

**BIOKIMIKAKO ETA BIOLOGIA
MOLEKULARREKO GRADUA**

**2. MAILAKO IKASLEAREN GIDA
(46. TALDEA- EUSKARA)**

2026-27 IKASTURTEA

Edukien taula

1.- Biokimikako 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
Tutoretza akademikoak.....	5
Tutoretza Plana (TP)	5
Mugikortasuna	5
Kanpoko praktika akademikoak.....	5
Segurtasuna	5
Koordinazioa	6
Bestelako informazio interesgarria.....	6
2.- 47 taldearentzako informazio espezifiko	7
Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan	7
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	7
Irakasleak	7
3.- Bigarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa	7

1.- Biokimikako 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 ebaluatzeako 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, farmaziaren edo osasunaren sektorean produktu berriak ekoizteko eta garatzeko.

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

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

Titulazioaren gaitasunak

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

Hartu beharreko gaitasunak

Matematikako, fisikako eta kimikako 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 kritikoa 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

Biokimikako 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
		DNA Birkonbinatzailearen Teknologia	6
3.a	1.a	Animalien Fisiologia	6
		Landareen Fisiologia	6
		Giza Genetika	6
		Biologia Molekularreko Metodoak	6
		Biofisika	6
	2.a	Zuzenbidea eta Etika Biozientzietan	6
		Biokatalisia	6
		Biomolekulen Espektroskopia	6
		Bioinformatika	6
		Biokimika Klinikoa eta Patologia Molekularra	6
4.a	Urte osokoa	Hautazko Irakasgaiak (8)	4,5
		Gradu Amaierako Lana	12
	1.a	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 jarduketa 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, Graduiko ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-edukiak, gaitasunak eta trebetasunak.

GrALari buruz informazio gehiago:

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

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

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

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 bereganatzeaz ez ezik, lan-eskarmentua ere eskuratzen dute. Biokimikako eta Biologia Molekularreko Graduak kanpoko praktika akademikoak egin daitezke, curriculumaz kanpokoak; hau da, boluntarioak dira. Horiek egiteko, 120 ECTS gainditu behar dira. Informazio gehiago:

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

Segurtasuna

Jarduera akademikoan hartu beharreko segurtasun neurriak
Oro har, ikasle orok bere inguruan dauden segurtasun elementuetara ohitu behar du (su itzalgaiak, mahukak, segurtasun dutsak eta begiak garbitzekoak non dauden jakin behar du).
Ikasle guztiek ezagutu behar dituzte larrialdietarako irteera nagusiak. Gainera, irteera horiek errespetatu egin behar dira eta horietan oztopo izango den elementurik egotea saihestu behar da.
Laborategiko praktikak, tailerrak eta landa lanak egin bitartean, horietaz arduratzen diren irakasleek Laneko Arriskuei Aurrea Hartzeko Printzipioak aplikatuko dituzte, baita praktiketan jardunbide egokien kodigoak betetzen direla zaindu ere.
Laborategirako sarbidea mugatua izango da eta irakasle arduradunek kontrolatuko dute.

Norbera babesteko ekipamenduen erabilera (NBE)
Laborategiko praktikan ezinbestekoa da bata erabiltzea. Ikaslea arduratuko da bata erosteaz.
Ikastegiko Atezaintza Zerbitzuan erabilera bakarreko bata eskura daitezke, aurrez ordainduta.
Irakasleek hala eskatuz gero, segurtasun betaurrekoak erabili beharko dira.
Ikasleak arduratuko dira norbera babesteko ekipo hau erosteaz.
Beharrezkoa izanez gero, erabili eta botatzeko eskularruak banatuko dira produktu arriskutsuekin lan egiterakoan eskuak babesteko.

Koordinazioa

Gradu Ikasketen Batzordeak (GIB) Gradu koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenez, jarraipenez, errebisioaz eta hobekuntzaz arduratzen dira. Hurrengoak dira Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradu koordinaatzaileak:

Mota	Koordinaatzailea	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 Biologia 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 Gradu GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/comisiones-grado#GraduIkasketenBatzor2>.

Gainera, Gradu irakasgai bakoitzerako koordinaatzaile bat izendatuko da, zeina irakasgai hura ematen duen irakasle-taldea koordinatzeaz arduratuko baita. Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradu irakasgaietako koordinaatzaileak 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 Gradu matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektroniko 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 elektroniko 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/comisiones-grado#GraduIkasketenBatzor2>.

Fakultateko web orria:

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

2.- 47 taldearentzako informazio espezifiko

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 Graduako ikasgaietarako izendatutako 5. eta 6. deialdiko tribunalak kontsultatu daitezke.

Irakasleak

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

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

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusteko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea

3.- Bigarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26722 - DNA Birkonbinatuaren Teknologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPEN A ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan, Biologia Molekularren oinarri teorikoa eta DNA birkonbinatzailearen eraketan beharrezkoak diren oinarritzko tresnak irakasten dira.

Ikusiko diren teknika eta metodologiak Biologia Molekularren eta Bioteknologiaren oinarria dira. Irakasgai honetan ematen diren gaietako batzuk graduako azken ikasturteetako beste irakasgai batzuetan sakonduko dira, hala nola Biologia Molekularreko Metodoak irakasgaian. Gainera, bere edukia 2. mailako 2. lauhilekoan ematen den Teknika Instrumentalak irakasgaiarekin uztartzen da.

Irakasgai honetan ikasleek sistema biologikoetan erabiltzen diren Biologia Molekularreko teknika nagusien aplikazioak ikasten dituzte: DNA birkonbinatzailearen eraketa eta klonazioa, adierazpen heterologoa egiteko teknikak eta sistemak (bakterioak, legamiak eta ugaztun-zelulak).

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Helburu nagusia honako hau da: ikaslea, biologia molekularreko oinarritzko teknikan jabetzea, baita beraien aplikazioetan ere, horien artean: gene heterologoaren adierazpena bakterio, legamia eta animalia zeluletan; transgenikoen garapena; eta genetikoki eraldatutako izakien erabilpen biomedikoak eta industrialak.

Edukia:

Hibridazioa, klonazioa, mutagenesia, transformazioa, gene-transferentzia kultiboan hazitako zeluletara, izaki osoenganako gene-transferentzia, interferentzia eta isilarazpena, transferentziarako bektore birikoak, CRISPR-Cas9 teknika, etab...

Zeharkako gaitasunak:

- Lankidetzan aritzea eta taldean lan egitea
- Proiektuak formulatzeko, diseinatze eta kudeatzeko, ezagutza berria bilatzeko eta integratzeko gaitasuna garatzea.
- Informazioa, ideiak, arazoak eta konponbideak publiko espezializatu eta ez-espezializatu bati jakinarazteko gaitasuna garatzea.
- Eskuratutako ezagutza molekularrak aplikazio biomedikoekin lotzea.
- Arloko literatura zientifikoa eta online baliabideak interpretatzea eta ebaluatzea.
- Ikerketa-prozesu baten emaitzak lan akademikoetan txertatzea, garapen iraunkorreko helburuak kontuan hartuta.
- Ideiak sintetizatu eta ahoz eta idatziz komunikatzea, hizkuntza akademikoa erabiliz eta irakasgaian ikusitako terminoak integratuz.

Gaitasun espezifikak:

- Azido nukleikoak klonatzeko, adierazteko eta mutatzeko tresna molekularrak eta proteina birkonbinatzaileen karakterizazioa egiteko teknikak ezagutzea.
- Zelula eukariotoetako gene-transferentziaren eta adierazpen heterologoaren oinarri molekularrak e ulertzea, eta organismo transgenikoak lortzeko estrategia esperimentalak ezagutzea.
- Biologia Molekularreko teknika nagusien printzipioak eta aplikazioak ezagutzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. BLOKEA: Biologia Molekularreko oinarritzko teknikak.
 - Azido nukleikoen isolaketa.
 - PCR, PCRaren aldaerak, PCRan onarritutako teknikak.
 - Murrizketa entzimak
 - Klonazio eta adierazpen bektoreak λ ezaugarriak
 - Ligazio eta transformazioa.
2. BLOKEA: Gene heterologoaren adierazpena.
 - Adierazpen-sistemak: Bakterioak λ ezaugarriak, aplikazioak
 - Adierazpen-sistemak: Legamiak λ ezaugarriak, aplikazioak
 - Adierazpen-sistemak: Animalia-zelulak λ ezaugarriak, aplikazioak
3. BLOKEA: Azido nukleikoen ingeniartza.
 - Mutagenesia.
 - Geneen interferentzia eta edizioa: isilarazpena eta CRISPR-Cas9.
4. BLOKEA: Genetikoki eraldaturiko organismoak: mikroorganismoak, animaliak eta landareak.

ORDENAGAILU PRAKTIKAK

Geneen klonaziorako erabilgarriak diren datu-baseen eta programen erabilera. Lanabes hauek erabilgarriak izango dira garatu beharreko proiektuan.

METODOLOGIA

Irakaskuntza metodologia irakaslearen klase magistral eta azalpen saioetan oinarritzen da, zeintzuetan galdera eta problemen planteamenduak eginez ikaslearekin elkarrekintzak sustatu egingo diren. Saio hauetan, halaber, gizarte-konpromisoarekin eta ikerketarekin lotutako zeharkako gaitasunak landuko dira, prestakuntza-saio berezien bidez. Ikasgelako praktiken orduetan, klase magistraletan landutako edukin teorikoan oinarrituta ariketa praktikoak egingo dira. Ordenagailu praktikan, ikasleak gaur egun eskuragarri dauden tresna bioinformatiko eta klonaziorako erabili daitezkeen softwareen erabileraren trebetasuna sustatuko da.

Azkenik, mintegi orduetan, ikasleek klonazio eta proteina heterologoaren adierazpenean oinarritutako lan zientifiko bat aurkeztuko dute.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	6	4		10				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	60	9	6		15				

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

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 45
- Test motatako proba % 15
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 5
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 25

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 etikoz 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.

Irakasgaiaren azken nota etengabeko ebaluazioan egindako jardueren (%40) eta azterketa finalaren notaren (%60) arteko batuketari dagokio. Irakasgaia gainditzeko, ezinbestekoa da edukin teoriko-praktikoarekin erlazionatutako azterketa gainditzea eta ikerketa-proiektua (txostena eta mintegia) eta ikasgelako eta ordenagailuko praktikak egindak izatea. Edukin teoriko-praktikoa azterketa final baten bidez ebaluatuko da (test galderak eta galdera teoriko-praktikoak).

Azterketaren notak azken notaren % 60ko balioa izango du.

Informazioa integratzeko ahalmena, ikasgelako praktikan egindako ariketa praktikoen bidez ebaluatzeko da. Nota finalaren % 10ko balioa izango du.

Teknika Instrumentalak irakasgaiarekin jarduera bat egingo da (proiektua), non proteinen gainadierazpena eta purifikazioari buruz klase magistraletan ikasitakoa txertatuko den. Gainera, Konpromiso Soziala, Komunikazioa eta Eleaniztasuna landuko dira zeharkako konpetentzia gisa. Jarduera honek notaren % 25 balioko du.

Banakako lanek (foroan partehartzea, artikulak, online testak...) notaren %5 balioko du.

Uztailaren deialdirako etengabeko ebaluazioaren jardueren nota gordeko da.

Uko egitea: azterketara ez aurkeztearekin nahikoa da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Deialdi honetan, ohiko deialdian ebaluatutako atal berberen nota batzen lortuko da.

Ikasleek gutxienez 5eko kalifikazioa lortu beharko dute azterketa finalean.

Uko egitea: azterketara ez aurkeztearekin nahikoa da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Kurtsoaren eGela orrialdeko materiala.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Alberts B, Heald R, Johnson AD, Morgan A, Raff M, Roberts K, Walter P. (2022) Molecular Biology of the Cell; 7th edition, W. W. Norton & Company.
- Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST (2017) Lewin's Genes XII; Burlington : Jones & Bartlett Learning.
- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Martin K, Yaffe M, Amon A (2021) Molecular Cell Biology, 9th edition. MacMillan Press
- Watson JD, Caudy AA, Myers RM, Witwoski JA (2006) Recombinant DNA: Short Course, 3rd edition. WH Freeman.
- Wilson K, Walker J (2018) Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, 8th edition; Cambridge University Press.
- Karp G, Iwasa J, Marshall W (2019) Karp's Cell and Molecular Biology, 9th edition.Wiley.
- Glick BR, Cheryl LP (2022) Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA. Wiley.
- Herráez A (2012) Biología Molecular e Ingeniería genética. Concepto, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Elsevier.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Kejin H (2020). Nuclear Reprogramming. Methods and Protocols. Methods in Molecular Biology. Humana Press.
- Wang K (2016) Agrobacterium Protocols, 3rd edition. Vols I y II. Methods in Molecular Biology. Humana Press.

