

BIOLOGIAKO GRADUA

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

2026-27 IKASTURTEA

Edukien taula

1.- Biologiako Graduari buruzko informazioa	3
Aurkezpena	3
Tituluaren kredituak: 240 ECTS	3
Espezialitateak:.....	3
Eskuratutako gaitasunak	3
Graduaren egitura	4
Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	4
Egin beharreko jarduera motak.....	5
Gradu Amaierako Lana (GRAL)	5
Tutoretza akademikoak	6
Tutoretza plana (TP)	6
Mugikortasuna	6
Kanpoko praktika akademikoak	7
Segurtasuna	7
Irakaslanean ezarri beharreko segurtasun neurriak	7
Norbera babesteko ekipamenduen (NBE) erabilera.....	7
Koordinazioa	7
Bestelako informazio interesgarria.....	7
2.- Taldearentzako informazio espezifiko	8
Irakaskuntza-taldeei ikasleak esleitzea	8
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	8
Irakasleak	8
3. - Bigarren mailako irakasgai buruzko informazioa	8

Gida hau Biologiako Graduako Ikasketa Batzordeak (BIOLGIB) egin du

1. - Biologiako Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Darabilen metodologiagatik eta sortzen dituen ezagutzengatik, Biologia zientzia esperimenteren funtsezko zatia da. Azkar ari da aurrera egiten eta oso eragin handia izaten ari da gizartearen garapenean. Biologiako Graduak mundu biziduna aztertzen du, hainbat mailatan, molekulatik hasi eta biosferaraino, eta hainbat ikuspegitatik (egiturazkoak, funtzionalak eta bilakaerazkoak), eta integrazio maila handia dakar berekin. Graduaren konfigurazioari esker, izaki bizidunen aniztasunaz eta konplexutasun estruktural eta funtzionalaz jabetuko diren profesionalak prestatuko dira. Izaki horien antolaketa maila guztiak (zelulak, banakoak, populazioak, komunitateak eta ekosistemak) aztertuko dituzte, lortutako informazioa gai aplikatuetara igarotzea ahalbidetuko duen ikuspegi integratzailetik. Biologoaren eremu profesionalen artean ondorengoak aipa daitezke: osasuna, ikerketa eta garapen zientifikoa, farmazia industria, nekazaritzako elikagaien industria, industria kimikoa eta nekazaritza eta abelazkuntzako industria, ingurumen kudeaketa eta hezkuntza (bigarren mailako irakaskuntza eta unibertsitateko irakaskuntza).

Tituluaren kredituak: 240 ECTS

UPV/EHUren beraren araudiaren arabera, ECTS kreditu bat 25 lanordu dira, ikasleak gai bati dagozkion ezagutzak, gaitasunak eta trebetasunak hartzeko egin behar dituenak. Ordu horietan sartzen dira eskolak hartzen (teorikoak edo praktikoak), ikasten, mintegiak, lanak, praktikak edo proiektuak prestatzen, eta azterketak eta ebaluazio probak prestatzen eta egiten emandako orduak.

Espezialitateak:

- Biodibertsitatea eta Eboluzioa
- Ingurumen Biologia
- Zelulen Biologia, Molekularra eta Genetika

Prestakuntza prozesuan erabiliko diren hizkuntzak: gaztelania/euskara/ingeleza (eskaintza gero eta zabalagoa da UPV/EHUren Eleaniztasun Planaren esparruan).

Eskuratutako gaitasunak

Hauek dira gradu hau amaitzeaz eskuratuko dituzun gaitasun nagusiak:

