak eta ekintza potentziala.

10.gaia: Boltaje bidez erregulatutako ioi kanalak eta patch clamp.

11.gaia: Transmisio sinaptikoa eta azetilkolinararen errezeptore nikotinikoa.

III.II TRANSDUKZIO MINTZAK ETA ENERGIAREN TRANSDUKZIO KIMIOSMOTIKOA.

12.gaia: Bioenergetika eta mitokondriaren fosforilazio oxidatiboaren alde molekularrak.

METODOLOGIA

Eskola magistraletan (M) gai-zerrendako edukia azalduko da, hainbat problemekin batera, eta Gelako praktiketan (GA) eskola magistraletan azaldutako kontzeptuekin erlazionatuta dauden ariketak eta problemak landuko dira bai kualitatiboki zein kuantitatiboki.

Ordenagailuko praktiken eskolak (GO) ondorengo gaietan sakontzeko erabiliko dira:

1) Atsedeen potentziala

2) Ekintza potentziala

3) Neurona komunikazioaren propietateak

Guzti honetarako Neurons in Action v.2 softwarea erabiliko da eta dokumentu bat prestatu eta entregatuko da taldeka egindako lanarekin.

Bukatzeko, irakasgaiaren bigarren atalean ikasitakoa sakontzeko mintegiekin lotuta, Mintzean zehar garraioa burutzen duten garraiatzaileen identifikazioa eta ezaugarriak ikasteko jarduera burutuko da.

Praktiketako txostenean zein taldekako 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				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	57	12	9		12				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Test motatako proba % 10
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio sistema:

Ebaluazio jarraituaren sistemarako ondorengoak izango da kontuan:

- Azterketak burutzea. Amaierako azterketak test motako galderak, galdera motzak eta garapenekoak edukiko ditu, baita problema desberdinen ebazpeneko atal bat. Amaierako notaren %70 izango da.
- Ordenagailuko praktiketako lana, praktika bakoitzaren amaieran taldeka txosten bat aurkeztuz egingo da (kurtso hasieran zehaztuko da). Ebaluazioa, eta praktika hauetara bertaratzea eta azaldutako jarrera, %15 balioarekin neurtuko da.
- Burutuko den jarduerako lana/aurkezpena %15 balioarekin neurtuko da.

Amaierako nota ebaluatutako hiru atal hauen kalifikazio partzialak batuz lortuko da. Azterketan, bi atalek balio berdina

edukiko dute batzbesteko notan. Azterketan 4,5/10-eko kalifikazioa izango da irakasgaiko beste atalen notekin batu ahal izateko beharrezko nota minimoa; gainera, ezingo da azterketaren bi ataletako batean ere 3,5/10 baino nota baxuagorik lortu. Irakasgaia gainditu ahal izateko 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 artikuluekin bat etorriz, 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 artikuluekin bat etorriz, 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 kurtsoa 11. astean egin ahal da.

Irakasgai honetako ebaluazio gidalerroak dokumentu hauetan oinarritzen dira: "Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia" eta "Protokoloa, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzkoa", <https://www.ehu.eus/es/web/estudiosdegrado-graduikoikasketak/akademia-araudiak>, baita 2023ko uztailaren 4an egindako osoko bilkuran onartutako Euskal Herriko Unibertsitatearen Klaustroak Euskal Herriko Unibertsitateko Ikasleen Hutsegite eta Zigorrei buruzko Arautegia-n.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaia ez bada ohiko deialdian gainditzen, gainditutako atalen kalifikazio partzialak gorde egingo dira urte bereko kurtsoa ezohiko deialdirako (uztaila).

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Kurtsoan irekitako eGela orria: informazio gehigarria emango da.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- Physical Biology of the Cell 2nd ed. R. Phillips, J. Kondev, J. Theriot, H.G.Garcia. Garland Science 2013
- Biophysics: A physiological Approach. P.F. Dillon. Cambridge University Press 2012.
- Biological Thermodynamics 2nd ed .D.T.Haynie. Cambridge University Press, 2008
- Membrane structural Biology 2nd ed. M. Luckey. Cambridge University Press , 2014
- Bioenergetics 4th ed D.G.Nicholls y S.J. Ferguson. Elsevier. 2013
- Molecular Biology of the Cell.7th ed Alberts et al.Garland 2022
- The molecules of life: Physical and Chemical Principles. J. Kuriyan, B. Konforti y D. Wemmer. Garland Science 2013.
- Cell Biology by the numbers. R. Millo y R. Phillips.Garland Science, 2016.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Comprehensive Biophysics (10 vols) Edward Engelman (Ed.) Academic Press, 2012
- Mechanics of the cell. 2nd ed . David Boal . Cambridge University Press, 2012.
- Single-Molecule Cellular Biophysics. M.C.Leake. Cambridge University Press, 2013.
- Methods in Molecular Biophysics: Structure, Dynamics, Function for Biology and Medicina. N.R.Zaccai, I.N. Serdyuk y J. Zaccai. Cambridge University Press, 2017.
- 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
- Molecular and Cellular Biophysics. M.B. Jackson. Cambridge University Press, 2006
- Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists.3rd ed N.C.Price, Raymond A. Dwek, R.G. Ratcliffe y Mark Wormald. 3ª ed. Oxford Univ Press 2001
- Cell Biology 4th ed. T.D.Pollard, W.C.Earshaw, J. Lippincott-Schwartz y Graham Johnson. Elsevier 2023

Aldizkariak

Annual Review of Biophysics: <http://www.annualreviews.org/loi/biophys>
Biophysical Journal: <http://www.cell.com/biophysj>
Science: <http://www.science.com/science/index.html>

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

Interneteko helbide interesgarriak

Biophysical Society-ko Selected Topics in Biophysics: <https://www.biophysics.org/education-careers/education-resources/selected-topics-in-biophysics>

Biofisika estrukturala: <http://blanco.biomol.uci.edu/WWWResources.html>

Mintzeko proteinak: <https://blanco.biomol.uci.edu/mpstruc/>

ATPsintasa: <http://www.csun.edu/~hcchm001/wwwatp2.htm>

loi kanalak: <http://www.neuro.wustl.edu/neuromuscular/mother/chan.html>

Elektrofisiologia: <http://nerve.bsd.uchicago.edu>

iBioseminars: <http://www.ibiology.org/ibioseminars.html>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26724 - Bioinformatika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Bioinformatika irakasgaia Bioinformatikaren printzipio orokorrak zehazki lantzen dituen Biokimika eta Biologia Molekularra graduko irakasgai bakarra da, nahiz eta arloa azkar hazten ari den eta beste irakasgai batzuetan tresna gisa erabiltzen den.

Biologia Molekularren arloan eman diren aurrerapen teknologiko garrantzitsuek datu esperimentalen egundoko kantitatea sorrarazi dute. Horrek ezagutza arlo berrien jaiotzea bideratu du, hala nola, genomika, proteomika, transkriptomika, lipidomika, glikomika, metabolomika eta interaktomika. Honela, informazio guzti hori bildu, kudeatu eta analizatzeko ezinbestekoa izango da ordenagailuak, programa informatikoak eta algoritmoak erabiltzea. Ondorioz, Bioinformatika galdera biologikoei erantzuna emateko konputazio metodoak erabiltzen dituen zientziaren arlo berria da.

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 algoritmoak garatzea (adibidez, sekuentziak edo gene adierazpeneko patroiak konparatzeko).
- 3.- Informatika-tresna intuitibo eta erabilerrazak garatzea eta inplementatzea, datu biologikoak hautatu, antolatu eta aztertzea ahalbidetu eta informazioaren interpretazioa errazten dutenak.