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <https://proteininformationresource.org/>
- <https://www.ensembl.org/index.html>
- <http://genome.cse.ucsc.edu/>
- www.expasy.org/
- www.dnafb.org/
- <https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets->
- http://www.protocol-online.org/prot/Molecular_Biology/DNA/Mutagenesis/PCR_Mutagenesis/index.html
- www.sciencedaily.com

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26714 - Genetika

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Genetika ezaugarri biologikoen transmisioarekin lotutako lehen irakasgaia da; Biologia, Biokimika eta Biologia Molekularra eta Bioteknologiako Graduetan ematen da. Herentzia genetikoaren oinarritzko edukiak aurkezten ditu eta ezagutzen diren herentzia motak, eta organismo desberdinetan erabiltzen diren analisi metodologiak ere.

Irakasgaia, batik bat, organismo eukarioten analisi genetikoan oinarritzen da, eta Mendelen herentziaren oinarriak eta genotipo/fenotipo erlazioa nola aldatzen diren aztertzen ditu. Horrez gain herentziaren egoera konplexuago batzuk ere lantzen eta aztertzen dira, halaber, sekuentzia genikoan eta kromosomen, egituraren eta kopuruan, gertatzen diren aldaketek eragin ditzaketen ondorioak. Baita ere hobekuntza genetikoaren oinarriak animalia eta landareetan, eta populazioen genetikaren alderdi nagusiak. Horren sakon ez bada ere, informazio genetikorako transferentzia mekanismoak aztertzen dira bakterioetan eta birusetan, eta haien eboluzio eta osasun ondorioak. Horrez gain, kasu praktikoak ebazteko prozedurak lantzen dira; horretarako heredagarriak diren ezaugarrien adibideak erabiltzen dira, egiazkoak edo fikziozkoak, hainbat eukariota espezieetan eta giza espeziean ere.

Taldean lantzen diren prestakuntza baliabideak erabiltzen ditu irakasgaiak, eta horiei esker, ikaskuntza autonomia sustatzen da, gaiarekiko interesa piztuz. Lan kooperatiboan banakoen erantzukizuna lantzen da, ahozko eta idatzizko komunikaziorako gaitasunak garatzen dira eta pentsamendu kritikoa eta arrazoitzeak bultzatzen dira.

Irakasgaia egiteko, ez dira Genetika arloko alde zureko ezagutzak behar, baina komenigarria da Batxilergoan Biologia irakasgaia ikastea eta Biozientziako graduetako 1. urteko irakasgai batzuen oinarritzko ezagutza izatea (besteak beste, Zelulen Biologia eta Biokimika), baita Bioestatistikan landutako probabilitateen kalkulua ere, eta Batxilergoko Matematika. Oinarritzko izaera kontuan hartuz, irakasgai honetako edukiak funtsezkoak dira genetika arloko nahitaezko edo/eta hautazko irakasgaietan aurrera egiteko eta Biozientzia Graduetako beste arlo batzuetako irakasgaietan ere, besteak beste, Biologia Molekularra, Zelulen Biologia, Antropologia edo Mikrobiologia.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honen ikaskuntzako emaitzak direla eta, ikasleek

1. Herentziaren oinarritzko hastapenak ulertu eta aplikatu egiten dituzte ezaugarrien transmissioko kasu bakunak zuzen ebazteko.
2. Ulertzen dute zer-nolako eragina duen herentziarako bi geneen arteko loturak, gene askoren elkarrekin, ingurumenaren eraginak geneen adierazpenean, e.a. eta ezagutu eta interpretatzen dituzte, arrazoituz, transmisio konplexuak erakusten dituzten ezaugarri biologikoak.
3. Aldaketa genetiko eta epigenetikoaren oinarri molekularrak ulertu, eta adierazpen fenotipikoan dituzten ondorioak ezagutzen dituzte.
4. Ezaugarri kuantitatiboaren herentzia eta populazioen eboluzioaren eragiten duten faktoreak identifikatzen dituzte, eta gai dira, oinarrian bada ere, hautatze indarren edo beste indar ebolutibo batzuen menpe dauden ezaugarrietan gertatuko dena auresateko.
5. Kooperatiboki ebazten dituzte aholkularitza genetikoaren arloko kasu errazak, berriazko bibliografia maneiatzeki.
6. Ikerketa-lan xumeak diseinatu, planifikatu eta burutzen dituzte, eta, ondoren, artikulua zientifiko gisa aurkezten dituzte.
7. Laborategian lan segurua egiteko trebetasunak garatzen dituzte, eta konposatu kimiko eta agente biologikoak eta sortzen diren hondakin kimiko eta biologikoak zuzen erabiltzen dituzte.
8. Baliozko ondorioak modu kritikoan garatzen dituzte (arrazoibidez eta justifikatuz), eskuratutako informazioaren kudeaketa eraginkor eta integralaren bitartez.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**IKASGAI TEORIKOAK****SARRERA**

1. gaia.- Sarrera historikoa. Genetikaren definizioa. Genetikaren arloak. Oinarritzko kontzeptuak

GENEEN TRANSMISIOA**ZATIKETA ZELULARRA, KROMOSOMAK ETA GEN BATEN EDO HAINBATEN HERENTZIAREN OINARRIZKO HASTAPENAK**

2. gaia.- Kromosomen topografia eta Zelula-zatiketa: Mitosia eta Zelula-zikloa. Meiosia eta ugalketa sexuala.
3. gaia.- Gene bakarraren herentziaren oinarritzko hastapenak. Mendelen herentzia. Mendelen metodo esperimentalak. Gurutzamendu monohibridoa: aleloen segregazio baliokidearen hastapena. Dominantzia eta errezesibitatea. Proba gurutzamendua eta bere garrantzia. Probabilitatea eta gertaera genetikoak. Pedigrien analisisa.
4. gaia.- Hainbat gene independenteren herentziaren oinarritzko hastapenak. Segregazio independentearen hastapena. Gurutzamendu dihibridoa eta polihibridoa. Proba gurutzamendua hainbat genetaren. Datu genetikoaren ebaluazioa: Chi-karratuaren analisisa. Herentziaren teoria kromosomikoa.

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

GENE LOTUAK ETA MAPA GENETIKOAK

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

GENEEN ADIERAZPENAK

ELKARREKINTZAREN ONDORIOAK ADIERAZPEN FENOTIPIKOAN

7. gaia.- Elkarrekintza alelikoa eta genikoa. Elkarrekintza alelikoa: dominantzia osoa, dominantzia partziala eta kodominantzia. Alelismo anizkoitza eta alelo letalak. Pleiotropia. Sexuak baldintzatutako eta mugatutako herentzia.

Elkarrekintza genikoa: epistasiak, fenotipo berriak, beste azalpen batzuk. Osagarritasunaren analisisa.

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

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

KROMOSOMEN ALDAKORTASUNA EUKARIOTOETAN

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

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

POPULAZIOEN GENETIKA

12. gaia.- Populazioen genetika. Maiztasun alelikoak eta genotipikoak. Hardy-Weinberg oreka. Oreka proba.

Gurutzamendu ez-aleatorioak: odolkidetasuna. Maiztasun genikoak aldatzen dituzten prozesuak. Mutazio. Migrazioa. Jito genetikoak: fundazio efektua eta botila lepoak. Hautespen naturala, fitnessa eta maiztasun alelikoen aldaketa.

ANALISI GENETIKOA BAKTERIOETAN

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

LABORATEGIKO PRAKTIKAK ETA MINTEGIAK

P1- Giza kariotipoaren behaketa eta analisisa

M1- Aholkularitza genetikoaren kasu praktiko bat

P2- Mutanteen identifikazioa Drosophilan

M2- Diseinu esperimentalak Drosophilan bi ezaugarri fenotipikoaren herentzia ezartzeko

P3- Gurutzamendu bideratuak Drosophilan eta deszendentziaren analisi fenotipikoa

METODOLOGIA

Irakasgaiak 4 irakaskuntz-jarduerari presentzial erabiltzen ditu (eskola magistralak, ikasgelako praktikak, laborategiko praktikak eta mintegiak); hainbat jarduerari egiten dira haietan.

- Klase magistralean genetikaren oinarriko kontzeptu teorikoak eta horien aplikazioak lantzen dira, ezaugarri kualitatibo eta kuantitatiboaren transmisioaren zentratutako kasu praktikoak ebatziz.

- Mintegietan, ikasgelako praktiketan eta laborategiko praktiketan, ikasleak aholkularitza genetikoaren eta esperimentazioaren hastapenak ikasten ditu. Besteak beste, hipotesiak egitea, esperimentu bat diseinatzea eta gauzatzea, emaitzak tratatzea eta aztertzea, eztabaida eta ondorioak lantzea, eta artikulu zientifikoak idaztea. Jarduerari horiek 4 pertsonako taldeetan egiten dira, eta taldeak lauhileko osoa iratuten du.

Irakasle taldea erabat koordinatuta dago egiten diren jarduerari monei eta horien ordutegiei dagokienez, bai irakasgai bereko taldeen artean, bai lauhileko bereko ikasgaiaren artean.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	5	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	55	15	15	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

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

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.

Etengabeko ebaluazio sistemak taldeko prestakuntza-jarduera ugari eta banakako azken azterketa ditu:

- 1) Taldean idatzitako proben barruan sartzen dira problema teoriko-praktikoak ebaztea eta laborategiko eta mintegiko saioetan egindako lanen memoriak azken kalifikazioan % 40ko pisuarekin. Talde jardueren ebaluazioa banakakoa izango da, eta taldearekiko konpromisoa eta inplikazio pertsonala baloratuko dira. Ikasgaia gainditzeko, taldeko jardueretan gutxienez % 80ko parte-hartzea eta gutxienez 5eko nota izatea eskatzen da.
 - 2) Azken proba idatzia, ikasgaiaren nota orokoraren % 60 balio izango duenak, tets moduko, galderak, galdera laburrak eta bi ariketa izango ditu. Ikasgaia gainditzeko atal bakoitzean 4,0 puntu (10 puntutik) gutxienez atera beharko da. Ebaluazio-araudiaren arabera, ikasleek amaierako ebaluazio baten bidez ebaluatzeko eskubidea izango dute, etengabeko ebaluazioan parte hartu duten ala ez kontuan hartu gabe. Horretarako ikasleek eskaera idatzi bat egin beharko dute, lauhilekoa hasi eta gehienez 9 aste epean. Hala ere, irakaskuntza-jardueraren antolaketa dela eta, komenigarra da irakaskuntza-aldiaren lehen 3 asteetan uko egiteko asmoa adieraztea. Laborategiko praktikak eta mintegiak nahitaezkoak dira. Horiei dagokien ebaluazioa "Etengabeko Ebaluazioa" atalean deskribatzen da. Etengabeko ebaluazioari uko eginez gero, laborategiko praktikei eta mintegiei buruzko galderak sartuko dira amaierako azterketan.
- Irakasgaiko amaierako proban, ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta telefono, elektronika, informatika edo bestelako tresna edo gailuak erabiltzea ere. Kalkulagailua bakarrik eraman daiteke. Jokabide maltzurra eta iruzurrezkoa gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan etika akademikoari eta jokabide kaltegarri eta iruzurrezkoen prebentzioari buruzko protokoloan ezarritakoa aplikatuko da. Amaierako ebaluazioaren zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da ez aurkeztea amaierako kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izateko.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian, bai amaierako ebaluazio-proba zein ebaluazio-sistema ohiko deialdikoaren antzekoak izango dira. Etengabeko ebaluazioan lortutako emaitza positiboak mantenduko dira. Etengabeko ebaluazioak emaitza negatiboak eman baditu, amaierako idatzizko proba kalifikazio osoaren %100 izango da. Ikasgaiaren amaierako proban, ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta telefono, elektronika, informatika edo bestelako tresna edo gailuak erabiltzea ere. Kalkulagailua bakarrik eraman daiteke. Jokabide maltzurra eta iruzurrezkoa gertatzen bada, UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan etika akademikoari eta jokabide kaltegarri eta iruzurrezkoen prebentzioari buruzko protokoloan ezarritakoa aplikatuko da. Nahikoa izango da azken proba ez aurkeztea amaierako kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izateko.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

IRAKASLEAK ONDOKO MATERIALA ESKAINIKO DIO IKASLEARI:

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

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

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROTOKOLOA: jarduera bakoitzaren helburuak sartzen dira, oinarri teorikoa, haien garapen tekniko 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 sartzen da.