- **T01.** Bizitzaren kontzeptuari eta jatorriari, antolamendu motei eta antolamendu-mailei eta karaktereak transmititzeko mekanismoei buruzko jakintzak (bilakaerari datxezkion prozesuak interpretatzeko aukera emango dutenak) eskuratzea.
- **T02.** Biodibertsitatearen oinarri genetikoak, morfologikoak eta funtzionalak azaltzea eta animaliak, landareak, onddoak, mikroorganismoak eta birusak katalogatzeko, azterketa filogenetikoak egiteko eta baliabide naturalak behar bezala kudeatzeko tresnak garatzea.
- **T03.** Izaki bizidunen funtzionamenduaren oinarri molekularrak ezagutzea, biomolekulak aztertu eta identifikatzea, jarduera metabolikoak ebaluatzea eta diagnostiko genetiko eta molekularrak egitea.
- **T04.** Hainbat zelula, ehun eta organismo mota lortu, erabili, kontserbatu eta behatzeko izaki bizidunen egitura, antolamendu eta garapenari buruz beharrezkoak diren jakintza orokorrak edukitzea.
- **T05.** Organismoen funtzioak eta jarduerak antolamendu biologikoaren maila guztietan eta ingurunearekiko egokitze-maila guztietan erregulatu eta integratzeko oinarriak identifikatzea, bioprozesuak produzitu eta hobetzeko azterketak diseinatu eta aplikatzeko.
- **T06.** Ingurune fisikoari buruzko oinarri sendoa erakustea, ekosistemen egitura eta funtzionamendua interpretatzen lagunduko duena eta populazioak eta ekosistemak ebaluatu, planifikatu, kudeatu, kontserbatu eta leheneratzea ahalbidetuko duena.
- **T07.** Arlo instrumentalei buruzko oinarriko jakintzak behar bezala erabiltzea informazioa lortzeko, esperimenduak diseinatzeko eta Biologiako emaitzak interpretatzeko.
- **T08.** Biologoaren lanbidearen ingurune zientifiko eta soziala kontuan hartuta, haren lanbide-ekumenen eremuan zerbitzuak egin eta proiektuak zuzendu, idatzi eta egikaritzea, eta komunitate zientifikoari eta gizarteari jakinaraztea.
- **T09.** Erabakiak hartzeko eta informazioa landu eta helarazteko gaituko duen azterketa, sintesi, antolaketa eta plangintzarako ahalmena garatzea.
- **T10.** Talde-lana bultzatuko duten pertsona arteko harremanetan trebetasunak garatzea eta arrazoiketa kritikoan eta gizartearen balioekiko konpromiso etikoan aurrera egitea.
- **T11.** Ikaskuntza autonomo jarraiturako tresnak eskuratzea ahalbidetuko duen eta ekimena, berrikuntza, kalitatearekiko motibazioa eta ingurumen-gaien inguruko sentsibilitatea sustatuko dituen jarrera positiboa agertzea.

- **T12.** Produktu kimikoak eta organismo biologikoak manipulatzek dakartzan arriskuak behar bezala balioestea laborategietan jarduteko prozedura seguruak aplikatzeko, betiere lan-segurtasunari, hondakin arriskutsuen kudeaketari eta ingurumen-inpaktuari buruzko legeriari jarraiki.

Zeharkako gaitasunak

Testuinguru zehatz bateko beharren aurrean eraginkortasunez jokatzeko, pertsona batek modu integratuan erabiltzeko gai izan behar duen trebetasun eta jarrera multzoa. Zeharkako gaitasunek, beraz, hezkuntza programa baten ikaskuntza emaitzak deskribatzen dituzten gaitasun eta jarrera multzoa osatzen dute. Biologiako graduako zeharkako gaitasunak hurrengoak dira:

- ZG1 Konpromiso etikoa
- ZG2 Ikaskuntza gaitasuna
- ZG3 Talde-lana
- ZG4 Sormen eta ekintzaile gaitasuna
- ZG5 Komunikazio gaitasuna
- ZG6 Autonomia eta erantzukizuna

Graduaren egitura

MAIL	LAUHILEROA	IRAKASGAIA	ECT	MOTA ¹
1. ^a	1. ^a	ZELULEN BIOLOGIA	6	N
		BIOKIMIKA I	6	N, BAO
		MATEMATIKA	6	N, ZO
		KIMIKA	6	N, ZO
	2. ^a	BIOESTATISTIKA	6	N, ZO
		BIOKIMIKA II	6	N, BAO
		BIOLOGIAKO KONTZEPTUAK ETA METODOA	6	N, ZO
	URTEKOA	FISIKA	9	N, ZO
		GEOLOGIA*	9	N, ZO
2. ^a	1. ^a	GENETIKA	6	N
		MIKROBIOLOGIA	6	N
		TERMODINAMIKA ETA ZINETIKA KIMIKOA	6	N, ZO
	2. ^a	EHUNEN BIOLOGIA	6	N
		MIKROORGANISMOEN DIBERTSITATEA	6	N
		GENETIKA MOLEKULARRA	6	N
	URTEKOA	BOTANIKA	12	N
		ZOOLOGIA*	12	N
3. ^a	1. ^a	LANDAREEN FISILOGIAREN OINARRIAK*	6	N
		ANIMALIEN FISILOGIAREN OINARRIAK*	6	N
		ANTROPOLOGIA FISIKO*	6	N
		HAUTAZKO IRAKASGAI BAT	6	Hz
	2. ^a	ZUZENBIDEA ETA ETIKA BIOZIENTZETAN	6	N
		LANDAREEN FISILOGIA AURRERATUA	6	N
		ANIMALIEN SISTEMEN FISILOGIA	6	N
		HAUTAZKO IRAKASGAI BAT	6	Hz
	URTEKOA	EKOLOGIA*	12	N
4. ^a	URTEKOA	GRADU AMAIERAKO LANA	12	N
		HAUTAZKO IRAKASGAIK	48	Hz