Irakasgaiaren lantzen diren helburu nagusiak hauek dira:

- 1.- Ikasleak interneten eskuragarri dauden atari bioinformatiko nagusietan erabilgarri dauden errekurtoetan 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 erlazionatutako ezaguera sendoak eman. Internetera konektatuta dagoen ordenagailu bat daukan edozein pertsonak doako moduan erabil ditzakeenak deskribatuko dira bakarrik.
- 3.- Lortutako informazioa interpretatzeko eta horren garrantzia eta esanahi biologikoa determinatzeko irizpide eta ahalmena daukaten ikasleak trebatzea.

Irakasgaiak taldean egiten diren hainbat prestakuntza-baliabide erabiltzen ditu. Baliabide horiek ikaskuntza autonomia errazten dute, ikasgaiarekiko interesa pizten dute eta pentsamendu kritikoa eta arrazoiketa sustatzen dituzte.

Irakasgai hau ikasteko ez da informatikako ezagutza sakonik eduki behar, baina komenigarria da 2. mailan irakasten diren Genetika eta Proteomika eta Proteinen Egitura eta Ingeniaritza, eta hirugarren ikasturteko lehen lauhilekoan ikasten den Biologia Molekularreko Metodoak nahitaezko irakasgaiak ikasi izana, landuko dituzten datu biologikoak eta horiek lortzeko metodoak ulertzeko. Era berean, irakasgai honetako edukiak interesgarriak dira azken ikasturtean ematen diren hautazko irakasgaietan aurrera egiteko, hala nola Biologia Molekularrean Sakontzea, Sistemen Biologia, Genomika, edo Eboluzio Molekularra.

Irakasgaia oso baliagarria da Biozientzietako edozein graduaren jardun profesionalerako. Gaur egun, bioinformatikaren profila asko eskatzen da, bai ikerketa-zentro publikoetan, bai enpresa pribatuan; izan ere, ikerketa-proiektuetan ohikoak diren datu-kopuru handiak kudeatzeko ezinbestekoa izateaz gain, Bioinformatikari esker, posible da in silico esperimentuak egitea (ordenagailuak erabiltzea eskatzen dutenak), ikerketetan aurrera egitea ahalbidetzen dutenak, denbora eta dirua aurreztuz.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ikasgaia ikastean, gaitasun hauek eskuratzen dira:

Gaitasun orokorrak:

T5. Eskuratutako jakintzak lanbide-munduan aplikatzeko trebetasunak sustatzea.

T17. Prozesu biologikoak kuantitatiboki aztertze gaitasuna garatzea.

T20. Arloaren berezko datu eta emaitza esperimentalak behar bezala aztertu eta interpretatzea.

Gaitasun espezifikoak:

MO4.6 - Iturri bibliografikoetatik eta datu-base biologikoetatik informazioa ateratzea eta tresna bioinformatikoekin aztertzea

Zeharkako gaitasunak:

- T1. Metodo zientifikoa aplikatzean analisi, sintesi eta arrazoiketa kritikorako gaitasuna garatzea.
- T2. Ikaskuntza autonomia eta egoera berrietara egokitzeko ahalmena garatzea.
- T3. Ideiak helaraztea, entzule profesionali eta profesionalak ez direnei jakinaraztea eta atzerriko hizkuntzen (eta, bereziki, ingelesaren) erabilera bultzatzea.
- T4. Diziplina anitzeko eta kultura anitzeko taldeetan lankidetzan aritzea eta lan egitea, genero-berdintasuna errespetatuz

Irakasgaia amaitzean, honako hauek dira ebaluatuko diren ikastearen emaitza espezifiko eta neurgarriak:

- 1.- Molekulen datu base desberdinak maneiatzeko gai dira bai datuak sartu zein informazioa modu azkar eta eraginkorrean ateratzeko.
- 2.- Proteina eta azido nukleiko sekuentziak analizatzeko gai dira hauetatik ahal den informazio kantitate handiena ateratzeko.
- 3.- Sekuentziak alderatzeko gai dira bai homologia erlazioak ezartzeko zein patroia, motibo edo domeinu kontserbatuak identifikatzeko.
- 4.- Iragarpen erremintak (estruktura zein funtzioa) erabiltzeko gai dira lortutako emaitzak modu kritikoan ebaluatzeko ahalmena izanik.
- 5.- Next Generation Sequencing proiektuetatik eta beste proiektu omiko batzuetatik lortutako datuen analisiaren oinarriak ezagutzen dituzte.
6. In silico ikerketako lan errazak planifikatzen eta gauzatzen dituzte taldean, eta ikuspegi biologikotik lortutako emaitzak kritikoki interpretatu eta ebaluatzen dituzte.
- 7.- Bere aktibitate profesionalaren funtsezko alderdiak bere alorreko (edo antzekoak) beste profesionali zein espezializatu gabeko publiko bateri komunikatzeko gai dira.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1.- EDUKI TEORIKOA

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

I ATALA- SARRERA

1. gaia- Sarrera. Bioinformatikaren definizioa eta aplikazioak
2. gaia- Sekuentzia biologikoak. Azido nukleiko eta proteinetatik ateratako informazioa. Sekuentzia biologikoen modelo matematikoak. Sekuentzien analisi estatistikoak. Adimen artifiziala

II. ATALA- DATU BASEAK ETA SEKUENTZIEN ANOTAZIOA

3. gaia- Datu baseetarako sarrera. Sekuentzien anotazioa. Sekuentzia-formatuak.
4. gaia- Nukleotido sekuentzien anotazioa. Sekuentzia kodetzaileen lokalizazioa. Elementu erregulatzaileen lokalizazioa.
5. gaia- Azido nukleikoen datu-baseak. GenBank-ENA-DDBJ: Erregistroen egitura. Ezaugarrien taula. Bilaketa estrategiak.
6. gaia- Proteina sekuentzien anotazioa. Parametro fisiko-kimikoen zehaztea. Proteasen mozketak puntuak. Aldaketa postranskripzionalen guneak. Seinale sekuentziak. Domeinuak.
7. gaia- Proteinen datu-baseak. UNIPROT-KB. Erregistroen egiturak. Ezaugarrien taula. Bilaketa estrategiak.

III. ATALA- SEKUENTZIEN ANALISIA

8. gaia- Sekuentzien konparaketa. Sekuentzia homologoak (ortologo, paralogo eta xenologoak). Lerrokatze motak. Puntuazio sistemak. Ordezkapen-matrizeak (PAM, BLOSUM). Penalizazioak.
9. gaia- Bi sekuentzien lerrokatzea. Puntu diagrama (dot plot). Programazio dinamikoaren algoritmoa. Algoritmo heuristikokoak.
10. gaia- NCBI-ren BLAST tresna. Programaren aldaerak. Emaitzen analisi.
11. gaia- Sekuentzia anitzen lerrokatzea (multiple sequence alignment, MSA). Algoritmo heuristikokoak. Lerrokatzeen edizioa.
12. gaia- Motibo kontserbatuak: motiboak, patroiak, arauak, hatz-markak, blokeak, profilak, Markov-en ezkutuko modeloak. Datu base sekundarioak. Analisi filogenetikoak

IV ATALA- NGS DATUEN ANALISIA ETA HURBILKETA OMIKOAK

13. gaia- Azido nukleikoen sekuentziak. ADNaren sekuentziak. ARNaren sekuentziak.
14. gaia- ADN sekuentzien analisi. Genomika.
15. gaia- Adierazpen genikoaren analisi. Transkriptomika.
16. gaia- Proteomika.
17. gaia- Analisi bioinformatikarako sarrera familien eta bidezidorren mailan.

2.- ORDENAGAILU PRAKTIKAK

Jardute praktiko hauek burutzeko 4 ordutako 5 saio egingo dira.

- 1.- Nukleotido sekuentzien datu baseak (GenBank).
- 2.- Proteina sekuentzien datu baseak (Uniprot-KB).
- 3.- Bi sekuentzien lerrokatzea.