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

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- BENITO C (2013) Genética. Conceptos esenciales. Editorial Panamericana (978-84-9835-407-2)
- BROOKER RJ (2017) Genetics. Analysis & Principles. 6/e. McGraw Hill (978-1259921650)
- GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, LEWONTIN RC, CARROLL SB. (2008) Genética. 9º edición. McGraw-Hill-Interamericana (978-8448160913)
- GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, CARROLL SB, DOEBLEY J (2015) An introduction to genetic analysis. 11/e. FREEMAN AND CO (978-1429229432)
- HARTL DL, JONES EW (2017) Genetics. Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers 9/e. (978-1449635962)
- HARTWELL L, GOLDBERG L, FISCHER JA, HOOD L, AQUADRO CF (2023) Genetics. From Genes to Genomes. 8/e. McGraw-Hill (978-1266246678)
- KLUG WS, CUMMINGS MR, SPENCER CA, PALLADINO MA (2014) Conceptos de Genética 11/e. Pearson (978-0321948915)
- KLUG WS, CUMMINGS MR, SPENCER CA, PALLADINO MA. KILLIAN D (2019) Concepts of Genetics (978-1292265322)
- PIERCE BA (2024) Genetics: A Conceptual Approach, Update. Freeman & Company. 7/e (978-1319337780)
- PIERCE BA (2016) Genética. Un enfoque conceptual. Editorial Panamericana 5ª edición
- PIERCE BA (2021) Genetics Essentials. Concept and Connections. 5/e. MacMillan 9781319383367
- PIERCE BA (2011) Fundamentos de Genética. Conceptos y relaciones. Editorial Panamericana

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=397>
<https://www.ucm.es/genetica1/apuntes-de-genetica>
www.segenetica.es/docencia.php
www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim
www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html
www.genome.gov/sglossary.cfm
teknopolis.elhuyar.org/
www.zientzia.eus/

OHARRAK

<https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=397>
<https://www.ucm.es/genetica1/apuntes-de-genetica>
www.segenetica.es/docencia.php
www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim
www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html
www.genome.gov/sglossary.cfm
teknopolis.elhuyar.org/
www.zientzia.eus/

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

25266 - Immunologia

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

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

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

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

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- Immunitate-sistema: Hitzaurrea Babes sortzetikoaren eta adaptatiboaren mekanismoak. Erantzun immunearen ezaugarriak: espezifikotasun, oroimena eta dualtasuna.

- Immunitate-sistema: zelulak; mintzeko markatzaileak; populazio funtzionalak eta fenotipikoak; ehun primarioak eta sekundarioak. Leukozitoen zirkulazioa eta kolonizazioa; Atxikidura-molekulak; zitokinak.

- Immunitate-sistemaren aktibatzaileak: Immunogenizitatea. Immunogenizitate-faktoreak. Antigenoa. T-menpeko antigenoa. Antigeno T-independentea. TI-1 eta TI-2. Antigenoaren balentzia. Haptenoak. Mitogenoak. Superantigenoak.

- Konplementuaren sistema: Egitura, funtzioa eta aktibazio-bideak.

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

- Antigenoarekin elkarrekintza duten molekulak (I): BCR, TCR eta jariatutako immunoglobulinak: B linfzitoen errezeptorea eta jariatutako immunoglobulinak: egitura; aldakortasuna. Antigenoaren ezagutzari dagokionez, egitura eta funtzioaren arteko erlazioa; immunoglobulina desberdinak. Antigenoen eta antigorputzen arteko lotura: lotura-indarrak, afinitatea eta abidea. T linfzitoen errezeptorea: egitura, aldakortasuna.

- BCR eta TCR errezeptoreen aldakortasunaren garapena: Immunoglobulinen dibertsitatea garatzeko mekanismoak: dibertsitate naturala eta dibertsitate induzitua. Dibertsitate naturalaren mekanismoak: immunoglobulinen geneak eta DNAREN berrantolaketa. Esklusio alelikoa. IgM eta IgD immunoglobulinen koadierazpena. Dibertsitate induzituaren mekanismoak: Hautespen klonalaren kontzeptua. Mutazio somatikoa. Immunoglobulina mota eta azpimota desberdinen adierazpena: isotipo-aldaketa. TCREN dibertsitatea garatzeko mekanismoak. TCR errezeptorearen geneak: geneen antolaketa eta DNAREN berrantolaketa. Esklusio alelikoa.

- Antigenoarekin elkarrekintza duten molekulak (II): Histokonpatibilitate-antigeno nagusiak: egitura eta aldakortasuna; funtzioak; geneak eta aldakortasuna.

- T linfzitoen aktibazioa: T linfzitoek egiten duten antigenoaren ezagutza: zelula antigeno-aurkezleak; antigenoaren prozesamendua eta aurkezpena. Peptidoen eta MHC molekulen arteko asoziazioa. Superantigenoak. T linfzito laguntzaileen aktibazioa: beharrezko seinaleak. T laguntzaileen azpipopulazioak. T zitotoxiko birjinen aktibazioa. T

oroimen-linfozitoak.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Teknika immunologikoak. Erantzun immunearen detekzioa

Eduki praktikoak

- Hemoaglutinazioa: Odol-taldearen detekzioa
- Odol zelulen kontaketa
- Immunofluoreszentzia ez-zuzena
- Zelulen bideragarritasunaren kuantifikazioa
- Fagozitosia

METODOLOGIA

Eskola Magistralak: Irakasgaiaren oinarri teorikoak azalduko dira. 1. 1. eta 4. gaitasunak landuko dira

Mintegiak: Ariketa teoriko-praktikoak eta aplikatuak landuko dira eskola magistraletan ikasitako kontzeptuak finkatzeko. 1. 2. 4. eta 5. gaitasunak landuko dira

Tutoretzak: Zalantzak argitzeko (ikasleak eskatu behar ditu)

Praktikak: 3. 4. eta 5. gaitasunak landuko dira

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	40	6		14					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	80	10							

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslearen ebaluazioa jarraitua izango da eta hurrengo elementuez baliatuta egingo da:

- Mintegiak: ikasleen jarraipena eta proposatutako aktibitateen ebaluazioa egingo da. Lan horren ebaluazioa nota finalaren %25 izango da azterketa finala gainditzen bada.

- Praktiketako azterketa: Laborategiko praktikak amaitu ondoren egingo da eta nota finalaren %15 izango da azken azterketa gainditzen bada.

- Azterketa finala: 60 galderako test motako azterketa, galdera bakoitzak 4 aukera ditu eta bakarrik aukeratu behar da*. Nota finalaren % 60 izango da. Irakasgaia gainditzeko eta praktiketako eta mintegietako notak kontutan hartzeko, azken azterketa gainditu behar da (gutxienez 30 puntu).

*Erantzunak hurrengo irizpideen arabera puntuatzen dira: zuzena +1, erantzunik gabe eta erantzun okerra -1/3.

Ikasleek proposatutako ebaluazio jarraituaren sistemari uko egin ahal izango diote idatzizko dokumentu bat entregatuz lauhilabeteko lehenengo 9 aste igaro baino lehen.

Kasu honetan, ikasleari ebaluatze hiru proba egingo zaizkio: teoriari buruzko test motako azterketa bat (notaren %85), kasu kliniko baten analisia (%25) eta azterketa praktikoa bat (%15).

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

ETIKA AKADEMIKOA ETA JOKABIDE IRUZURREZKOAK

Irakasgai hau ebaluatze 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 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 erabiltzeko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenak. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko ebaluazioan ikasleari test motako azterketa teoriko bat egingo zaio azken notaren %60 izango delarik. Azterketa honen metodologia eta irizpideak ohiko deialdirako azaldutakoak izango dira. Horrez gain, ikasleak kasu kliniko baten analisia eta azterketa praktikoa ere egin beharko ditu, eta proba hauek azken notaren %25 eta %15 izango dira hurrenez hurren.

Praktiak eta mintegiak ohiko deialdian gaindituta izatekotan, ateratako notak mantendu daitezke ezohiko deialdirako ikasleak eskatzen badu.

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, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzeotan, 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

Gaiari buruzko testu-liburua
Ordenagailua
Laborategiko mantala

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

INMUNOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Ed. Elsevier España S.A., 10ª edición, 2022

INMUNOLOGIA BASICA. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Ed. Elsevier, 7ª edición, 2024

INMUNOLOGIA. BIOLOGIA Y PATOLOGIA DEL SISTEMA INMUNE. J. R. Regueiro, C. López Larrea, S Gonzalez Rodriguez, E. Martínez Naves 5ª Ed (revisada). Panamericana, 2022

Gehiago sakontzeko bibliografia

INMUNOLOGIA Male, D. Stokes Peebles R., Male V. Elsevier 9ª Ed. 2021

KUBY INMUNOLOGIA Punt J., Owen J., Jones P., Owen J. 8ª Ed. 2020

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

Frontiers in Immunology: <http://journal.frontiersin.org/journal/immunology>
Nature Reviews in Immunology: <http://www.nature.com/nri/index.html>
Annual Review in Immunology: <http://www.annualreviews.org/journal/immunol>
Current Opinion in Immunology: <http://www.journals.elsevier.com/current-opinion-in-immunology/>
<http://www.roitt.com/>
<http://www.whfreeman.com/kuby/>
<http://post.queensu.ca/~forsdyke/theorimm.htm>
<http://www.bio.davidson.edu/courses/immunology/Bio307.html>
http://www.cellsalive.com/toc_immun.htm
<http://www.immunologylink.com/>
<http://www.inmunologia.org/home.php>
<http://www.inmunologiaenlinea.es/>
<http://www.ugr.es/~inmuno/Licenciaturas/enlaces.htm>
<http://www.upch.edu.pe/facien/facien2011/fc/dmicro/inmuno/ENLACEINMUNO.htm>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez>
<http://www.seaic.org/>
<http://www.seicap.es/>

OHARRAK

Egoera sozio-sanitarioak aurrez aurreko irakaskuntzaren garapena zaildu edo eragotziko balu, irakaskuntza online

ematera pasatuko litzateke, erakundeak erabilgarri jartzen duen plataforma eta webgunean eskuragarri dauden sarbide libreko baliabide digitalak erabiliz. Egoera horietan, ebaluazioa ere online egingo litzateke, dagokion atalean adierazitako ebaluazio-tresnak eta kalifikazio-portzentajeak bere horretan mantenduz.

IRAKASGAIA

26720 - Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Biokimikari eta bioteknologo garen edo etorkizun hurbilean izango garen aldetik, makromolekulak dira gure alorraren muina. Makromolekulez jarduten dugunean DNA, RNA eta proteinez ari gara. DNA, RNA eta proteinak dira zelulen funtzionamendurako pieza gakoak. Zelulen funtzionamenduaz gaur egun dakiguna makromolekulen gaineko ikerketen ondorio da eta jakiteke duguna ere makromolekulen gaineko ikerketek argituko digute.

Makromolekulen inguruko oinarritzko kontzeptuak eta ezagutza BKBM eta BT Graduetako 1. mailako Biokimika I eta Zelulen Biologia ikasgaietan finkatu izan duzue; zer diren, euren osaketa, egitura, funtzioa eta zelulan duten lokalizazioa ezaguna duzue jada. 1. mailako Oinarritzko Metodologia Biokimikoa (OMB) ikasgaiaren berriz, makromolekulen purifikaziorako, analisirako edota ikerketarako ohikoak diren teknikak aztertu eta erabili izan dituzue laborategian. Bilaketa bibliografikoak egiteko estrategiak (Pubmed eta WOK) ere landu izan dituzue OMBn.

2. maila honetan eta Makromolekulen Biosintesia eta Erregulazioa (MBE) ikasgaiaren izenak argi erakusten duen legez, zelulan DNA, RNA eta proteinen sintesia nola gertatzen den aztertuko dugu eta baita sintesi prozesu horien kontrola nola gertatzen den ere. DNA, RNA eta proteinen sintesia eta makromolekulen euren arteko elkarrekintzak zelularen makineria osoaren prozesu multzo behinena da eta hala izanik errez uler dezakegu prozesu horien kontrola ere funtsezkoa dela. Hain dira funtsezkoak ezen prozesuotan gertatutako huts niminoenak zelularen biziraupena kolokan jar dezaketela. Hori gizakira estrapolatuz eta izaki zelulanitzak garen heinean gure osasun eta biziraupenean eragin zuzena dutela argi dago. Beraz makineria horren funtzionamenduaz zenbat eta gehiago jakin orduan eta terapia ituratuagoak garatu ahal izango dira gerta daitezkeen akatsak konpontze aldera.

Ikasgai honetan jasotako ezagutza garrantzitsua izango da 2. mailan bertan ikasiko duzun Genetika ikasgaiarako, biak elkarren osagarri baitira. MBEn informazio genetikoaren transmisioa, DNAn hasi eta proteinaraino, ikuspegi molekularretik aztertuko dugu, zelula barruko prozesuak mikroskopia ahaltsu batekin ikusiko bagenu bezala, eta Genetika ikasgaiaren berriz, genotipo-fenotipo erlazioaren nondik-norakoak heredentziaren erregeletan oinarrituta ikasiko dituzue, organismoen fenotipoan, genetikak eta mekanismo molekularrek eta baita inguruneak ere duten eragina aztertuz. MBEn zeluletan in vivo gertatzen diren prozesu molekularren kontakizuna DNA Birkonbinatuaren Teknologia ikasgaiaren in vitro mailan errepikatuko dira, eta DNA-RNA-proteina informazio-fluxu horretan gizakiaren esku-hartze eta manipulaziorako garatu diren teknikak aztertuko dituzue.