N: Nahitaezkoa, Hz: Hautazkoa, ZO: Zientzietako oinarritzkoa, BAO: beste adar batzuetako oinarritzkoa

*Ingelesez ere eskaintzen da.

Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Lehen esan bezala, Graduaren konfigurazioari esker Biologian gaitutako profesionalak prestatuko dira. Azken helburua pixkanaka erdiesten da: pausoz pauso ikasleak gaitasun berriak hartzen ditu, edo beste batzuen maila hobetzen du, modu autonomoan eta jarraituan ikasteko gai den eta gizartearekiko konpromiso etikoa hartuta duen profesionala izatera iritsi arte. Graduako bigarren mailan, irakasgaien edukia prestatzerakoan

kontuan izan behar da garatuko diren Graduak gaitasunak (taulan jasotakoak) bigarren mailako ikasleentara egokitutako eskakizun mailarekin eskaini behar direla.

MAIL	LAUHILE	IRAKASGAIA	Gaitasunak
2. ^a	1. ^a	GENETIKA	T01, T04, T05, T08, T12
		MIKROBIOLOGIA	T01, T04, T07, T08, T12
		TERMODINAMIKA ETA ZINETIKA KIMIKOA	T03, T07, T12
	2. ^a	EHUNEN BIOLOGIA	T04
		MIKROORGANISMOEN DIBERTSITATEA	T01, T02, T04, T12
		GENETIKA MOLEKULARRA	T02, T03, T05, T07, T12
	URTEKOA	BOTANIKAK	T01, T02, T04, T06, T08
		ZOOLOGIA	T01, T02, T04

Egin beharreko jarduera motak

Biologiako Graduan, eskola magistralak (M), mintegiak (S), ikasgelako praktikak (GA), laborategikoak (GL), landa praktikak (GCA) eta ordenagailuko praktikak (GO) ikasteko funtsezko irakaskuntza modalitateak dira. Horiek guztiak lehenengo mailatik erabiltzen dira, nahiz eta irakasgai bakoitzean pisu erlatibo ezberdina hartzen duten Graduak aurrera egin ahal. Irakaskuntza modalitate horien guztien erabilerak graduatuaren profesionalizazioa eta bere jardute esparruari dagozkion trebetasun tekniko, metodologiko eta intelektualen garapena 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, Graduak ikaskuntza-prozesuan zehar jasotako prestakuntza-erakundeak, gaitasunak eta trebetasunak.

GrAlean ikasleek beren ikasketetan zehar eskuratutako ezagutzak aplikatzeko aukera izango dute lan edo proiektu zientifiko/tekniko batean, eta horrekin batera, titulazioak lan-arlo desberdinei lotutako memoria bat idatziko dute. Beraz, GrAlean titulazioari lotutako gaitasun orokorrak aplikatzeko dira, eta datu garrantzitsuak bilatu, kudeatu, antolatu eta interpretatzeko dira. Datu horiek, normalean, ikasketen lotutakoak izango dira; era horretan izaera zientifiko edota teknologikoko gai garrantzitsuei buruzko gogoetak egin, eta pentsamendu kritiko, logiko eta sortzailea garatzen laguntzen duten iritziak eman ahal izango dira.