- 4.- Sekuentzia anitzen lerrokatzea.
- 5.- Azterketa omikoak.

3.- GELAKO PRAKTIKAK

50 minututako 5 saio erabiliko dira ariketa mota desberdinak lantzeko:

- 1.- Sekuentzien analisiak.
- 2.- Markov-en ezkutuko modeloak.
- 3.- Sekuentzien lerrokatzea programazio dinamiko algorithmoen bidez.
- 4.- Posizioaren puntuazio espezifikoko matrizeak (PSSM).

4.- MINTEGIAK

50 minututako 5 saio erabiliko dira taldeka prestatutako gairen baten inguruko mintegiak aurkezteko. Parte-hartzea eta eztabaida bultzatuko dira. Irakaslea moderatzailea izango da.

Mintegietako gaien adibideak:

Markov-en ezkutuko modeloak
 Lerrokatze puntuaziorako matrizeak
 Lerrokatze penalizazio-sistemak
 Programazio dinamiko algorithmoak
 Datu-baseak
 Sekuentzia kodetzaileen bilaketa
 Motibo kontserbatuen azterketa
 NGS datuen analisia
 Adimen artifizia

METODOLOGIA

Eskola magistralak (30 ordu presentzial eta 45 ordu ez presentzial)
 Ikasgelan irakatsiko dira. Oinarrian Power Point aurkezpenak izango dira, baita bideoren bat ere.

Gelako praktikak (5 ordu presentzial eta 7,5 ordu ez presentzial)
 Ikasgelan irakatsiko dira eta teorian azaldutako ariketa mota desberdinak egiteko erabiliko dira.

Ordenagailuko 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. Atal honetarako erabilitako metodologia problemetan oinarritutako ikaskuntza da.

Mintegiak (5 ordu presentzial eta 7,5 ordu ez-presentzial)
 Ikasgelan emango dira. Mintegi bakoitzerako, ikasleek proposatutako gaiari buruzko dokumentazioa landu behar dute aldezturik. Ikasleek parte-hartzea eta eztabaida bultzatuko da. Irakasleak moderatzaile lana egingo du.

Ikasleek tutoretzak erabil ditzakete zalantzak argitzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 25
- Test motatako proba % 25
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 30
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 20

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 (%50): 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 (%30): etortzea eta lanak entregatzea derrigorrezkoa da.
- 3.- Mintegiak (%20): etortzea, eta lanak entregatzea derrigorrezkoa da. Aurkezpena eta ikasleen parte hartzea kontuan hartuko da.

Irizpide horiek aldatu ahal izango dira ikasgaiaren programa ikasturtean zehar garatu den moduaren arabera, eta edozein aldaketa ikasleei jakinaraziko zaie azterketa egin aurretik.

Nolanahi ere, ikasleak azken ebaluazio sistemaren bidez ebaluatua izateko eskubidea edukiko du, etengabeko ebaluazio-sisteman parte hartu arren. Honetarako, ikasleak idatziz aurkeztu beharko dio irakasle arduradunari ebaluazio jarraia uko egiteko nahia. Horretarako, 9 asteko epea izango dute, lauhilekoaren hasieratik, fakultatearen egutegi akademikoaren arabera.

Etengabeko eta amaierako ebaluazioan parte hartzen duten ikasleentzat, nahikoa izango da azken azterketara ez aurkeztea irakasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izateko.

Ebaluazio-probak egiten diren bitartean, debekatuta egongo da liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta telefono edo bestelako gailu elektroniko edo informatikoak erabiltzea ere.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoak. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiltzeko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio-irizpideak ohiko azterketako berberak izango dira. Salbuespenezko egoeretan, irizpideak ikaslearekin ezarriko dira. Ebaluazio jarraituaren emaitza positiboak gordetzen dira, ikasleak ikasturtean zehar lortutakoak. Emaitza negatiboak izanez gero, amaierako ebaluazio-proba kalifikazioaren % 100 izango da. Nahikoa izango da azken azterketara ez aurkeztea irakasgaiaren azken kalifikazioa ez aurkeztua izateko.

Ebaluazio-probak egiten diren bitartean, debekatuta egongo da liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta telefono edo bestelako gailu elektroniko edo informatikoak erabiltzea ere.

Jokabide makur edo iruzurrezkoa izanez gero, ebaluatu beharreko lanei edo azterketei buruzkoa barne, UPV/EHUko arautegian xedatutakoa aplikatuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

eGelan eskura jarritako irakaskuntza materiala.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- 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).
- Advances in Bioinformatics. Vijai Singh and Ajay Kumar. Springer (2021)
- Essentials of Bioinformatics, Volume I. Understanding Bioinformatics: Genes to Proteins. Noor Ahmad Shaik, Khalid Rehman Hakeem, Babajan Banaganapalli and Ramu Elango. Springer (2019)

Gehiago sakontzeko bibliografia

- 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).
- Essentials of Bioinformatics, Volume II. In Silico Life Sciences: Medicine. Noor Ahmad Shaik, Khalid Rehman Hakeem, Babajan Banaganapalli & Ramu Elango. Springer (2019)

Aldizkariak

WIREs Computational Molecular Science
Bioinformatics
PLOS Computational Biology
Briefings in Bioinformatics
Database
Nucleic Acid Research (Database issue)

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
<http://www.ebi.ac.uk/>
<http://www.expasy.org/>
<https://usegalaxy.org/>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

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 zientzilaria 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 doitzten eta irudikatzen jakitea, erregresio lineal zein ez linealean, tresna informatikoak erabilita. Irakasgaia gaitzakerakoan, 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 grafikoa erabiliz.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Entzimak. Nomenklatura eta sailkapena. Entzimen zentro aktiboa. Definizioa eta topologia. Osatze aminoazidoak: lotura-koak, 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. Entzimen sailkapena. Katalisis mekanismoak. Adibideak. 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. Entzima monosustratu adibideak. 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. Entzima bisustratuen adibideak. 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 ligandoren 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 katalitikoa eta zentro erregulatzailea. 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 ebatzen 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				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60		22,5		7,5				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikokoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 55
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 25
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakaskuntza magistrala, test motatako galderak edo aldera motzak, garapen galderak eta ordenagailu 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 praktikoa lortutako nota, ez-ohiko deialdirako mantenduko da.

Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez aurkeztua>> izan dadin.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromisoa adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdia ohiko deialdiren era berdinean ebaluatuko da. Irakasgaiaren media egin ahal izateko, irakaskuntza magistralari dagokion atala (teoriko eta prektikoa) gainditu beharko da.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoak jokatzeko konpromisoa adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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.

BIBLIOGRAFÍA

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 ALOSTERICOS, 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/enzymekinetics.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. Zehaztu gabea

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

Biokimika Klinikoa eta Patologia Molekularra irakasgaia lan munduan jardutera bideratuta dagoen irakasgaia da, bai analisi klinikoko laborategi batean, bai erakunde publiko edo pribatu batean, hainbat giza patologia eta haien diagnostikoa lortzeko nagusiki aztertutako analitoak ezagutuz. Beraz, irakasgaiak giza osasunari eta osasun-ingurunearen ezagutzari bideratutako ikuspegi nabarmena du.

Irakasgai honen edukiaren zati bat aurrez graduan ematen diren irakasgaietan oinarritzen da, hala nola, metabolismoaren erregulazioa edo animalien fisiologia, besteak beste, eta ondorengo ikasturteetako irakasgaietan erabilgarria izan daitekeen oinarri bat lortzeko aukera ematen du, hala nola giza fisiologian.

Irakasgai hau funtsezkoa da graduaren curriculum-garapenaren barruan; izan ere, ikasleak gai dira etorkizuneko karrerak biokimika klinikorekin arloan garatzeko, eta, zehazki, gaixotasunak aztertzen eta prebenitzen lagunduko duten giza lagin biologikoak aztertzen dituzten laborategi klinikoetan.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Ondoren deskribatutako gaitasunak biokimikako eta biologia molekularreko graduaren memoria egiaztatutik abiatuta hautatu eta, kasu batzuetan, egokitu dira.