Bio-kimikari eta bio-teknologoentzako oinarritzko aztergaia dira zelulak eta MBEn hauen makineria molekularren gaineko ezagutza landuko duzue, Graduko azken urteetan eta zuen etorkizun profesionalerako ezinbestekoa izango zaizuen.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

Gaitasunak:

- Prokarioto zein eukariotoetan informazio genetiko transmititzeko, aldatzeko eta erregulatzeko mekanismo molekularrak ulertu, deskribatu eta integratzeko gai izatea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. BLOKEA: Geneak eta kromosomak

Kromosomen egitura. Kromatina. Nukleosoma. Histonak. DNAREN paketamendu maila desberdinak. Geneak eta beraien egitura.

2. BLOKEA: DNAREN erreplikazioa, konponketa eta birkonbinazioa.

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

2.2. DNAREN konponketa. Mutazioak. Konponketa sistemak: parekaketa okerrean konponketa, base-ebaketaren bidezko konponketa, nukleotido-ebaketaren bidezko konponketa, konponketa zuzena, birkonbinazio bidezko konponketa, SOS erantzuna.

2.3. DNAREN birkonbinazioa. Birkonbinazio genetiko homologoa. Gune espezifiko birkonbinazioa. DNAREN transposizioa.

3. BLOKEA: RNAREN sintesia eta prozesamendua

3.1. Transkripzioa. RNA motak. Transkripzioa prokariotoetan. RNA polimerasa. Transkripzioaren urratsak. Sustatzaileak eta amaitzaileak. Transkripzioa eukariotoetan. RNA polimerasak. Transkripzio faktoreak. Transkripzioaren inhibitzaileak.

3.2. RNAREN prozesamendua eta RNA ez kodetzaileak. mRNAREN muturren prozesamendua. Moztitsasketa. Prozesamendu alternatiboa. rRNA eta tRNAREN prozesamendua. Erribozimak. Orrazketa. RNA ez kodetzaileak (iRNA, miRNA, si RNA, lncRNA, CRISPR-CAS...)

3.3. RNAk zuzenduriko RNAREN eta DNAREN sintesia. Alderantzizko transkriptasa. Erretrobirusak. Onkogeneak. Telomerasa. RNA erreplikasa.

4. BLOKEA: Proteinen sintesia.

4.1. Kode genetiko.

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

4.3. Proteinen ituraketa eta degradazioa. Seinale-sekuentziak. Jariatutako proteinak. Nukleorako garraioa. Proteinen degradazioa. Ubikitinazioa. Proteasoma. Itzulpen osteko eraldaketak.

5. BLOKEA: Gene-adierazpenaren erregulazioa.

5.1. Transkripzioaren erregulazioa prokariotoetan. Sustatzaileak. Sigma faktoreak. Proteina erregulatzaileak. Operonak. Antiamiera. Moteldura.

5.2. Transkripzioaren erregulazioa eukariotoetan. DNAREN eskuragarritasuna: kromatinaren birmoldaketa. Sustatzaileak eta sekuentzia erregulatzaileak. Proteina erregulatzaileak, koaktibatzaileak. Transkripzioaren ondoko erregulazioa: prozesamendu alternatiboa, itzulpenaren erregulazioa, mRNAREN degradazioaren erregulazioa.

METODOLOGIA

- Klase magistralak: Eduki teorikoa
- Ikasgelako praktikak: ariketa teoriko-praktikoak
- Ordenagailu-praktikak: Gene explorer (GenEx) programaren bitartez ariketak burutzea.
- Mintegiak: artikuluen taldekako lanketa eta taldekideei aurkeztea eta elkarrekin eztabaidatzea
- Egelako banakako testak: kontzeptuak lantzeko

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	42	4	11		3				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	63	6	16,5		4,5				

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 45
- Test motatako proba % 10
- Banakako lanak % 10
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 20
- mahai-inguruak (artikuluen taldekako lanketa eta taldekideei aurkeztea eta elkarrekin eztabaidatzea. Dibulgazio artikulua idatzi eta artikuluen errebisioa (peer review)) % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Jarduera desberdinetako notak ikasturte bereko deialdietan gordeko dira.
- Azkeneko zein ebaluazio jarrairen kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez aurkeztua>> izan dadin.

Irakasgai honen ebaluazioa "Graduko Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia" eta "Protokoloa, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzkoa" izeneko dokumentuetan oinarritzen da (<https://www.ehu.eus/eu/web/estudiosdegrado-graduikoikasketak/akademia-araudiak>)

«8.3 artikulua: Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutak 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 irakasgaien kasuan edo 18 astekoa urteko irakasgaienean, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontaktzen hasita. Irakasgaiaren irakaskuntza gidan epe luzeagoa ezarri ahal izango da.»

«12.2. artikulua: Etengabeko ebaluazioaren kasuan, azken probaren pisua bada irakasgaiko kalifikazioaren % 40 baino handiagoa, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa «aurkezteke» izan dadin. Aldiz, azken probaren pisua bada irakasgaiko kalifikazioaren % 40a edo hori baino txikiagoa, 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.»

Irakasgai hau ebaluatzeko proba eta jardueren ardatz izango dira 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.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Ez ohiko deialdian garatu beharreko proba idatzia egingo da. Gainontzeko jarduerak gaindituta izanez gero ez dira zertan errepikatu beharko ez ohiko deialdian.

Irakasgai honen ebaluazioa "Graduko Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia" eta "Protokoloa, UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzkoa" izeneko dokumentuetan oinarritzen da (<https://www.ehu.eus/eu/web/estudiosdegrado-graduakoikasketak/akademia-araudiak>)

«8.3 artikulua: Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutak 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 irakasgaien kasuan edo 18 astekoa urteko irakasgaienean, ikastegiko eskola egutegian zehaztutakoarekin bat lauhilekoa edo ikasturtea hasten denetik kontaktzen hasita. Irakasgaiaren irakaskuntza gidan epe luzeagoa ezarri ahal izango da.»

«12.2. artikulua: Etengabeko ebaluazioaren kasuan, azken probaren pisua bada irakasgaiko kalifikazioaren % 40 baino handiagoa, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa «aurkezteke» izan dadin. Aldiz, azken probaren pisua bada irakasgaiko kalifikazioaren % 40a edo hori baino txikiagoa, 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.»

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- GenEx skripta erabiliko dugu ordenagailu-praktiketarako.
- eGelak eskeitzen duen testak egiteko baliabidea ere erabiliko dugu.
- Aurrez aurreko eskoletan erabilitako ppt-ak erabilgarriak izango zaizkio ikasleari. Baita, egelan eskegitako artikulua, errebisio, bideo, animazioak...ere.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Lehninger Principles of Biochemistry (2008) 5th edition. Nelson DL & Cox MM. W. H. Freeman
- Genetics, A Conceptual Approach. (2020) 7th edition. Benjamin A. Pierce
- Introduction to Protein Structure (1998). 2nd edition. Carl Branden & John Tooze
- Biochemistry (2011) 7th edition. Berg JM, Tymoczko JL & Stryer L. W. H. Freeman

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

- Elhuyar
- EKAIA

Interneteko helbide interesgarriak**OHARRAK**

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26856 - Metabolismoaren Erregulazioa

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

Metabolismoaren Erregulazioaren irakasgaiaren helburu nagusia giza metabolismoaren erregulazioa ulertzea da. Irakasgaia ondoko ataletan oinarritzen da:

- Kanpoko seinaleen aurrean zelulek erantzuteko erabiltzen dituzten erregulazio-mekanismoak: proteina-hartzaileak, zelula barruko mezulariak eta proteinen fosforilazioa.
- Karbohidrato, lipido, proteina eta nukleotidoen bide metabolikoen erregulazio eta integrazioa.
- Zenbait egoera fisiopatologikoetan metabolismoa moldatzeko organismoak dituen mekanismo biokimikoak.
- Zelulen ugalketa eta heriotzaren erregulazioa.

Irakasgai honetan ikasitakoak graduko beste irakasgai batzuk hobeto ulertzeko oinarriak ezarriko ditu, esaterako Zelulen Biologia, Immunologia eta Zelulen Seinaleztapena. Bestalde, irakasgai hau funtzezkota da biomedikuntzarekin lotutako garapen profesional egokirako, bai oinarritzko edo aplikatutako ikerkuntzan, bai zuzenean biokimika klinikoa.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Gaitasun espezifikoak:

- Karbohidrato, lipido, proteina eta nukleotidoen bide kataboliko zein anabolikoen entzima erregulatzailen jardura katalitikorako mekanismo erregulatzailak ezagutzea.
- Gorputzeko organo eta ehun desberdinetako zelulen arteko harreman metabolikoak aztertzea, eta esangura metaboliko berezia duten egoera patologiko batzuetako erregulazioa ulertzea eta erlazionatzea. Adibidez, diabetesa (I eta II motak), aterosklerosia, obesitatea eta bestelako gaixotasun metabolikoak.
- Estres metabolikoa eragiten duten muturreko egoeretan metabolismoaren erregulazioko mekanismoak ulertzea: barau luzean eta baraurako moldatze-prozesuan, energia-erreserbaren mobilizazio azkarra behar denean, ariketa fisiko aerobiko eta anaerobikoa.
- Zelulen ugalketa eta heriotzaren erregulazio mekanismoak aztertzea.
- Metabolismoaren erregulazioan parte hartzen duten seinalizazio-mekanismoen oinarriak ezagutzea

Oro har, esan daiteke irakasgaiaren helburua metabolismoaren bide nagusien eta haien erregulazioaren ikuspegi orokorra lortzea da.

T14 Metabolismoaren ikuspegi integrala, komunikazio zelularreko sistemak eta aldaketa fisiopatologiko eta ingurumenekoetara egokitzeko gaitasuna.

PBL-tan oinarritutako ikaskuntza eta iraulitako ikasgela.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- Metabolismoaren erregulazioa: sarrera orokorra.
 - Katabolismoa eta anabolismoa.
 - Metabolismoaren ikuspegi orokorra
 - Metabolismoaren erregulazioa
 - Metabolismoa eta haren erregulazioa ikertzeko metodologia
- Giza metabolismoaren orokortasunak.
- Bide metabolikoak.
 - Bide metabolikoen banaketa zelularen konpartimentuetan
 - ATParen biosintesia. ATParen translokazioa. Mitokondrioaren arnas-katea.
 - Zitosoleko NADH⁺-aren oxidazioa. Anezkak: malato/aspartato eta glizerol-3-P.
 - Fosforilazio oxidatiboa.
- Zelulako bide metaboliko nagusiak: Krebs zikloa. Erregulazioa.
- Zelulako bide metaboliko nagusiak: Karbohidratoen katabolismoa eta anabolismoa.
 - Glikolisia eta haren erregulazioa. Etanolaren metabolismoa. Fruktosaren metabolismoa.