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

Aurreinskripzioa (2026ko uztailak 8-10, biak barne): online betetzeko formularioaren bidezko aurreinskripzioa: https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/tfg_aurreinskripzioa

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

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

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

Matrikulazioa, memoria entregatzea eta defentsa: matrikulak bi defentsa deialditarako eskubidea ematen du ikasturteko. Matrikulatzeko, ikasleak Graduak kreditu guztiak gaitututa izan behar ditu, GrAlarenak izan ezik. 2025/26 ikasturtean, honako hauek izango dira matrikularako eta defentsarako datak:

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

GRALari buruzko informazio gehiago:

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

Tutoretza akademikoak

Tutoretza akademikoa da irakaslearen bidez ikasleari eskaintzen zaion aholkularitza eta orientazio akademikorako prozesua. Aholkularitza hau ikasleak ikasten ari diren irakasgaietan laguntza eskaintzeko bideratuta dago. Lauhileko bakoitzaren hasieran irakasle bakoitzak bere tutoretza-ordutegia jakinaraziko du.

Tutoretza plana (TP)

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

Irakasle tutoreen xedeak hurrengo hauek dira:

- Prestakuntza integraleko prozesuan ikasleei laguntzea, ikuspegi akademiko, pertsonal eta profesionalen.
- Ikasleei Fakultatearen jardura akademikoan integratzen laguntzea.
- Ikasleei unibertsitatean eskuragarri dituzten zerbitzu eta jardueren berri ematea.
- Ikasketa aldiaren ager daitezkeen zailtasunak identifikatzea eta ikasteko gaitasun eta estrategien garapena erraztea.
- Curriculum ibilbidea aukeratzearen inguruko erabakiak hartzeko aholku ematea.
- Ikasleen garapen akademiko eta profesionalerako interesgarria izan daitezkeen informazioa ematea.

Lehenengo mailaren hasieran, irakasle tutore bana esleituko zaie ikasleei. Esleipen hori indarrean egongo da Biologian graduazioa lortu arte. Hala ere, arrazoi sendoak argudiatuz, bai irakasle tutoreek bai tutoretzapeko ikasleek berresleipen bat eska dezakete Biologiako Gradurako Tutoretza Planaren (BIOLTP) koordinatzailearen bidez.

Behar izanez gero, tutoretza prozesua banakakoa izan daiteke, baina oro har taldeka egingo da, irakasle tutore bakoitza bere ikasleen taldearekin elkartuz.

Ikasturte hasierako lehenengo asteetan, irakasle tutore bakoitza egokitutako ikasleekin harremanetan jarriko da, tutoretza prozedura eta TPn programaturiko jardueren egutegia zehazteko; horretarako, unibertsitateko posta elektronikoa erabiliko da.

Zein izan behar da ikasleen konpromisoa?

- TPn programaturako bileretara joatea
- Ikasturtea amaitzean TP ebaluatzea

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

Biologiako graduak curriculumetik kanpoko praktika akademikoak ditu; borondatezkoak, beraz. Dena den, kanpoko enpresetan praktikak egiten dituzten ikasleek aukera gehiago dituzte lanean hasteko eta, gainera, ezagutza eta gaitasun praktikoak bereganatzen dituzte, esperientzia profesionala.

Enpresetako praktikei eta prestakuntza osagarriari buruzko informazioa Komunikazio eta Gizarte Hedakuntzako Dekanordetzari dagokio, eta fakultateko idazkaritzan kokatuta dagoen Ikasleentzako Arreta Zerbitzuaren bitartez kudeatzen da:

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

Segurtasuna

Irakaslanean ezarri beharreko segurtasun neurriak

- Oro har, ikasle orok bere inguruan dauden segurtasun elementuetara ohitu behar du (su itzalgailuak, mahukak, segurtasun dutexak eta begiak garbitzekoak non dauden jakin behar du), baita larrialdietako irteera nagusien berri izan ere. 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 kodeak betetzen direla zaindu ere.
- Laborategirako sarbidea mugatua izango da eta irakasle arduradunek kontrolatuko dute.

Norbera babesteko ekipamenduen (NBE) erabilera

- Laborategiko praktiketan ezinbestekoa da bata erabiltzea. Ikaslea arduratuko da bata erosteaz.
- 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) Graduak koordinazioaz arduratzen dira, hau da, Graduaren curriculumaren garapenaz, jarraipenaz, berrikuspenaz eta hobekuntzaz arduratzen dira.