1. zeharkako gaitasuna (T4). Ikasleak diziplina eta kultura anitzeko taldeetan lan egiten du, genero-berdintasuna errespetatuz.

1. gaitasun orokorra (T20). Ikasleak behar bezala aztertzen eta interpretatzen ditu arloari dagozkion datu eta emaitza esperimentalak.

2. gaitasun orokorra (CB4). Ikasleak informazioa, ideiak, arazoak eta irtenbideak helarazten dizkie publiko espezializatuari eta espezializatu gabeari.

1. gaitasun espezifikoa (M05.6): Biokimika klinikorekin kontzeptua eta aplikazio nagusiak ondo deskribatzea.

2. gaitasun espezifikoa (M05.7): Test analitiko baten erabilgarritasun klinikoa ebaluatzen duten parametroak ulertzea

3. gaitasun espezifikoa (M05.9): Giza gaixotasunen diagnostikoan, prebentzioan eta tratamenduan eskuratutako jakintzaren aplikazioak ezagutzea

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. multzoa. Laborategi kliniko baten alderdi orokorrak.

Lehen multzo honetan hiru gai lantzen dira: laborategi zinetiko bat zer den, proba analitiko fidagarri bat egiteko zer parametro diren garrantzitsuenak eta laborategi kliniko baten barruan kalitate-kontrolak zer garrantzi duten. Lehen multzo hori laborategi kliniko batean egingo diren landa-praktikekin osatzen da.

1. Laborategi klinikoak.

Zer esan nahi duen laborategi kliniko kontzeptuak, zein den bere funtzioa eta antolamendua.

Laborategi kliniko baten ezaugarriak: Egitura, antolamendua eta langileak.

2. Baliozkotze analitikoa eta diagnostikoa.

Bariazio analitikoa eta estranalitikoa. Baliozkotze analitiko batean kontuan hartu beharreko irizpideak: zehaztasuna edo zehaztasunik eza, sentikortasuna, egokitzapena...

Diagnosi-proba. Proba diagnostiko batean kontuan hartu beharreko irizpideak: sentikortasuna, espezifikotasuna, iragartzeko gaitasuna, erreferentziazko balioak.

3. Kalitate-kontrola

Kalitatearen kontrola eta kalitatearen bermea. Lan-prozesu normalizatuak. Barneko eta kanpoko kalitate-kontrolak.

2. blokea. Biokimika klinikoa eta patologia molekularra.

Bigarren multzo hau gai-zerrendako multzorik zabalena da. Bertan, organo/aparatu ezberdinen anatomofisiologia era egituratuan aztertuko da, baita hauei lotutako gaixotasun ohikoenak ere. Hori abiapuntu gisa erabili da gaixotasun horiei lotutako aldaketa biokimikoak aztertzeko eta ikusteko nola monitorizatzen diren gaixotasun horiek prebenitzeko, diagnostikatzeko eta haien bilakaeraren jarraipena egiteko.

4. Funtzio eta segurtasun hepatikoa

Gibelaren errepaso anatomofisiologikoa. Funtzio hepatikoaren eta haren gaitasun metabolikoaren azterketa.

Miaketa eta proba funtzional hepatikoak.

Bilirrubinaren metabolismoaren azterketa.

Patologia hepatikoak eta haien diagnostiko biokimikoa.

5. Giltzurrun-funtzioa eta oreka hidroeletrikoa

Giltzurrunaren errepaso anatomofisiologikoa: funtzio glomerularra, tubularra eta endokrinoa.

Giltzurrun-garrantzia balantze hidroeletrikoan.

Giltzurrunetako miaketa eta proba funtzionalak: odol- eta gernu-azterketak.
 Giltzurrunetako patologiak eta haien diagnostiko biokimikoa.
 Blog dibulгатiboa: Gai honetan kasu klinikoak dibulgazio-formatuan landuko dira eta blog formatuan aurkeztuko da.

6. Funtzio endokrinoa
 Hipotalamo-hipofisi-guruin endokrinoaren ardatzaren errepasoa. Ardatzen funtzionaltasunaren azterketa: tiroidea, suprarrenal, gonadala eta hazkunde-hormonarena.
 Ardatzen miaketa eta proba funtzionalak.
 Patologia endokrinoa eta haien detekzio biokimikoa.
 Posterra: Gai honetan kasu kliniko ezberdinak landuko dira kongresuko poster formatuan.

7. Pankrearen funtzio endokrinoa
 Diabetes Mellitusaren karbohidratoen metabolismoa eta oinarri molekularrak.
 Pankrea endokrinoaren miaketa eta proba funtzionalak.
 Diagnostiko biokimikoa eta diabetes-moten sailkapena

8. Lipido-metabolismoa
 Hiperlipidemien fisiopatologia eta sailkapena.
 Hiperlipidemien balorazio analitikoa.
 Aterosklerosia eta hiperkolesterolemia familiarra.
 Kasu kliniko bat entregatzea: Gai honetan kasu kliniko bat emango da, ikasleek garatu beharko dutena oinarritzko analisi batzuetatik abiatuz.

9. Bihotz-funtzioa. Miokardioko infartua
 Bihotzaren errepaso anatomofisiologikoa.
 Gaixotasun koronarioen fisiopatologia. Miokardioko infartua
 Bihotz-miaketa proba biokimikoen bidez

10. Hematologia
 Serie gorriaren fisiopatologia. Anemiak.
 Serie zuriaren fisiopatologia. Leukozito-formula
 Koagulazioa.
 Diagnostiko genetiko hematologian.

METODOLOGIA

Irakasgaiaren ikuspegiak indartu egingo du ikasleak berak egiten duen ikaskuntza, eta behar dituen tresnak emango dizkio bere kabuz eta taldean ebatz ditzan ager dakizkiokeen kasuak.
 Hala, eskola magistralen bidezko irakaskuntza-metodologia tradizionala eta arazoetan eta proiektuetan oinarritutako irakaskuntza uztartuko dira.
 Bestalde, komunikazio zientifikoa landuko da hainbat formatutan, biokimika klinikoa oinarritzat hartuta.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	5	5						10
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	15	15						

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 10
- Test motatako proba % 30
- Banakako lanak % 5
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 40
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10
- parte hartze aktiboa foroetan eta gelan % 5

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

¿Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHuren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere ¿adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik

berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Atal ebaluagarri bakoitzean gutxienez 4 puntuko nota atera behar da 10etik, irakasgaia gainditu ahal izateko. Irakasgaia gainditzeko, 10etik 5 puntu lortu behar dira gutxienez, hau da, atal guztien batez besteko ponderatua. Klase magistraletan, ariketa klaseetan, mintegietan eta landa-praktiketan presentzialtasuna nahitaezkoa da ebaluazio jarraiturako. Ebaluazio jarraituari uko egin nahi badiuzu, ebaluazio finala erabili ahal izango duzu. Bertan, notaren % 100 eskuratuko duzu hainbat azterketa dituen proba baten bidez, araudian jasotzen denaren arabera. Ikastaroko bederatzigarren astea baino lehen jakinarazi behar zaio irakasleari, idatziz, uko egiten diola. Kasu horretan, parte-hartze aktiboaren atala eta praktiken txostena kenduko dira, eta azken proba idatzizko azterketa bat izango da, %80ko pisuarekin. Azterketa horretan, landa-praktikei, kasu klinikoei eta eskola magistralei buruzko galdera espezifikoak sartuko dira. Ikasgelako praktikak beste azterketa sendo baten bidez ebaluatuko dira: 3. eduki-multzoa lantzeko ariketak (% 10). Azkenik, mintegien atala ebaluatzeko, idatzizko txosten bat duen azterketa bat egingo da, eta aurrez esleitutako artikulubilduma bat ahoz azalduko da irakaslearen aurrean (% 10). Azkenik, mintegien atala ebaluatzeko, idatzizko txosten bat duen azterketa bat egingo da, eta aurrez esleitutako artikulubilduma bat ahoz azalduko da irakaslearen aurrean (% 10). Erakusketa hori, ahal den guztietan, azken probaren egun berean egingen da. Nolanahi ere, derrigorrezkoa da landa-praktiketara joatea. Gainditu ezean, ikasturte bereko ez-ohiko deialdirako gainditutako atalen nota gordetzea proposatzen da. Etika akademikoa eta ez-legezko praktikak: Ikasgai hau EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan etika akademikoari eta praktika desonestoen edo iruzurrezkoen prebentzioari buruzko protokoloaren arabera arautzen da, protokolo horren 5. atalean aurreikusitako ondorioekin.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketen data ofizialean finkatutako probara ez aurkeztea dagokion deialdiari automatikoki uko egitea ekarriko du. <<Ez aurkeztua>> agertuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