- 5.2. Cori eta alaninaren zikloak.
 - 5.3. Sorbitol, galaktitol, glukuronato eta xilitolaren metabolismoak.
 - 5.4. Glukoneogenesiaren erregulazioa.
 - 5.5. Pentosa fosfaten bidearen erregulazioa.
 - 5.6. Glukosaren metabolismoa gantzen ekoizpenera bideratua: gantz-azidoak eta TAG.
 - 5.7. Glukosaren metabolismoa glukogenoaren ekoizpenera bideratua: glikogenesia.
 - 5.8. Glukogenoaren metabolismoaren erregulazioa.
- 6.- Zelulako bide metaboliko nagusiak: Gantz-azidoen eta TAGen katabolismoa eta anabolismoa
- 6.1. Gantz-azidoen sintesia eta degradazioaren erregulazioa.
 - 6.2. Zetogenesis gantz-azidoetatik
 - 6.3. Gantz-azidoen luzatzea eta asegabetzea.
 - 6.4. Triazilglizeridoen biosintesia.
 - 6.5. Triazilglizeridoen metabolismoaren erregulazioa: a) Intsulinararen eraginpean, eta b) estres metabolikoaren aurrean.
- 7.- Zelularen bide metaboliko nagusiak: fosfolipidoen katabolismoa eta anabolismoa
- 7.1. Fosfatidilkolinaren sintesiaren erregulazioa.
 - 7.2. Fosfatidiletanolaminaren sintesiaren erregulazioa
 - 7.3. Fosfatidilserinaren sintesiaren erregulazioa.
 - 7.4. Fosfolipidoen katabolismoaren erregulazioa. Fosfolipasak: A1, A2, B, C, D, GPI-PLC eta GPI-PLD.
 - 7.5. Fosfolipidoak bigarren mezularien aitzindari gisa.
- 8.- Zelularen bide metaboliko nagusiak: esfingolipidoen katabolismoa eta anabolismoa.
- 8.1. Base esfingoideak, zeramidoak eta esfingomielina.
 - 8.2. Esfingolipidoen metabolismoaren erregulazioa
 - 8.3. Esfingomielina bigarren mezularien aitzindari gisa.
 - 8.4. Glukoesfingolipidoak: sintesia eta degradazioa.
- 9.- Zelularen bide metaboliko nagusiak: kolesterolaren metabolismoa. Lipoproteinak.
- 9.1. Kolesterolaren erregulazio metabolikoa.
 - 9.2. Lipoproteinen egitura eta funtzioa.
 - 9.3. Lipoproteinen metabolismoa eta haren erregulazioa.
 - 9.4. Lipoproteinen metabolismoaren desoreka. Aterosclerosis.
9. blokea IKD +3 "SuperLab" irakaskuntza berrikuntzako Biokimika eta Biologia Molekularreko proiektuaren zati bat da lkerketan oinarrituta: Gaixotasun Kardiobaskularrak aztertuz, lipoproteinen metabolismoan sakonduko da eta aterosklerosia, hiperkolesterolemia familiarra eta testuinguruaren gaineko superlaborategian
- 10.- Zelularen bide metaboliko nagusiak: aminoazidoen katabolismoa eta anabolismoa.
- 10.1. Aminoazidoen katabolismoa eta anabolismoaren integrazioa.
- 11.- Zelularen bide metaboliko nagusiak: nukleotidoen katabolismoa eta anabolismoa.
- 12.- Metabolismoaren erregulazioa hormonez bidez.
- 12.1. Hormonen ekintza-mekanismoak.
 - 12.2. Organo eta hormona nagusiak metabolismoaren erregulazioan: gibela, ehun adiposoa, pankrea, hipofisia, tiroidea, giltzurrungaineko guruinak, gonadak.
 - 12.3. Diabetes mellitus gaixotasuna
- 13.- Nerbio-sistema eta metabolismoaren erregulazioa.
- 14.- Muturreko egoeretako erregulazio metabolikoa.
- 14.1. Energia-erreserben mobilizazio azkarra
 - 14.2. Barau luzearen ondorioak
 - 14.3. Ariketa fisikoa eta metabolismoa (aerobiko zein anaerobikoa).
- 15.- Energiaren oreka eta gorputzaren pisuaren erregulazioa
- 15.1. Energia-balantzea
 - 15.2. Energia-gastua. Osagaiak eta neurketak.
 - 15.3. Obesitatea: definizioa eta garapena. Ondorio patologikoak.
 - 15.4. Obesitatea eta aldaketa metabolikoak.
- 16.- Sindrome metabolikoa

17.- Zelulen seinaleztapena

18.- Hazkuntzaren erregulazioa eta zelulen heriotza.

19.- Metabolismoaren integrazioa: karbohidratoak, gantzak eta proteinak.

19.1. Barauaren amaieraren aurreko eta ondorengo egoerak. Xurgapen-ondorengo egoera.

19.2. Karbohidrato, gantz eta proteinen metabolismoen gurutz-guneak. Glukosa eta gantz-azidoen arteko elkarrekintza metabolikoak. Gantz-azidoen eta aminoazidoen arteko elkarrekintza metabolikoak: glukosa-alanina zikloa.

19.3. Metabolismoaren ikuspegi orokorra.

Laborategiko praktikak: ELISA: MCP-1-aren kuantifikazioa.

METODOLOGIA

Irakasgai honen garapena ondoko jardueren bidez antolatuta dago:

Irakasgaiaren gai gehienak eskola magistralen bidez aurkeztuko dira. Bestalde, ikasleen parte hartze aktiboa eskatzen duten mintegiak eta laborategiko eta gelako praktikak egingo dira gai batzuetan sakontzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	4	8	12					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52	12	16	10					

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 42
- Test motatako proba % 38
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 5
- Banakako lanak % 5
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIOA

Gelako irakaskuntza azterketa idatzi baten bidez ebaulatuko da, test moduko galderak, galdera laburrak eta ariketa kuantitatiboak izango dituen. Azterketa honek notaren % 80 balioko du. Laborategiko praktikak eta metabolismoaren erregulazioaz egindako lan monografikoak notaren beste % 20 izango dira.

Uko egitea: Azterketako egunean ez aurkeztea nahikoa da aktetan EZ-AURKEZTU gisa agertzeko.

JOKABIDE ETIKOAK EBALUAZIO PROBETAN

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

Deialdi honetan, irakasgaiaren nota ebaluatutako atal bien kalifikazioak batuz eskuratuko da:

- a) Eduki teoriko/praktikoen azterketa (80%)
b) Bestelako jarduerak (ikasleek burutako laborategiko praktikak eta lan monografikoak) (20%)

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

Ez Ohiko deialdiari uko egitea: Azterketako egunean ez aurkeztea nahikoa da aktetan EZ-AURKEZTU gisa agertzeko.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgai honen material didaktikoa eta ariketak e-gelan jarriko dira eskuragarri: <https://egela.ehu.es/>

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- Functional Biochemistry in Health and Disease. Eric Newsholme, Anthony Leech. (2010) Wiley Blackwell Ed.
- Biología Molecular de la Célula. Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts & Walter (2002) (4ª edición). Editorial Omega
- Bioquímica. Stryer. 6ª ed. (2008). Editorial Reverté.
- Bioquímica. Mathews & Van Holde. 3ª ed. (2002) Ed. Addison Wesley.
- Bioquímica. Libro de Texto con Aplicaciones Clínicas. Vol. 1 y 2. Devlin. 4ª ed (2004) Ed. Reverté.
- Biología Celular y Molecular. Lodish et al. (2002) Ed. Médica Panamericana.
- Bioquímica. Texto y Atlas. Koolman y Röhm 3ª ed. (2004) Ed. Médica Panamericana
- Lehninger Principles of Biochemistry, (2008) 5th Edition D.L. Nelson & M. M. Cox. Freeman and Company, New York.
- Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. Voet, D., Voet, J.G. y Pratt, C.W. 2ª Ed. (2007). Panamericana.
- Bioquímica. Voet, D. y Voet, J.G. 3ª Ed. (2006). Panamericana.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Albi, E., Viola-Magni, M.P. (2006). Sphingolipids and cell function. Research Signposts Ed. Trivandrum. Kerala. India.
- Deniz Ekinci (2012). Biochemistry. Intech Ed. Janeza Trdine. Rijeka, Croacia.
- Fell, D. (1997). Understanding the control of metabolism. (K. Snell; Frontiers in Metabolism 2; 1st ed.). Portland Press, London.
- Frayn, K. N. (1996). Metabolic regulation. A human perspective. (K. Snell; Frontiers in Metabolism 1; 1st ed.). Portland Press, London.
- Beckett, G.J., Walker, S.W., Rae P., Ashby P. (2005). Clinical Biochemistry. (An illustrated colour text). (7 th ed.). Blackwell Publishing. Willinstone, VT, USA
- Gomperts, B.D., Kramer, I.M., Tatham, P.E.R. (2003). Signal Transduction (2nd Ed). Academic Press. Elsevier Science, Orlando, FL, USA
- Liscovitch, M. (1994). Signal-activated phospholipases. (1st ed.). R.G. Landes Company. Austin, TX.
- Macarulla, J.M. (1992). Bioquímica Cuantitativa. Cuestiones sobre metabolismo. (Vol. II, 1st ed.). Editorial Reverté. Barcelona.
- Salway, J. G. (1994). Metabolism at a glance. (1st ed.) Blackwell Science, Oxford.
- Sperelakis, N. (2001). Cell Physiology source book. A molecular approach. Ed: Academic Press (3 rd ed). New York (USA)
- Undurti N. Das (2010). Metabolic Syndrome Pathophysiology: the role of essential fatty acids. Wiley Blackwell. Indianapolis, IN (USA)
- Vance, D.E. & Vance, J. (2008) Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes (5th edition) Elsevier Science Publishers B.V.
- White, D. A., & Baxter, M. (1994). Hormones and metabolic control. (2nd ed.). Edward Arnold, London.
- Chalfant CE y Del Poeta M. (2010) Advances in Experimental Medicine and Biology (Sphingolipids as signaling and regulatory molecules. Landes Bioscience. Texas (USA).

Aldizkariak

Annual Review of Cell and developmental Biology
Annual Review of Biochemistry
Annual Review of Nutrition
Annual Review of Physiology
Biochimica et Biophysica Acta
Cell
Cellular Signalling

Endocrinology
Hormones and Vitamins
Journal of Molecular Biology
Journal of Biological Chemistry
Journal of Lipid Research
Metabolism-Clinical and Experimental
Molecular and Cellular Biology
Molecular Endocrinology
Nature
Progress in Lipid Research
Science

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>
http://fbio.uh.cu/metabol/Conceptos_basicos.htm
http://www.biologia.arizona.edu/biochemistry/problem_sets/carbomet/carbomet.html
<http://tratado.uninet.edu/c0504i.html>
http://www.uv.es/jcastell/5%20Regulacion_hepatica_metabolismo.pdf
<http://efdeportes.com>
<http://www.femede.es>
<http://femede.com>
<http://setrade.info>
<http://wwwbioq.unizar.es/>
<http://wbiomed.curtin.edu.au/teach/biochem/>
<http://www.nature.com/nature/index.html>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26713 - Mikrobiologia

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

Mikrobiologia bizitzaren zientzietako irakasgaia da, zeinean mikroorganismoen oinarritzko alde teorikoak eta praktikoak aztertzen diren.

Biokimika eta Biologia molekular graduaren beste irakasgaiekin, adibidez Biokimika, Biologia zelularra eta Genetika irakasgaiekin, oso erlazionaturik dago.

Mikrobiologia irakasgaia gaindituta izatea gomendatzen da Mikrobiologia-rekin oso estu erlazionaturik dauden Biokimika eta Biologia molekular graduaren beste irakasgaiak egin baino lehen. Irakasgai hauek Immunologia, Mikroorganismoen Fisiologia, Industria Mikrobiologiaren oinarriak eta Biologia dira.

Lortutako gaitasunak funtsezkoak dira zenbait eremu profesional garrantzitsuen garapenerako, adibidez, ikerkuntza, osasuna, farmazia industria, nekazaritza, kimika industria, ingurumena, edota irakaskuntza eremuak.

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

1. Mikrobiologiaren oinarritzko alderdi teorikoak ezagutzea bi helburu nagusiri begira: Biosferaren mantenimenduan mikroorganismoen garrantzia ulertzea eta munduko gaur egungo arazoek konponketarako mikroorganismoen erabilera ezagutzea.
2. Prokariotoen morfologia, egiturak, energia lortzeko jarduerak eta hazkuntza analizatzea, beraien portaera naturan ulertzeko.
3. Esterilizazio, desinfekzio eta antisepsia kontzeptuak bereiztea, eta mikroorganismoen hazkuntza kontrolatzeko nola erabiltzen diren ezagutzea.
4. Lagin mikrobiologikoekin lan egiteko oinarritzko teknikak ezagutzea eta erabiltzea: laginen manipulazioa, eta mikroorganismoen detektzioa, zenbaketa eta identifikazioa.
5. Mikroorganismoekin lan egiteko segurtasun arauak ikastea, hondakin biologikoen manipulazio eta ezabapenaren aspektu praktikoak barne.

ZEHARKAKO GAITASUNAK:

1. Analisi, sintesi, antolaketa eta plangintza gaitasunak garatzea.
2. Pertsonen arteko harremanen gaitasuna garatzea, taldeko lana hobetzeko.
3. Arrazoibide zuhur eta kritikoa lantzea.
4. Ikaskuntza autonomia ahalbidetuko duten tresnak eskuratzea.

IRAKASGAIA IKASKETERAEN EMAITZAK:

Ikasleak mikroorganismoen garrantzia (bereziki prokariotoena) eta naturan beraien portaera argudiatzeko gai izango dira egiturei, aniztasun metabolikoari eta hazkuntza-estrategiei buruz eskola teoriko magistraleetan harturiko ezagueretaz oinarriturik. Irakasgaiaren irakaskuntza teorikoaren azterketaren bidez ebaluatuko da.

Ikasleak mikrobiologiaren aspektu desberdinei buruzko informazioa erabiltzeko gai izango dira. Ikasleek prokariotoen arteko material genetikoaren elkartrukearen mekanismoen eta prokariotoen egitura batzuen informazioa bete beharko dute eta ikasgelan egiten diren mikrobio-metabolismoarekin eta hazkuntzarekin erlazionaturiko ariketeetan parte hartuko dute. Ikasgelan ariketak burutzerakoan edota irakasgaiaren irakaskuntza teorikoaren azterketaren bidez ebaluatuko da.