Biologia Graduak GIBei buruzko informazio gaurkotua hurrengo estekan kontsultatu daiteke:

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

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

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

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.

Biologiako Graduak matrikulatutako ikasle bakoitzak posta elektronikoko korporatibo propioa dauka; kasu honetan ere, ikasle berriko matrikula egitean helbidea eta pasahitza esleitzen zaio ikasle bakoitzari. Helbide honetara iristen dira irakasleek, eGelak, dekanotza taldeak eta unibertsitateko bestelako estamentuek bidalitako mezuak. Helbide honetara iristen diren mezuak posta elektronikoko pertsonalera birbideratu daitezke. Informazio gehiago hurrengo estekan: https://www.ehu.eus/eu/web/zientzia-teknologia-fakultatea/bbc_alumnado

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

Posta korporatiboaren erabilerari edo UPV/EHUko zerbitzu informatikoei lotutako edozein zalantza edo arazo izanez gero, gomendagarria da EAZrekin (Erabiltzailearentzako Arreta Zerbitzua) kontaktatzea <https://lagun.ehu.es/CAisd/pdmweb.exe> 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.

Biologiako Graduari buruzko informazio gehiago:

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

Fakultateko web orria:

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

2. - Taldearentzako informazio espezifiko

Irakaskuntza-taldeei ikasleak esleitzea

Ikasleen banaketa irakaskuntza-talde desberdinetan irakasle bakoitzak jakinaraziko du lauhilabete bakoitzaren hasieran.

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

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

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

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

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/biologiako-gradua/irakasleak>

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

3. - Bigarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26830 - Botanika

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Botanika, enborrezko izaera duen irakasgaia da, derrigorrezkoa, eta Biologia graduko 2. mailan ematen da. Helburu nagusia ikasleei landare-organismo desberdinen orokortasunak ezagutaraztea da: onddo, alga, briofito eta landare baskularrak. Horretarako, aipaturiko organismo horien ezaugarri morfologikoak, bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia aztertzen dira. Laborategi-praktiken bidez, organismo horien ezaugarri makroskopiko eta mikroskopikoak lantzen dira, eta ikaslea identifikazio-gakoen erabileran trebatzen da. Landa-irteeren bidez, landare-organismoen funtzio eta ingurune ekologikoa interpretatzen da.

Ez da aldez aurreko baldintzarik behar eta lotura du Ekologia eta Landare-Fisiologiako irakasgaiekin. Oinarrizko formakuntza da biologian graduatuko den ikasle ororentzat.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

- Landare eta onddoen dibertsitatea ezagutzea, beren antolakuntza-mailak identifikatzea eta baita ere landare eta onddoek ekosistemetan duten funtzioa ulertzea.
- Botanika arloko kontzeptu eta ezagumendu espezifikoa menperatzea.
- Botanika arloaren tekniketarako eta tresnetarako oinarrizko trebetasuna eskuratzea.
- Giza ekintzeekin inplikaturik dauden landareak eta onddoak antzematea.

Zeharreko gaitasunei dagokienez, ahozko eta idatzizko komunikazioan trebatzea, sintesirako gaitasuna lantzea eta erabakiak hartzeko ziurtasun eta konfidantza eskuratzea dira landuko direnak.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