BIBLIOGRAFIA OROKORRA

- GIZA FISIOLOGIA
- 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
- www.seqc.es Sociedad Española de Química Clínica

OHARRAK

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat

gertatzekotan, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 3. maila

IRAKASGAIA

26723 - Biologia Molekularreko Metodoak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgaiaren helburua, ikasitako DNA birkonbinatuari buruzko kontzeptuak praktikan jartzea da, hala nola, klonaketa (zelularra eta azelularra), hibridazioa, gene adierazpena eta bere erregulazioa, gene heterologoen adierazpena eta proteinen ekoizpena eta abar.

Honekin batera, laborategian egindako lana ikerketa artikuluan batean bilakatu ahal izateko beharrezko idazketa zientifikoaren oinarriak landuko dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

- Azido nukleikoen klonazio, adierazpen eta mutagenesirako metodologia modu egokian erabiltzen ikasi eta baita proteina birkonbinatuaren adierazpen eta purifikaziorako metodoak ere.
- Biologia Molekularreko teknika nagusien printzipioak eta aplikazioak ezagutzea.
- Idazketa zientifikoa ezagutu eta menderatzea.
- Lan zientifikoa idazteko plangintza eta antolamendu estrategiak garatzea.
- Ikerketa lanaren emaitzak idatzi originaletan komunikatzea, esparru akademikoaren idazketa zientifikoko hitzarmen internazionalekin zuzentasunez bat datozen informazio antolaketa betez.

Zeharkako gaitasunak:

- Biologia Molekularreko laborategiko protokoloak jarraituta proteinak eta azido nukleikoak erauztea, purutasun- eta errendimendu-irizpideak kontuan hartuta.
- Laborategian behar bezala lan egitea honako alderdi hauek kontuan hartuta: segurtasun kimiko eta biologikoa, hondakin kimikoen manipulazioa eta desagerraraztea, eta jardueren erregistro idatzia.
- Zelularen maila molekularreko prozesuez termino zientifikoz zuzen, egoki eta zehatzak erabiltzea hitz egitea.
- Lankidetzan aritzea eta taldean lan egitea
- Informazioa, ideiak, arazoak eta konponbideak publiko espezializatu eta ez-espezializatu bati jakinarazteko gaitasuna garatzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

PCR bidezko cDNAREN klonaketa bektore batean. PCR bidezko cDNAREN amplifikazioa, hasleen diseinua. Ligazioa eta zelula konpetenteen CaCl₂ bidezko transformazioa. Birkonbinatuaren hautespena PCR erabiliz. Protein gainadierazpena eta produktuaren identifikazioa SDS-PAGE erabiliz.

Idazketa zientifikoaren oinarriak: zientzia idazmoldea, txosten motak, ikerketa artikuluen egitura, atal desberdinen eduki eta garapena, berrikuspen artikulua, etab.

METODOLOGIA

Erabiliko ditugun irakaskuntza-metodologiak honakoak dira:

Eskola magistralak, irakasleak azalpenak emateko eta metodologia desberdinen bidez ikusitakoa praktikan jartzeko saioak izango dira. Saio horiek ikasleek praktiken gainean gogoeta egin dezaten ere erabiliko ditugu.

Laborategiko praktikan ikasleek biologia molekularreko oinarriko zenbait tresneri eta metodologia erabiltzeko aukera izango dute. Horretaz gain, lan egiteko trebetasuna, esperimenduak programatzeko erraztasuna eta txostenak prestatzeko ideiak hartuko dituzte.

Ordenagailu-praktikan, irakaslearen tutoretzapean ikasleek laborategi praktikan burututako saioetako emaitzak aurkezteko ikerketa lanak antolatu eta idazten hasteko erabiliko dira.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	10			40	10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	15			60	15				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 50
- Praktiak eta taldeko lana % 50

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintotasunez eta portaera etikoaz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere -adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean-. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Ikaslearen ebaluazioa idatzizko proba baten bidez egingo da. Proba horretan, eskola magistraletan, eta laborategiko eta ordenagailuko praktiketan eskuratutako ezagutzarekin lotutako galderak eta ariketak egingo dira, eta amaierako notaren %50 izango da. Praktiketako eta taldeko lanaren ebaluazioak notaren beste %50 balioko du.

Irakasgaiaren azken nota kalkulatzeko, ebaluatutako atal guztien kalifikazio partzialak batuko dira. Irakasgaia gainditzeko ezinbestekoa da idatzizko proba gainditzea, ordenagailu eta laborategiko praktikak egitea eta txostenak entregatzea.

Uko egitea: azterketara ez aurkeztearekin nahikoa da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Uztailaren deialdirako txostenen eta praktikei buruzko notak gordetzen dira.

Uko egitea: azterketara ez aurkeztearekin nahikoa da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- Laborategiko mantala
- Praktika-protokoloak
- Irakasgaiaren eGela plataforma

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, 8th edition (2018). Wilson K, Walker J. Cambridge University Press.
- Principles of Gene Manipulation and Genomics, 8th edition (2016). Primrose SB; Twyman RM. Wiley-Blackwell
- Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA (2022). Glick BR, Cheryl LP. Wiley.
- Gene Biotechnology (2004) Wu W, Welsh MJ, Kaufman PB, Zhang HH. CRC Press.
- How to write and publish a scientific paper, 8th edition (2017). Barbara Gastel and Robert A. Day.
- How to Write a Good Scientific Paper (2018). Chris A. Mack.
- Writing and publishing scientific papers. A Primer for the Non-English Speaker (2021). Gábor L. Lövei.
- How to write a good scientific review article. Paraminder Dhillon. The FEBS Journal 289 (2022) 3592-3602

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Molecular Cloning: A Laboratory Manual, vol I, II y III (2012). Green MR, Sambrook J. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- DNA cloning 1. A Practical Approach. Core Techniques (1995). Edited by D.M. Glover and B.D. Hames. IRL Press. Oxford University Press.
- DNA cloning 2. Expression Systems (1995). Edited by D.M. Glover and B.D. Hames. IRL Press. Oxford University Press.
- In Situ Hybridization Protocols, 5th edition (2020). Edited by I.A. Darby and T.D. Hewitson. Methods in Molecular Biology. Humana Press.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/index.shtml>
- <https://www.expasy.org/>
- <https://swissmodel.expasy.org/>
- <https://proteininformationresource.org/>
- <https://www.ensembl.org/>

<https://genome.ucsc.edu/>
<http://www.firstmarket.com/cutter/cut2.html>
<https://www.umassmed.edu/nemo/resources/>

OHARRAK

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

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**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 esperimentuak proposatzeko ahalmena izatea da irakasgaiaren helburu nagusia.