Ikasleak mikrobiologiaren aspektuen batekin erlazionaturiko informazioa hautatzeko eta jendeaurrean terminologia egokia erabiliz kontzeptu mikrobiologikoak aurkezteko gai izango dira. Burutzeko jarduera Mintegiaren lanean parte hartzean

datza. Idatzitako txostenaren egokitasuna, ahots-aurrezpena eta lantaldean parte hartze aktiboa kontuan hartuta ebaluatuko da.

Ikasleak ingurune ziur batean mikroorganismoak detektatzeko, kuantifikatzeko eta identifikatzeko gai izango dira. Laborategiko praktiketan zehar ikasleek laginak ondo manipulatzeko, lanpostuaren garbitasuna eta ordena, materialaren esterilizazio/desinfekzio egokia eta hondakinen ezabapen egokia ikasiko dituzte. Laborategian portaeraren ebaluaketa jarraien bidez eta azterketaren bidez ebaluatuko da.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Eskola teorikoa:

1. Mikroorganismoen mundua.

Mikroorganismoak: zer dira? Mikroorganismoen ezaugarriak. Mikrobiologiaren historia: etapa inportanteenak.

2. Mikroorganismo prokariotoen egitura eta funtzioa.

Morfologia. Prokariotoen osagaiak. Azaleko geruzak. Horma zelularra. Luzakinak. Flageloak. Mugimendua. Mintz plasmatikoa. Protoplasma: zitoplasmako partikulak. Nukleoida eta zelulen zatiketa.

3. Prokariotoen elikadura-aniztasuna.

Elikapenerako funtzezko osagaiak. Elikatzaileak energia iturriaren, elektroi iturriaren, karbono iturriaren eta hazkuntza faktore beharrezkoak. Oxigeno molekularren beharra.

4. Mikroorganismoen metabolismoak.

Metabolismoaren eskema orokorra. Erredox erreakzioak. Elektroi-garraiatzaileak. Energiaren sorrera. Metabolito aitzindariak.

5. Kimioorganotrofia.

Metabolismo nagusia. Arnasketa aerobioa eta anaerobioa. Hartzidurak. Azukreak ez diren konposatuak erabilerak.

6. Kimiolitotrofia eta fototrofia.

Kimiolitotrofoen ezaugarri orokorrak. Kimiolitotrofo motak. Fototrofia eta fotosintesia. Bakterioen fotosintesia: ezaugarriak eta motak. Sistema fotosintetizatzaileen osagaiak. Fotosintesi oxigenikoa eta anoxigenikoa.

7. Nitrogeno, sulfuro eta fosforoaren asimilazioa.

Erredukzio asimilatorioa eta disimilatorioa. Nitrogenoaren asimilazioa. Sulfuroaren asimilazioa. Fosforoaren asimilazioa.

8. Mikroorganismoen hazkuntza kontrolpeko baldintzetan.

Banako hazkuntza eta populazioen hazkuntza. Populazioen hazkuntzaren neurraketa. Populazio baten hazkuntza lerroa. Kultibo jarraia.

9. Mikroorganismoen hazkuntza ingurune naturaletan.

Inguruneko baldintzen eragina. Mikroorganismoen biziraupena. Zelula jarkinak: bakterioen endospora.

10. Mikroorganismoen kultiboa eta kontrola.

Kultibo medioak: osagaiak, motak eta funtzioak. Inkubazio baldintzak. Mikroorganismoen kontrola: eragile fisikoak, kimikoak eta kimioterapeutikoak.

11. Prokariotoen arteko material genetikoaren elkartrukea.

Aldakortasun genetikoko mekanismoak. Mutazioa. Errekonbinazio genetikoa. Transformazioa. Transduzioa. Konjugazioa.

Eskola praktikoa:

1. Babes-neurri mailak.

C2 motako laborategian agente biologikoekin lan egiteko oinarriko jarraibideak.

2. Kultibo medioak eta mikroorganismoen metabolismoak.

Kultibo medio motak eta konposaketa. Kultibo medioen funtzioa. Kultibo medio hautagarriak eta bereizgarriak: emaitza-interpretazioa. Proba biokimikoak.

3. Mikroorganismoen ubikuotasuna.

Aireko mikroorganismoak. Gizakion mikrobiota. Naturako mikroorganismoak.

4. Mikroorganismoen ereinketa.

Ereinketa metodoak kultibo medio solidoetan. Ereinketa metodoak kultibo medio likidoetan.

5. Mikroorganismoen behaketa.

Mikroorganismoen ezaugarri makroskopikoak. Mikroorganismoen morfologia mikroskopikoa: tindaketa sinplea, negatiboa, Gram, azido alkohol erresistentea (Ziehl Neelsen). Behaketa "in vivo".

6. Bakterio-egituren behaketa.

Esporen tindaketa.

7. Mikroorganismoen zenbaketa.

Diluzioen erabilera. Ereinketa kultibo medio solidoan.

METODOLOGIA

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

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	7,5		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

- Test motatako proba % 60
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 30
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai honetako ebaluazio arauak dokumentu honetan oinarritzen dira: Graduako Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia (<https://www.euskadi.eus/y22-bopv/es/p43aBOPVWebWar/VerParalelo.do?cd2017001311>).

"Etengabeko ebaluazioa" da irakasgai honetan nagusiki erabili beharreko ebaluazio sistema.

Irakaskuntza teorikoaren ebaluazioa (%60, gutxieneko nota: 5/10) test motatako galderaz osatutako azterketa teoriko bakarraren bitartez egingo da.

Irakaskuntza praktikoaren ebaluazioa (%30, gutxieneko nota: 5/10) bi atalez osatuta egongo da: 1) lortutako abilezien ebaluazioa, azterketa praktiko baten bidez; 2) ikasitako kontzeptuen aplikazioaren ebaluazioa, test motatako galde-sortaren bidez; 3) Mikroorganismo baten norbanakako txostena.

Mintegiaren (Taldea lanak, Lanen aurkezpena) ebaluazioa (%10) honako irizpide hauek kontuan hartuta egingo da: idatzitako talde lanaren edukinaren egokitasuna eta aurkezpenaren kalitatea, baita informazio-igorpenaren eraginkortasuna ere.

Ebaluazioaren emaitza da 3 jarduera posibleetan lortutako puntuazioen batuketa (azterketa teorikoa, praktikak, mintegia), irakaskuntza teorikoa eta praktikoa gaitututa egotekotan. Bestela, ikasleak irakasgai huts egingo du eta lortuko den kalifikazio handiena 4/10 izango da.

Ordezko ebaluazioa: "Azken ebaluazioa".

Indarreko araudiaren arabera, 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. Etengabeko ebaluazioari uko egiteko idatziaren eredia egelan dago. Idatzi hau aurkezteko epea irakaskuntzaren aldiko azken egunean bukatuko da.

Azken ebaluazioan erabiliko diren kalifikazio-portzentaia honako hauek dira: azterketa teorikoa (%65, gutxieneko nota: 5/10) eta irakaskuntza praktikoen ebaluaketa (%35, gutxieneko nota: 5/10).

Irakaskuntza teorikoen eta praktikoen ebaluazioa etengabeko ebaluazioan deskribatutako irizpideak jarraituz egingo da.

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

Deialdiari uko egitea

Bai etengabeko ebaluazioaren kasuan bai azken ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da azken proba ez aurkeztea azken kalifikazioa aurkezteke izan dadin.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaia ohiko deialdian gainditzen ez duten ikasleek, hautatutako ebaluazio sistema gorabehera, eskubidea izango dute ezohiko deialdiko azken ebaluazioko proba osatzen duten azterketa eta jardueretara aurkezteko. Ikasleek ikasturtean zehar eskuratutako emaitza positiboak gordeko dira. Ohiko deialdian mintegia gainditzen ez bada, berreskura daitekeen jarduera ez denez, ikasleak azken ebaluazioaren bidez ebaluatu beharko dira ezohiko deialdian.

Deialdi arruntean etengabeko ebaluazioa egin duten ikasleak ebaluatzeke honako tresna eta ehuneko hauek erabiliko dira: irakaskuntza teorikoa (% 60, gutxieneko nota: 5/10), irakaskuntza praktikoa (% 30, gutxieneko nota: 5/10), mintegiak (% 10).

Deialdi arruntean azken ebaluazioa egin duten ikasleak ebaluatzeke honako tresna eta ehuneko hauek erabiliko dira: irakaskuntza teorikoa (% 65, gutxieneko nota: 5/10), irakaskuntza praktikoa (% 35, gutxieneko nota: 5/10).

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

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Praktiketarako protokoloa, laborategiko mantala eta errotuladore iraunkorra.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Arregui L.; Calvo, P.; Martín, M.; Patiño, B.; Pérez, B.; Serrano, S.; de Silóniz, M. I.; Vázquez, C. (2014). Microbiología. Cuestiones y casos prácticos resueltos. Editorial Pearson, Madrid. ISBN: 978-84-9035-459-9

Madigan, M.T.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Sattley, W.M.; Stahl, D.A. (2020). Brock Biology of microorganisms (16ª ed.). Pearson. ISBN: 978-0-13-487440-1

Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Parker, J. (2007). Brock Mikroorganismoen Biologia. 9. argitaldiaren itzulpena (euskaraz). UPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua. ISBN: 978-84-9860-026-1

Martín, A.; Bejar, V.; Gutiérrez, J.; Llagostera, M.; Quesada, E. (2019). Microbiología esencial (1. arg.). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978-84-9835-786-8

Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. (2017). Introducción a la Microbiología. 12ª Ed.(castellano). Editorial Médica

Panamericana, Madrid. ISBN: 978-950-06-9540-4.

Wiley, J.M.; Sandman, K.; Wood, D. (2023). Prescott's Microbiology. 12ª Ed. (inglés). MacGraw-Hill. ISBN: 978-12-6512-303-1

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Investigación y Ciencia.
Nature Reviews Microbiology
ELHUYAR zientzia eta teknologia

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26858 - Proteomika eta Proteinen Egitura eta Ingeniaritza

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

Proteinak prozesu biokimikoak burutzeko funtsezkoak dira. Irakasgai honetan proteinen azterketan sakonduko da. Alde batetik proteomika zer den eta nola gauzatzen den aztertuko da, horretarako erabiltzen den teknologia azalduz. Bestetik, proteinen egitura eta ingeniaritza aztertuko da, azken batez, prozesu biokimikoak maila molekularrean ulertzeko oinarritzeko baita proteinen egituraren azterketa. Irakasgai honek Gradu ondoko irakasgaiekin du erlazioa: lehen mailako 'Biokimika I', bigarren mailako 'Teknika instrumentalak', hirugarren mailako 'Bioinformatika' eta 'Biomolekulen espektroskopia', eta laugarren mailako 'Biologia estrukturala: Aplikazio biomedikoak', 'Sistemen biologia' eta 'Biologia molekularrean sakontzea'.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honek, proteinen egitura eta kimikaren ikuspegi zabal eta gaurkotua eskaintzen du. Ikaslea, proteomikaren hurbilketa, azterketa estrukturalaren ondorioetatik eta proteinen ingeniaritzaren aurrerapenetaz jabetuko da.

Horretaz gain, azido nukleiko eta proteinen egiturak datu-baseetatik eskuratzen ikasiko dute, baita beroien ikustapena eta analisia burutzen software egokiak erabiliz.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Proteomika: Sarrera. Proteomika deskriptiboa, adierazpen-proteomika eta proteomika funtzionala. Subproteomen azterketa eta konplexu proteikoak. Seinaliztapen zelularren bide-analisia. Proteinen arteko elkarrekintzen analisia. Proteinen masa-espektrometria. MALDI eta ESI ionizazio metodoak. Zatiketa metodoak. Analizatzaileak. Proteinen identifikazioa masa-espektrometria erabiliz. Masa peptidikoaren azterketa eta zatiki peptidikoaren azterketa. Masa-espektruen datu-prozesamendua. Proteomika kuantitatiboa. Itzulpen-ondoko aladaketen azterketa.

Proteinen egitura. Aminoazidoak: ezaugarriak eta sailkapena. Hidrofobizidade eskalak. Peptidoak: lotura peptidikoa. Egitura primarioa. Egitura sekundarioa. Polipeptidoen konformazio-murrizketa. Egitura sekundario motak: helizeak, orriak, birak eta bigiztak. Proteinen egitura tertziarioa eta kuaternarioa: Motiboak eta domeinuak. Proteina globularren sailkapena. Mintz-proteinak. Tolesketa.

Proteinen ingeniaritza. Proteina-egituren "de novo" diseinua. Aktibitate espezifikoaren diseinua. Diseinu arrazionala. Diseinu modularra. Diseinatutako egituren minimizazioa. Proteina-diseinuaren aplikazioak: egituraren egonkortze metodoak. Proteinen eboluzio zuzendua.