Konpetentzia desberdinak lantzen ditu (espezifikoak, orokorrak eta zeharkakoak).

Gainera, irakasgai honetan funtsezko oinarriak ezartzen dira:

- Informazioa lortzeko beharrezkoa den teknika instrumentalei buruzko oinarritzko ezagumenduen erabilera, esperimentuen diseinua eta datuen interpretaziorako.
- Teknika espektroskopikoei esker lortutako biomolekulen konformazio eta dinamikari buruzko informazioaren interpretaziorako.
- Metodo zientifikoaren 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).

Espezifikoki gaitasun hauek landuko dira:

T2 Ikaskuntza autonomia eta egoera berrietara egokitzea garatzea.

T4 Diziplina anitzeko eta kultur anitzeko taldeetan lankidetzan aritzea eta lan egitea genero berdintasuna errespetatuz

T18 Datuak aztertzeko oinarritzko tresna kuantitatiboak behar bezala erabiltzea.

T19 Ezagutzea ikerketa biokimikoan erabilitako estrategia esperimentalen oinarriak.

T20 Inguruko ohiko datuak eta emaitza esperimentalak aztertu eta behar bezala interpretatzea

T26 Autonomia eta autoerregulazioa

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. Fluorezentziaren Polarizazioa/Anisotropia. Sistema biologikoen ohizko fluoroforoak. Bizi-denbora eta denboran ebatzitako fluorezentzia. Igorpen espektroskopiararen erabilera biologian.

4. Dikrosimo zirkularra UM-Ikusgaian. 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 (E_{c}) UM-Ikusgai xurgapen espektroskopia erabiliz.

B. Disolbatzailearen polaritateak, zunda fluorezente baten igorpenean duen eragina aztertzeke protokolo baten garapena.

C. Zunda baten igorpenean disolbatzailearen polaritateak duen eraginaren azterketa.

D. Proteina baten fluorezentziaren iraungitze mekanismoa aztertzeke protokolo baten garapena.

E. Proteina baten fluorezentziaren iraungitze mekanismoaren azterketa.

METODOLOGIA

Eskola Magistralak.

Irakasleak teknika espektroskopiko desberdinen oinarrien azalpena burutuko du ikasleen parte-hartzea sustatzut.

Eskola magistralak eta praktikoak garatzeko, honako baliabide hauek erabiliko dira:

Kahoot/Socrative

Gela iraulia

Puzzle

Galdetegiak

Praktika gidatuak

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				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5		15	15	7,5				

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 55
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai honetan helburu formatiboa duen Ebaluazio Jarraiaren Sistema erabiltzen da. Hori dela eta, ikasturtean zehar egiten diren lanei buruzko feedbacka emango zaie ikasleei, kolektiboki zein banaka.

Ebaluazioa burutzeko kontuan hartzen direnak:

1. Praktiak burutzea (derrigorrezkoa).

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 (derrigorrezkoa).

Analisi espektral bidezko lipoproteinen identifikazioa.

Argitaratutako ikerketa-lanetan oinarritutako poster bat egitea eta aurkeztea.

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, %40ko gutxieneko nota bat eskatuko da atal guztietan azterketa orokorrean izan ezik, non gutxieneko nota %50ekoa izango den.

Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

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

Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez dago derrigorrezko testuliburutzat jo daitekeen libururik.

BIBLIOGRAFÍA

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, 2nd edition. T. E. Creighton. (1997) IRL Press at Oxford University Press.
- Cell and Molecular Biology: concepts and experiments, 9th edition. G. Karp. (2019) 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. Zehaztu gabea

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 autonomia 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 erlazonaturik 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, zabalduki 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 erlazonaturiko 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 eugenetikoak. 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 erregulatzailerak. 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 genikoren in vivo eta ex vivo ereduak. Bektore birikoen eta ez-birikoen bidezko transferentzia motak. Terapia genikorako onarturiko protokoloak eta gaur egungo egoera.

PRAKTIKEN ZERRENTA

Informazioaren bilaketa:

1. Giza Genetikako datu-baseetarako sarbidea

Polimorfismo genetikoaren identifikazioa eta erabilerak:

2. Sekuentzia polimorfikoaren PCR-aren bidezko anplifikazioa

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 esperimentazioaren hastapena ikasten ditu (hipotesien lanketa, esperimentuaren diseinua, saioaren gauzatzea, emaitzen atzipena, tratamendua eta analisia, eztabaida eta ondorioak, artikulazio zientifikoen irakurketa eta poster zientifikoen prestaketa). Jarduera guzti hauek 3-4 lagunekko taldetan burutzen dira, bere osaketa ikasturte osoan zehar mantentzen delarik.

Burututako jardueren eta jardueren ordutegiari 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				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	48	18	8	10	6				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUREN araudian xedatzen diren printzipioak:

zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

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-saioretan 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 balioa 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.

Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Aurkezteke>> izan dadin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen badu, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da. Osasun baldintzak irakasgaiaren matrikulatutako ikaslearen osoaren edo ikasle batzuen ebaluazioa arestian deskribatutako baldintzetan egitea ahalbideratuko ez balu, Errektoretzak emandako, eta indarrean dauden, ebaluazioaren jarraibideak beteko dira.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian, bai azken probaren mota eta bai bera ebaluatzen duen 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.

Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharra edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Bakarrik baimentzen da kalkulagailua eramatea. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen badu, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da. Osasun baldintzak irakasgaiaren matrikulatutako ikaslearen osoaren edo ikasle batzuen ebaluazioa arestian deskribatutako baldintzetan egitea ahalbideratuko ez balu, Errektoretzak emandako, eta indarrean dauden, ebaluazioaren jarraibideak beteko dira.

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 ikaslearen 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 teknikoak 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.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko 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.** Zehaztu gabea**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 biotikoei dituzten eraginak analisatuz.

Ikasleak gaitasunak era egoki batean lortu ditzan, aldeztu aurretik 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 lan-taldeetan integratua izateko ondorengo arloetan: a) osasun publikoan, landareen osasuna analisatuz nekazaritza eta ingurumenaren alorretan; b) ikerketa eta garapena farmazia- edo elikagai-industrian; c) nekazaritza alorrean, laboreen optimizazioa lortuz, hauen hazkuntza eta elikadurarako baldintza egokiak bilatuz, elikagaien segurtasuna eta ingurumenaren kontserbazioan lagunduz.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikak:

- 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 erabilia.
- 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: Hazkundera eta garapena.

13. gaia. Hazkundera eta 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 aplikazioak.

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 ingurune-fisiologia.
25. gaia. Landareen fisiologia aplikatua.

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 fotosintetiko.
4. Jarduera entzimatikoen 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 funtzionamendumekanismoa 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. Helburua da ikasleak bere bizitza profesionalean landareekin lotutako prozesuak diseinatu eta aplikatzeko gai izatea. Asmoa da ikasleak, besteak beste, Ikerketa eta Garapen, Elikagai, Farmazia edo Nekazaritza Industrien arloetako taldeetan integartzeko beharrezkoak diren tresnak eta teknikak eskuratzea.

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					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	7,5		22,5					

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoa

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ebaluazio-sistema: alderdi metodologiko ezberdinak kontutan hartuz modu haztatu baten bidez ebaluatuko da:

-Lortutako ezagutza teorikoaren balorazio jarraitua (klase magistralak, mintegiak) proba objektiboen eta azterketa teorikoaren bidez (%65)

-Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa; taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena. Praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da edo/eta 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 prestaketan eta aurkezpenean (%15)

-Ikasleak irakasgaia gainditu dezan, ebaluatutako alderdi bakoitzean 10etik 5 puntutako ebaluazio minimo bat lortu beharko du.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatuak izateko, ebaluazio jarraituan parte hartu zein ez hartu izana. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egiten diola jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko du eta, horretarako, 9 asteko epea izango du ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa hasten denetik kontatzen hasita. Edozein moduan ere, ebaluazio zein uko egitearen irizpideak graduako titulazio ofizialtako ikasleen ebaluaziorako arautegiarekin bat etorri behar dute (BOPV no50,2017ko martxoak 13).

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere.

Ebaluazio jarraituaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken probara ez aurkezte ikasgaiaren azken kalifikazioa "ez aurkeztua" izan dadin.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

-Lortutako ezagutza teorikoaren balorazioa (klase magistralak, mintegiak), proba objektiboen eta azterketa teorikoaren bidez (%65)

-Praktiketan lortutako trebetasunen balorazioa; taldeko kide ezberdinen artean emandako elkarrekintzak eta ekimena. Praktika-txosten baten bidez ebaluatuko da edo/eta 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 prestaketan eta aurkezpenean (%15)

Oharra: laborategiko praktiketan (%20) zein mintegietan (%15) ohiko deialdian lortutako nota gordeko da.

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira UPV/EHUren araudian xedatzen diren printzipioak: zuzentasun akademikoa, zintzotasuna eta jarrera etikoa. Ikasleak onartzen eta gogoratzen du unibertsitatean matrikula egin zuenean Zintzotasunez eta portaera etikoz jokatzeko konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna

edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere.

Ebaluazio jarraituaren zein azken ebaluazioaren sistema jarraitzen duten ikasleentzako, nahikoa izango da azken probara ez aurkeztea ikasgaiaren azken kalifikazioa "ez aurkeztua" izan dadin.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

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

BIBLIOGRAFÍA

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. 2014. Landare Fisiologia. Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) Argitalpen Zerbitzua

Taiz L, Zeiger E, Moller IM, Murphy A. 2022. Plant Physiology and Development. (7th ed.) Oxford University Press, USA.

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 Biocghemistry and Molecular Biology. John Wiley and Sons.

Leegood RC, Sharkey TD, Von Caemerer 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. Zehaztu gabea

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 graduen esparruan nabarmendu izan da, komenigarria dela tituludunek beren lanbide-jardunean eragina izango duten gai etiko-sozialei eta juridikoei aurre egiteko gaitasuna garatzea. Ingurumen biologoek, biologo klinikoek eta bioteknologoek gero eta esku-hartze erregulatzaile handiagoa izan dute azken hamarkadan erakunde publikoen aldetik gobernantza-egoitzetan, tokian tokitik munduraino. Zuzenbidea eta Etika biozientzietan irakasgaiaren helburua da oro har biozientzien alderdi etiko eta juridikoetan ikasteko eta gogoeta egiteko oinarritzko trebetasunak sustatzea, eta, bereziki, graduondoko espezializatuari aurre egiteko, biomedikuntzaren arloko jardueren ebaluazio etiko eta legalean parte hartzeko edo administrazio publikorako oposizioak prestatzeko autonomia nahikoa sustatzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- 1.- Ikasteko eta hausnartzeko oinarritzko trebetasunak sustatzea biozientziei eragiten dieten gai etiko-sozialetan eta juridikoetan.
- 2.- Biozientzien erregulazioan eragina duten erakundeak eta egiturazko eta koiunturazko faktoreak ezagutzeko gaitasuna sustatzea.
- 3.- Ikaslearengan autonomia nahikoa sustatzea biozientziekin lotutako gai etiko, sozial eta juridikoak maneiatzean, graduondoko espezializazioak egiteko, biomedikuntzaren arloko jardueren ebaluazio etiko eta legalean parte hartzeko edo administrazio publikorako oposizioak prestatzeko.
- 4.- Erabakiak hartzeko eta informazioa landu eta transmititzeko gaitzen duten analisi-, sintesi-, antolamendu- eta plangintza-gaitasuna garatzea.
- 5.- Gizartearen balioen arrazoibide kritikoan eta konpromiso etikoan aurrera egitea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. IKASGAIA. ZUZENBIDERAKO SARRERA ETA OINARRIZKO ALDERDI JURIDIKOAK. 1. Sarrera. 2. Zuzenbideko estatu sozial eta demokratikoa. 3. Zer da zuzenbidea? 4. Nork sortzen du zuzenbidea? 5. Nork aplikatzen du zuzenbidea? 6. Legeria eta jurisprudentzia bilatzeko oinarritzko gida.
2. IKASGAIA. BIOZUZENBIDEA ETA HAREN CORPUS IURIS. 1. Sarrera. 2. Biozuzenbidea. 3. Biozuzenbideko CORPUS IURIS.
3. IKASGAIA. IKERKETA BIOMEDIKOA SUSTATZEA ETA KOORDINATZEA. 1. Ikerketa biomedikoaren kontzeptuari eta kontzeptu-mugaketari buruzko gogoeta batzuk. 2. Ikerketa sustatzeko jardueren kontzeptua aztertzea: eskumen-titulu gisa duen eragina. 3. Koordinazioaren kontzeptuaren azterketa ikerketa medikoaren arloan oro har: eskumen-titulu gisa duen eragina.
4. IKASGAIA. IKERKETA BIOMEDIKOA KONTROLATZEKO ETA BAIMENTZEKO ORGANOAK. 1. Sarrera. 2. Ikerketa kontrolatzeko organoak. 3. Ikerketa baimentzea. 4. Excurso: biohacking eta ikerketa biomedikoa norbere buruari buruz.
5. IKASGAIA. DOITASUNEZKO MEDIKUNTZA PERTSONALIZATUA ETA DIAGNOSTIKO GENETIKOA. 1. Zer da doitasunezko medikuntza pertsonalizatua? 2. Diagnostiko genetiko funtsezko tresna gisa doitasunezko medikuntza pertsonalizatua. 3. MPP kontsumogai gisa: kontsumitzaileari eskainitako zuzeneko azterketak.
6. IKASGAIA. GIZAKIENGAN PROZEDURA INBADITZAILEAK DAKARTZATEN IKERKETAK. 1. Sarrera. 2. Aurrekari historikoak. 3. Giza Eskubideei eta Biomedikuntzari buruzko Hitzarmena eta ikerketa biomedikoari buruzko protokolo gehigarria. 4. Ikerketa inbaditzailearen erregulazioa ikerketa biomedikoaren legean.
7. IKASGAIA. SAIKUNTZA KLINIKOAK. 1. Sarrera eta arau-esparrua. 2. Farmako bat aurkitzeko eta ikertzeko prozesua. 3. Esku-hartze maila txikiko saiakuntza klinikoak. 4. Nola jarri martxan saiakuntza kliniko bat. 5. GEO bat duen sendagai batekin saiakuntza kliniko bat abian jartzea. 6. Zer da Azterketa Klinikoen Espainiako Erregistroa? 7. saiakuntza klinikoan parte har dezakeenari eman beharreko informazioa, baimen informatua lortu aurretik. 8. Emaizak argitaratzea
8. IKASGAIA. GAMETO, ENBRIOI EDO FETUETAN ESKU HARTZEA. 1. Sarrera, arau-esparrua eta terminologia. 2.

Gametoiei, preembrioiei, enbrioiiei eta giza fetuei buruzko esku-hartze terapeutikoak eta ikerketak. 3. Gameto, enbrioi edo giza fetuen edizio genetikoari buruzko araudia. 4. Zelula-nukleoen transferentzia. Klonazioa.

9. IKASGAIA. LAGIN BIOLOGIKOEKIN ETA BIOBANKUEKIN IKERTZEA. 1. Sarrera eta arau-esparrua. 2. Zer da lagin biologiko bat? 3. Laginak erabiltzeko baimena. 4. Laginak erabiltzeko salbuespenezko erregimen berezia. 5. Kasu bereziak. 6. Subjektuek analisien emaitzen gainean dituzten eskubideak.