METODOLOGIA

Eskola teorikoak, ordenagailu praktikak eta ikerkerkuntza artikuluetan oinarritutako saioak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	38		10		12				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	57		15		18				

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

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 40
- Test motatako proba % 40
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Banakako lanak % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketen emaitza (idatzia edota test-a) notaren % 75-80a izango da. Gainontzeko % 20-25, praktika eta lanen notatik dator.

Uko egiteko nahikoa izango azterketara ez aurkeztea.

Irakasgai hau 'UPV/EHUko ebaluazio probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloak' arautzen du, protokolo horren 5. atalean aurreikusitako ondorioekin.

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

Si no se aprueba la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones parciales de los apartados aprobados se guardarán para la convocatoria extraordinaria del año en curso.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

-

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- Proteins and Proteomics: A laboratory manual. R.J. Simpson. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. 2003.
- Manual de Proteómica Volumen I. Sociedad Española de Proteómica, Valencia, 2014.
- Manual de Proteómica Volumen II. Sociedad Española de Proteómica, Valencia, 2019.
- Introduction to protein structure. Branden, C. y Tooze, J. 2nd Edition. Garland Publishing, 1999.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Proteomics for Biological Discovery. Veenstra T.D. and Yates III J.R. Wiley, New Jersey, 2006.
- Estructura de proteínas. Gómez-Moreno, C y Sancho J. (coords.) Ariel Ciencia, 2003

Aldizkariak

-

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.rcsb.org/pdb/> Protein Data Bank (PDB):
<http://www.ebi.ac.uk/> "European Bioinformatics Institute"ren web-gunea.

OHARRAK

IRAKASGAIA

25267 - Teknika Instrumentalak

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Ikasgai honetan biozientzietan oso erabilgarriak eta ohikoak diren kromatografia eta elektroforesiaren oinarri teorikoak eta aplikazio praktikoak aztertzen dira. Irakasgai hau funtsezkoa da zientzialarien formakuntzan, haien jardun profesionalean beharrezkoak izango diren prestaketa- eta analisi-teknikak lantzen direlako. Teknika hauen erabilgarritasun preparatibo eta analitikoaren adibide adierazgarri gisa, proteinen purifikazioan eta karakterizazioan sakontzen da. Halaber, entzimen aktibitatea zehazteko laborategiko entseguak nola egiten diren aztertzen da, hori guztia purifikazio entzimatiokoaren testuinguruan kokatuz. Azkenik, laborategiko praktiken eta ordenagailu bidezko simulazioen bidez, ikasleek ikuspegi praktikoa eta kuantitatiboa garatuko dute.

Biokimika ezagutzeaz gain, ikasleek kimikako, matematikako eta fisikako oinarriko kontzeptuak ere menperatu behar dituzte. Bestalde, irakasgaiak aurretik eskuratutako beste irakasgai batzuetako ezagutzak erabiltzen ditu oinarri gisa (Biokimika I, Biokimika II, Oinarriko Metodologia Biokimikoa), eta aldi berean, ikasketa-planeko beste irakasgai batzuekin lotura zuzena dauka (Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa, DNA Birkonbinatuaren Teknologia). Era berean, etorkizuneko irakasgaietarako oinarriak ezartzen ditu, hala nola Biokatalisia eta Prozesu eta Produktu Bioteknologikoak, besteak beste.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

ESPEZIFIKOAK:

Ikasleak bereizi eta deskribatzen ditu kromatografia eta elektroforesiaren bidez proteinen bereizketaren oinarriak, eta haien aplikazio biokimikoak azaltzen ditu.

Ikasleak Biokimika eta Biologia Molekularreko laborategiko protokoloak behar bezala burutzen ditu, bereziki proteinak purifikatzeko, purutasun- eta errendimendu-irizpideak kontuan hartuta.

Ikasleak proteinen bereizketa, purifikazio eta karakterizazioari buruzko literatura zientifikotik ateratako informazioa erabili, interpretatu eta azaltzen du.

ZEHARKAKOAK:

Ikasleak ikerketa-prozesu baten emaitzak aplikatzen ditu lan akademikoetan, Garapen Iraunkorreko Helburuak kontuan hartuta.

Ikasleak ideiak ahoz eta idatziz sintetizatzen eta komunikatzen ditu, hizkuntza akademikoa erabiliz eta ikasgaiaren ikusitako terminoak integratuz.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

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

PROTEINEN PURIFIKAZIOA ETA SAIO ENTZIMATIKOAK

Proteinaren purifikaziorako estrategia eta urratsak. Purifikazio-kontrolak eta purifikazio irizpideak. Purifikazio-taulak. Proteina birkonbinatuak purifikatzeko teknikak. Erauzkin gordinen eta entzima purifikatuaren aktibitatearen neurketak. Entzima interferente eta laguntzaileak. Saio akoplatuak. Metodo jarraituak eta etenak. Erreakzioaren garapen-kurbak. Entzimen zinetikaren karakterizazioa.

KROMATOGRAFIA-TEKNIKAK

Sarrera eta definizioak. Kromatografiaren historia eta oinarri teorikoak. Kromatografia-tekniken sailkapena. Banaketa- eta adsortzio kromatografia. Kromatografia-gailurra. Oreak kromatografikoa. Gauss kanpainen ezaugarriak. Kromatografiaren parametroak. Kromatografia sistemen osagaiak. Adsortzio kromatografia. Hidroxipatitoko kromatografia. Elkarrekintza hidrofobikoko kromatografia. Ioi-trukeko kromatografia. Afinitate-kromatografia. Gel-iragazpeneko kromatografia. Banatze kromatografia. Paperean eta geruza mehean eginiko kromatografiak. HPLC, UPLC eta FPLC teknikak. Gas kromatografia. Fluido superkritikoko kromatografia.

ELEKTROFORESI-TEKNIKAK

Sarrera eta oinarri teorikoak. Elektroforesi tekniken sailkapena. Gel-elektroforesia. Bi dimentsioko elektroforesia. Immunoelktroforesia. Gelean egindako aktibitate-entseguak. Elektroforesi kapilarra.

METODOLOGIA

Saio teorikoak errazago jarraitzeko ikasleek klasean erabiliko diren irudiak, irakurketa osagarriak eta gainerako irakasmateriala eskuragarri izango dituzte eGela ikasgela birtualean. Saio teorikoak osatzeko, ikasleek laborategiko eta ordenagailu praktikak egingo dituzte. Mintegietako lana prestatzeko proteinen purifikazioarekin lotutako artikuluzientifikoen bilaketari eta azterketari buruzko orientazioa jasoko dute ikasleek. Azkenik, ikasleek jendaurrean aurkeztuko dute aurretik landutako artikuluetan oinarritutako lana.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5		15	5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	7,5		22,5	7,5				

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

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Proba idatzia: % 60-65
 - Lauhilekoan zehar egindako lanak (praktikak, mintegiak, etab): % 35-40
- Ehuneko batura haxe izango da:
% 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO SISTEMA

Azken probak eskola magistraletan, praktiketan eta mintegietan landutako edukiei buruzko galderak izango ditu, eta azken notaren % 60-65eko balioa izango du. Gainerako jardueri (mintegiak, laborategiko praktikak, ariketen ebazpena eta ordenagailu bidezko simulazioa) gainerako ehunekoak esleitu zaie (% 35-40), azken % 100a osatu arte. Hala ere, jarduera horien emaitzak kontuan hartu ahal izateko, beharrezkoa izango da azken proba gainditzea (10 puntutik gutxienez 5 lortuz).

DNA Birrekbinantuen Teknologia / Biologia Molekularra eta Ingeniaritza Genetikoa irakasgaiekin batera jarduera integratu bat egingo da, proteinen gainadierazpenean eta purifikazioan eskuratutako ezagutzak uztartzeko. Horrez gain, Gizarte Konpromisoa eta Komunikazioa eta Eleaniztasuna zeharkako gaitasunak landuko dira.

Ikasleek eskubidea izango dute azken ebaluazio bidez ebaluatutako izateko, ebaluazio jarraian parte hartu zein ez hartu. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak ebaluazio jarraiari uko egiten diola adierazten duen idatzia aurkeztu beharko dio irakasgairi arduradunari. Horretarako, bederatzi asteko epea izango du lauhilekoa hasten denetik.

Ebaluazio jarraiari uko eginez gero, ikaslea azken proba baten bidez ebaluatuko da, ebaluazio jarraiaren azken probaren egun berean. Proba horretan, ebaluazio jarraian egiten den azterketaz gain, lauhilekoan zehar ebaluatutako jardueren pareko beste azterketa edota jarduera batzuk ere egingo dira.

Laborategiko praktikak egitea nahitaezkoa da. Praktikak egin ezean, ezin izango da ikasgaia gainditu, aukeratutako ebaluazio-sistema edozein dela ere (ebaluazio-jarraia edo ebaluazio finala).

Edozein ebaluazio sisteman, nahikoa izango da azterketara ez aurkezte azken kalifikazioa <<Ez aurkeztua>> izan dadin.

ETIKA AKADEMIKOA ETA JOKABIDE IRUZURREZKOAK

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 etikoz 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

Ebaluazio jarraian gainditutako atalak (mintegiak, laborategiko praktikak, ariketen ebazpena eta ordenagailu bidezko simulazioa) ikasturte bereko ez-ohiko deialdirako gordeko dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasgai honetan ez da testuliburu bakar bat erabiliko. Moodle (eGela) plataforma erabiliko da hainbat material eskuragarri jartzeko. Horrez gain, hainbat ordenagailu-programa erabiliko dira.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

PRINCIPLES AND TECHNIQUES OF BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY. Keith Wilson and John Walker. 7th Ed. Cambridge Univ. Press, 2010

BIOCHEMICAL TECHNIQUES: THEORY AND PRACTICE, Robyt, J.F. and White, B.J. Waveland Press, Prospect Heights, 1990

BIOCHEMISTRY LABORATORY: MODERN THEORY AND TECHNIQUES. Rodney F. Boyer. Benjamin Cummings, 2006

FUNDAMENTAL LABORATORY APPROACHES FOR BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY, A. J. Ninfa and D. P. Ballou, Wiley, 1998

PRINCIPLES AND TECHNIQUES OF PRACTICAL BIOCHEMISTRY, B.L. Williams and K. Wilson, Cambridge

Cambridge University Press, 2005 THE TOOLS OF BIOCHEMISTRY, Cooper, T. Wiley and Sons, New York, 1977

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

BIOTECHNOLOGY. A LABORATORY COURSE, Becker, J.M., Caldwell, G.A. & Zacho, E.A. Academic Press, San Diego, 1996

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

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

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

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

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

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

PROTEIN PURIFICATION: PRINCIPLES, HIGH RESOLUTION METHODS AND APPLICATIONS, Janson, J.C. and Rydén, L. (Eds) Wiley VCH Publishers, Inc., New York, 1998

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

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

Aldizkariak

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

Interneteko helbide interesgarriak

Simulation software for protein purification (Ordenagailuko praktikak)
http://agbooth.com/pp_java/

Cytiva Chromatography Handbooks
<https://www.cytivalifesciences.com/en/us/support/handbooks>

Nomenclature for chromatography
<http://publications.iupac.org/pac/1993/pdf/6504x0819.pdf>

Chromatography simulator - Chromulator
https://people.ohio.edu/gu/CHROM/index_chrom.html

HPLC simulator
<https://hplcsimulator.org/>

OHARRAK

This course is offered only in Basque and Spanish; however, it is an English-friendly course. Incoming students may communicate with the instructors in English and may request take examinations in English.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26715 - Termodinamika eta Zinetika Kimikoa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Termodinamika eta Zinetika Kimikoa Biologiako, Biokimika eta Biologia Molekularreko eta Bioteknologiako Graduen bigarren mailan ematen da ikasgaia da. Irakasgai honetan termodinamika kimikoaren, zinetika kimikoaren eta oreka ionikoen oinarriak lantzen dira. Irakasgai honen jarraipen egokia izateko Kimika Orokorreko oinarriko kontzeptuak menperatzea komenigarria da. Ikasgaiak sistemen oreka propietateak eta biologian ematen diren prozesuen azterketan behar diren hainbat kontzeptu orokorren ulermena ahalbidertzen du.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

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

Gaitasun espezifikoak:

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

Zeharkako gaitasunak:

1. Analisi- eta sintesi- ahalmenak garatzea, bai erabakiak hartzeko eta bai informazioa elaboratzeko eta transmititzeko.
2. Talde-lana ahalbidetzen duten pertsonen arteko harremanak garatzea eta arrazonamendu kritikoan areagotzea.
3. Ikaskuntza jarraitu eta autonomorako tresnak eskuratzea, eta hori ahalbidetzen duen jarrera positiboa mantentzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Termokimika.

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

2. Entropia eta Gibbs-en energia askea.

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

3. Oreka kimikoa

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

4. Substantzia bakarreko sistemen fase-oreka

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

5. Zinetika kimikoa.

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

6. Disoluzioak eta disoluzioen propietateak.

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

7. Azido-base orekak.

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

8. Konplexuen formazio-orekak.

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

9. Disolbagarritasun-orekak.

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

10. Oxidazio-erredukzio orekak.

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

Laborategiko praktikak:

- 1.- Neutralizazio- eta disoluzio-entalpiak
- 2.- loi metalikoen banaketa eta identifikazioa

METODOLOGIA

Eskola magistraletan irakasleak ikasgaiaren eduki teorikoak azalduko ditu.

Gelako praktiketan galdera teorikoen eta problemen ebazpena lantzen da.

Laborategiko praktikak egitea derrigorrezkoa da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36		16	8					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	54		24	12					

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

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 80
- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 10
- Laborategiko praktikak % 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 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¿.

EBALUAKETA

Ebaluaketa finala izango da.

Batez ere aspektu hauek ebaluatuko dira:

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

Horretarako zeregin hauek ebaluagarriak izango dira:

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

Emaitza finala era honetan lortzen da:

- Azterketa finala %80 (nota minimoa: 4)
- Laborategiko praktikak %10 (derrigorrezkoa)
- Egin behar diren lanak edo ariketak %10

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

Irakasgaiko ebaluazio probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere. Baimentzen da kalkulagailua eramatea bakarrik.

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.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdiari dagokion ebaluazioa EHUKo Gobernu Kontseiluak 2016ko abenduaren 15ean onartutako Graduako Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluazioa arautzen duen Araudiaren 9. artikulua arabera egingo da. Ikasleak ikasturtean lortutako emaitza positiboak gorde ahal izanen dira.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

- Laborategiko praktikak egiteko laborategiko bata, kalkulagailua eta betaurrekoak eramatea derrigorrezkoa da.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

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

Gehiago sakontzeko bibliografia

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

Aldizkariak

Journal of Chemical Education

Interneteko helbide interesgarriak

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

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GBIOQU30 - Biokimikako eta Biologia Molekularreko Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26855 - Zelulen Seinaleztapena

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

Irakasgai honen helburua zelularen komunikabide eta erantzun mekanismoen ideia orokor bat bereganatzea da. Seinaleztapen zelularraren barnean kinadak, hartzaileak, bigarren mezulariak, seinalearen anplifikazio eta inaktibazio mekanismoak, epe luzeko erantzunak eta patologia eragiten dituzten eraldapenak garatzen dira. Orohar, seinaleztapen ikuspegi teoriko bat ezkeintzen da, eta ikerkuntza arloan egindako teoriaren itzulpena eta aurrerapenak lantzen dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren sintesia

Irakasgai honetan zelularen ingurune informatiboa bereganatzeko bide molekular zentralak lantzen dira. Bidezidor hauen garrantzia izaki multizelularretan, eta molekula partaideen eraldapenak ekar ditzaketen eragin fisiopatologikoak azaltzen dira eredu zehatzak jarraituz. Atal teoriko eta mintegien bitartez informazio eguneratua ematen da seinaleztapenaren inguruan. Ikertzaileen bitartezko ikuspegi praktikoa eta teknologikoa ezkeintzen da ere, gaiaren dimentsioa teoriaren gainera isladatzeko helburuarekin metodo zientifikoaren elementuak garatzen dira adibide historiko eta praktikoen bitartez, eta ikuspegi kritikoa bultzatzen da. Biokimika graduaren emandako beste irakasgaiak (Biokimika I/II eta metabolismoaren erregulazioa batez ere) seinaleztapenaren kontestuan jartzen dira bereganatutako informazioa graduako beste alorrekin integratzeko helburuarekin.

Irakasgai hau betetzeko ez dago aurrebaldintzarik matrikulatutako irakasgai dagokionez, baina esan bezala, lehenengo eta bigarren kurtsoan emandako irakasgaiak gaiaren ulerpena errazten dute.

Irakasgaiaren bereganatutako gaitasunak

Gaitasun espezifikak

1. Zelularen seinaleztapenaren konposatuak identifikatu
2. Seinaleztapen bidezidor nagusiak definitu
3. Seinaleztapenaren integrazioa eta konplexutasuna ulertu
4. Seinaleztapenaren eragina gaixotasunen garapenean definitu
5. Bilaketa bibliografikoa, auzuezen publikorako baliabideak eta seinaleztapena biologiaren beste alorrekin integratu

Gaitasun trasbersalak

- Kalitatezko informazio iturriak identifikatu
- Metodo zientifikoaren oinarriak ulertu
- Mintegiak garatzeko metodoak ulertu
- Esposaketa publikoa eta debatean konfidantza jaso
- Biokimikaren ikuspegi integratu eta konplexuaren sinplifikazioa landu
- Lan etorkizunaren inguruko informazioa bereganatu

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Programa

Teoria

Sarrera: Seinaleztapen zelularraren konplexutasuna

1. Seinaleztapen zelularraren oinarriak
 - a. Mintz zelularrak eta bere funtzioak
 - b. Seinaleztapen zelularraren atalak
2. G proteinak
3. Nukleotido zikloak
4. Bigarren mezulariak
 - a. Lipidoak
 - b. Kaltzioa
 - c. Oxido nitrikoa
5. Itzulpen osteko eraldapenak
 - a. Fosforilazioa
 - b. Azilazioa
 - c. Metilazioa
 - d. Ubikuitin eta ubikuitin antzeko eraldapenak
6. Hartzaileak
 - a. GPCR

- b. RTK
- c. Hartzaile nuklearrak
- 7. Kanale ionikoak
- 8. Celula-celula kontaktu bidezko seinaleztapena
- 9. Transkripzioa
- 10. Seinaleztapen zelularren integrazioa
- a. Apoptosia
- b. Metabolismoaren birprogramaketa

Meet the expert

Ikerlariak klasera etorriko dira haien lana seinaleztapen zelularren inguruan kontatzeko.

Mintegiak

3-4 pertsonako taldeak egingo ditugu eta gai ezberdinak landuko ditugu talde bakoitzak. Informazio bilaketa eta integrazioa garrantzitsua da, aurkezpen prestaketarekin batera.

METODOLOGIA

Irakasgaiaren esperotako emaitzak

Irakasgaiaren helburua ikasleak seinaleztapenaren konplexutasuna, oinarriak eta funtsezko elementuak ulertzea da. Honetaz gainera, Seinaleztapenaren garrantzia prozesu fisiopatologikoetan garatzen da eta ikerkuntzak eragindako gaiaren aurrerapenak isladatzen dira.

Irakaskuntza metodologia

- Multimedia elementuekin lagundutako Klase teorikoak
- Ikaslearen taldeko lana presentziala mintegiak garatzeko
- Artikulu zientifikoaren eztabaida
- Gaiaren inguruko ikerkuntza mintegiak
- Tutoretzak

Irakaskuntza motak

Informazio finkoa da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

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

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60
- Banakako lanak % 10
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 30

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Kalifikazio portzentaiak

Ohizko deialdian

- A) Teoria, idatzizko azterketa (60%).
- B) Mintegien prestaketa eta aurkezpena (30%).
- D) Klaseko parte hartzea eta eztabaida (10%)

Ez-ohiko deialdian

Ohiko deialdiko irizpide berdinak jarraitzen dira, ohiko deialdiaren B-D atalen nota mantendu daitezke ikaslearen aukeraz.

JOKABIDE ETIKOAK EBALUAZIO PROBETAN

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.

EZOHKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Kalifikazio portzentaiak

Ohizko deialdian

- A) Teoria, idatzizko azterketa (60%).
- B) Mintegien prestaketa eta aurkezpena (30%).
- D) Klaseko parte hartzea eta eztabaida (10%)

Ez-ohiko deialdian

Ohiko deialdiko irizpide berdinak jarraitzen dira, ohiko deialdiaren B-D atalen nota mantendu daitezke ikaslearen aukeraz.

Osasun-baldintzek ebaluazio presentziala egitea eragozten badu, ebaluazio ez-presentzial bat aktibatuko da, eta horren berri jakin bezain laister ikasleei emango zaie.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez dago.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarritzko bibliografia

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L. y Stryer, L. Bioquímica. 7ª Ed. Reverté, Barcelona, 2013.
- Nelson, D.L. y Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. 5ª Ed., W.H. Freeman & Company, New York, 2008.
- Gomperts, B.D., Kramer, I.M. y Tatham, P.E.R. Signal transduction. 2ª Ed. Elsevier Science, Orlando, FL (USA), 2003.
- Hancock, J. Cell signalling. Oxford University Press, U.K., 2005.
- Frank, S.A. Dynamics of cancer. Princeton University Press, Princeton (NJ) 2007.
- Albi, E., Viola-Magni, M.P. Sphingolipids and cell function. Research Signposts Ed. Trivandrum. Kerala. India, 2006.
- Vance, D.E. & Vance, J. Biochemistry of lipids, lipoproteins and membranes (5ª Ed.) Elsevier Science Publishers, B.V., 2008.
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. Molecular Biology of the Cell. 5ª Ed. Garland Science, 2007.
- De Robertis, E. Cell and Molecular Biology. 8ª Ed. Cbs Publishers & Distributors, 2008.
- Lim, W., Mayer, B., and Pawson T. Cell Signaling, principles and mechanisms. Garland Science

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Gomez-Muñoz, A., Gangoiti, P., Arana, L., Ouro, A., Rivera, I.G., Ordoñez, M., Trueba, M. ¿New insights on the role of ceramide 1-phosphate in inflammation. BBA, 1831, 1060-1066 (2013).
- Kypka, R., Unda, M., and Carracedo, A. Is the bench getting closer to the bedside in the war on cancer? A quick look at prostate cancer. Frontiers in Endocrinology 3, 53, (2012).
- Garcia-Cao, I., Song, M.S., Hobbs, R.M., Laurent, G., Giorgi, C., De Boer, V.C., Anastasiou, D., Ito, K., Sasaki, A.T., Rameh, L., Carracedo, A., Vander Heiden, M.G., Cantley, L.C., Pinton, P., Haigis, M.C., and Pandolfi, P.P. Systemic Elevation of PTEN Induces a Tumor-Suppressive Metabolic State. Cell 149, 1, 49-62 (2012).
- Lorente, M., Torres, S., Salazar, M., Carracedo, A., Hernandez-Tiedra, S., Rodriguez-Fornes, F., Garcia-Taboada, E., Melendez, B., Mollejo, M., Campos-Martin, Y., Barcia, J.A., Guzman, M., and Velasco, G. ; Stimulation of ALK by the growth factor midkine renders glioma cells resistant to autophagy-mediated cell death. Autophagy (2011).
- Arana, L., Gangoiti, P., Ouro, A., Rivera, I.G., Ordoñez, M., Trueba, M., Lankalapalli, R.S., Bittman, R., Gómez-Muñoz, A. Generation of reactive oxygen species (ROS) is a key factor for stimulation of macrophage proliferation by ceramide 1-phosphate. Exp. Cell Res. 318, 350-360 (2012).
- Song MS, Carracedo A, Salmena L, Song SJ, Egia A, Malumbres M, Pandolfi PP.; Nuclear PTEN Regulates the APC-CDH1 Tumor-Suppressive Complex in a Phosphatase-Independent Manner. Cell 144, 187-99 (2011).
- Carracedo A, Alimonti A, Pandolfi PP. PTEN Level in Tumor Suppression: How Much Is Too Little? Cancer Research 71, 629-33. (2011).
- Finley LW, Carracedo A, Lee J, Souza A, Egia A, Zhang J, Teruya-Feldstein J, Moreira PI, Cardoso SM, Clish CB, Pandolfi PP, Haigis MC. SIRT3 Opposes Reprogramming of Cancer Cell Metabolism through HIF1 alpha Destabilization. Cancer Cell 19, 416-28 (2011).

Aldizkariak

- Annual Review of Cell Biology
- Annual Review of Biochemistry
- Autophagy
- Biochimica et Biophysica Acta
- Cancer Cell
- Cancer Research
- Cell
- Cell Signalling
- Endocrinology
- Exp. Cell. Res.
- FEBS Letters
- Hormones and Vitamins
- Journal of Biological Chemistry
- Journal of Lipid Reseach
- Journal of Molecular Biology
- Metabolism-Clinical and Experimental
- Molecular Cell
- Molecular and Cellular Biology
- Molecular Endocrinology
- Nature

Interneteko helbide interesgarriak

http://www.dailymotion.com/video/xio1rg_senalizacion-celular-edmond-fischer_school
<http://www.pharmgkb.org/index.jsp>
<http://www.cicancer.org/es/cascadas-y-redes-de-senalizacion-celular-rutas-y-redes>
<https://www.youtube.com/watch?v=R8DvhUhmvtg>
https://www.youtube.com/watch?v=xOIY2Qtx_6U
<http://uuviascelulares.blogspot.com.es/2009/09/video-senalizacion-celular.html>

OHARRAK