10. IKASGAIA. DATU PERTSONALEN BIDEZKO IKERKETA. 1. Planteamendua. 2. Datuen tratamendua arautzea JPEOn helburu zientifikoetarako eta ikerketa zientifikorako. 3. DBEOren 89. artikulua erregulazioaren ardatz gisa. 4. JPEOren garapena Espainiako legerian. 5. Kasu bereziak.

11. IKASGAIA. IKERKETAREN EMAITZAK BABESTE. 1. Berrikuntzak babesteko formulak. 2. Enpresa-sekretua. 3. Beste jabetza mota batzuekin mugatzea: jabetza intelektuala eta zeinu bereizgarrien gaineko jabetza (markak). 4. Patentea. 5. Jabetza intelektualerako eskubidea. 6. «Plagio» kontzeptua eta haren lege-erregulazioa. 7. Iruzur zientifikoa eta legezko erantzukizuna jabetza intelektualeko eskubideak urratuz gero.

12. IKASGAIA. EKOSISTEMAK BABESTEO POLITIKAK. 1. Sarrera. 2. Arau-esparrua. 3. Floraren eta faunaren arloko Estatuko politika publikoak. 4. Zehatzeko eta lehengoratzeko politikak.

13. IKASGAIA. BIOSEGURTASUNA ETA ARRETA-PRINTZIPIOA. 1. Sarrera eta aurrekariak: gizon jakintsu baten beldurra eta biosegurtasunaren kontzeptu zorrotza. 2. Europako arau-esparrua: bilakaera eta indarrean dagoen araubidea. 3. Espainiako arau-esparrua.

14. IKASGAIA. ANIMALIEN ESTATUTU JURIDIKOA. ANIMALIEN ONGIZATEA. ANIMALIAK IKERKETARAKO ERABILTZEA. 1. Animalien estatutu juridikoa eta etikoa. 2. Ikerketa-helburuetarako animalien erabilerari buruzko gogoeta faktiko orokorrak. 3. Animaliekin egindako ikerketaren esparru juridikoa.

15. IKASGAIA. GENETIKOKI ERALDATUTAKO ORGANISMOAK KONFINATUTA ERABILTZEA, NAHITA ASKATZEA ETA MERKATURATZEA. 1. Sarrera eta arau-esparrua. 2. GEOen erabilera konfinatuaren araubide juridikoa. 3. Merkaturatzeaz bestelako helburuekin GEOak borondatez askatzeko araubide juridikoa. 4. Bi jarduera-moten baterako aurreikuspen osagarriak.

16. IKASGAIA. GIZA ELIKADURAREKIN ETA ELIKAGAIEKIN LOTUTAKO ALDERDI SOZIOPOLITIKOAK ETA JURIDIKOAK. 1. Elikaduraren etika, sortzen ari den esparrua. 2. Elikagaietarako giza eskubidea: malnutrizioa eta desnutrizioa esku-hartze eremu gisa. 4. Elikagaien xahuketa: alderdi ekonomikoak, ingurumenekoak eta etikoak. 5. Elikagaien kalitatea eta kaltegabetasuna: alderdi etikoak eta juridikoak. 6. Elikagai talde hauentzako berariazko araudia EBn: elikagai transgenikoak; elikagai funtzionalak; elikagai ekologikoak.

METODOLOGIA

Eskola magistraletan programako gaiak garatuko dira, azalpen teorikoen, material didaktikoaren, ariketen eta dokumentu-erreferentzien bidez.

IKASGELAKO Taldean (10 ordu) eta Mintegietan (2 ordu talde txiki bakoitzeko) hainbat jarduera mota egingo dira.

1) Magistraletan eskuratutako ezagutza teorikoen aplikazio teorikoak eta praktikak.

2) Jarduera praktikak, gogoeta kritikorako gaitasunak eta biozientzietan eragina duten gai etiko-sozialak eta juridikoak maneiatzeko ikasleen autonomia arian-arian hobetzeko. Batzuetan, ataza etengabeko ebaluazioaren eskemaren barruan entregatzeko aukerarekin.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	48	2	10						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50	10	30						

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

1. aukera: ETENGABEKO EBALUAZIOA

Notaren % 70: edukien ezagutza teorikoa ebaluatzen duen azterketa. Azterketara ez aurkezteak ez aurkeztuaren kalifikazioa dakar. Idatzizko zati bat hartzen du (testa eta garapeneko galdera laburrak).

Notaren % 30: % 25 idatzizko lan bat ikasturtearen hasieran eman eta erakusteko ebaluazioari dagokio. % 5 ikasgelako parte-hartze aktiboari dagokio.

Irakasgaia gainditzeko, gutxienez % 35 lortu beharko da azterketan.

Ez da onartuko materialak kontsultatzea.

2. aukera: AZKEN EBALUAZIOA

% 70: edukien ezagutza teorikoa ebaluatzen duen azterketa. Azterketara ez aurkezteak ez aurkeztuaren kalifikazioa dakar.

kasu praktikoko baten ebaluazioari dagokion notaren % 30 (teoria praktikan aplikatzeari buruzkoa izango da).

Irakasgaia gainditzeko, gutxienez % 35 lortu beharko da zati teorikoan.

Ez da onartuko materialak kontsultatzea.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ohiko deialdian etengabeko ebaluazioa gainditu bada (% 15 edo gehiago) nota hori ezohiko deialdi honetarako gordeko da. Hala ere, hurrengo ikasturterako ez da nota gordeko.

Azterketara ez aurkezteak "ez aurkeztua" kalifikazioa dakar.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Biozuzenbideko eskuliburua. Zuzendaria: Romeo Casabona, Carlos María; Nicolás Jiménez, Pilar; Romeo Malanda, Sergio. 2. edizioa, 2025, Dykinson, ISBN: 9791370061111

Hemen eskura daiteke: <https://bioderecho.eu/manual-bioderecho/>

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

AA.VV, Biozuzenbide Entziklopedia, EAN 9784983678811 ISBN 978-84-9836-788-1, Comares argitaletxea. Hemen eskura daiteke: <https://enciclopedia-bioderecho.com/>

AA.VV, Zuzenbide Sanitarioko Ituna, Josefa Cantero Martínez eta Alberto Palomar Olmedo (Zuz.), Lola González García, David Larios Risco eta Federico de Montalvo Jaaskelainen (Koords.), Zizur Nagusia, Iruñea, 2013.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Ikasleek eskatu ezker, irakasleak emango du banaka.

Aldizkariak

Zuzenbide eta Giza Genoma aldizkaria

<https://bioderecho.eu/argitalpenak/aldizkaria/>

Bioetika eta Zuzenbidea aldizkaria

<https://revistes.ub.edu/index.php/RBD/>

Osasun-zuzenbidearen gaurkotasuna

<https://www.revistaderechosanitario.com/>

Law International medikua

<https://journals.sagepub.com/home/mli>

Law Review medikala

<https://academic.oup.com/medlaw>

Interneteko helbide interesgarriak

BRed Cátedra de Derecho y Genoma Humano, accessible at <https://bioderecho.eu/> Spanish Bioethics Zuzenbideko eta Giza Genomako Katedra Sarea, hemen eskuragarri: <https://bioderecho.eu/>

Espainiako Bioetika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://comitedebioetica.isciii.es/>

Europako Kontseiluaren Bioetika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://www.coe.int/t/dg3/healthbioethic/>

ISCIIIko Ikerketaren Etika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://www.isciii.es/servicios/comites-etica/cei>

UPV/EHUko Ikerketa eta Irakaskuntzako Etika Batzordea, hemen eskuragarri: <https://www.ehu.eus/eu/web/ceid/comision-de-etica-en-la-investigacion-y-la-docencia-ceid/presentacion>

Ikerketarako Etika Batzordeen Elkarte Nazionala, hemen eskuragarri: <https://ancei.es/>

OHARRAK