EGITARAU TEORIKOA

1. gaia. Botanika kontzeptua. Landare-bizidunaren kontzeptua. Bizidunen sailkapena.
2. gaia. Landare-morfologia. Ereditu morfologikoak eta antolakuntza-mailak.
3. gaia. Landare-ugalketa. Ugalketa-motak. Ernaketa-motak. Bizi-zikloak.
4. gaia. Sistematika, taxonomia eta filogenia. Nomenklatura botanikoa.
5. gaia. Onddo kontzeptua. Ezaugarri begetatiboak eta ugal ezaugarri orokorrak. Elikadura. Bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia. Sailkapena.
6. gaia. Mucoromycota dibisioa: Ezaugarri orokorrak, bizi-zikloa, ekologia eta garrantzia.
7. gaia. Ascomycota dibisioa: Ezaugarri morfologikoak, ugal ezaugarriak eta bizi-zikloa. Orden garrantzitsuenen ezaugarriak.
8. gaia. Basidiomycota dibisioa: ezaugarri orokorrak eta bizi-zikloa. Sailkapena. Pucciniomycotina subdibisioa. Ezaugarri orokorrak, bizi-zikloa eta garrantzia.
9. gaia. Basidiomycota dibisioa (jarr.). Agaricomycotina subdibisioa. Ezaugarri orokorrak, bizi-zikloa eta garrantzia.
10. gaia. Onddoen sinbiosiak. Onddo mikorrizikoak eta onddo likenizatuak. Kontzeptua, morfologia, ekologia eta garrantzia.
11. gaia. Oomycota dibisioa. Ezaugarri orokorrak, bizi-zikloa, ekologia eta garrantzia.
12. gaia. Antolakuntza prokariotikoa. Ezaugarri orokorrak. Cyanobacteria dibisioa.
13. gaia. Alga kontzeptua. Ezaugarri biologikoak, bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia. Sailkapena.
14. gaia. Rhodophyta dibisioa. Ezaugarri orokorrak eta bizi-zikloa. Bangiophyceae s.l. eta Florideophyceae klaseak: Ezaugarri orokorrak, biologikoak, bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia.
15. gaia. Dinophyceae klasea. Ezaugarri orokorrak, ekologikoak, bizi-zikloa eta garrantzia.
16. gaia. Heterokontophyta dibisioa. Ezaugarri orokorrak. Bacillariophyceae klasea: Ezaugarri orokorrak, biologikoak, bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia.
17. gaia. Heterokontophyta dibisioa (jarr.). Phaeophyceae klasea. Ezaugarri orokorrak, biologikoak, bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia.
18. gaia. Chlorophyta eta Charophyta dibisioak: Ezaugarri orokorrak, bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia.
19. gaia. Enbriobiontoen ezaugarri orokorrak. Lur lehorraren konkista. Sailkapena.
20. gaia. Briofitoen ezaugarri orokorrak eta bizi-zikloa. Sailkapena. Marchantiophyta dibisioa: Ezaugarri orokorrak, bizi-zikloak, ekologia eta garrantzia.
21. gaia. Bryophyta dibisioa: Bryopsida eta Sphagnopsida klaseak. Ezaugarri orokorrak, bizi-zikloa, ekologia eta garrantzia.
22. gaia. Kormofitoen ezaugarri orokorrak. Kormoaren antolaketa. Landare-ehunak eta hazkundera.
23. gaia. Sustraia: Kontzeptua, morfologia, funtzioak eta eraldaketak.
24. gaia. Zurtoina: Kontzeptua, morfologia, funtzioak eta eraldaketak.

25. gaia. Hostoa: Kontzeptua, morfologia, funtzioak eta eraldaketak.
26. gaia. Ingurunearekiko kormofitoen moldaerak. Forma biologikoak.
27. gaia. Pteridofitoen ezaugarri orokorrak. Lycopodiophyta dibisia: Ezaugarri orokorrak, ekologikoak eta garrantzia.
28. gaia. Monilophyta dibisia. Equisetopsida klaseak: Ezaugarri orokorrak, ekologikoak eta garrantzia.
29. gaia. Monilophyta dibisia (jarr.). Polypodiopsida klasea: Ezaugarri orokorrak, ekologikoak eta garrantzia.
30. gaia. Spermatophyta dibisia. Ezaugarri begetatiboak eta ugal ezaugarriak. Sailkapena.
31. gaia. Gimnospermoak. Ezaugarri orokorrak. Cycadopsida, Ginkgopsida eta Gnetopsida klaseak. Ekologia eta garrantzia.
32. gaia. Gimnospermoak (jarr.). Pinopsida klasea. Ezaugarri orokorrak, ekologikoak, bizi-zikloa eta garrantzia.
33. gaia. Angiospermoak. Ezaugarri orokorrak, lorearen morfologia eta bizi-zikloa. Sailkapena.
34. gaia. Infloreszentzia-motak.
35. gaia. Polinizazioa. Mekanismoak, garrantzi biologikoa eta ebolutiboa.
36. gaia. Ernalketa. Enbrioiaren eta haziaren garapena. Hazi-motak.
37. gaia. Fruituaren garapena. Fruitu-motak. Hazien eta fruituen sakabanatze-mekanismoak.
38. gaia. Angiospermo basalak eta Magnoliidae subklasea. Ezaugarri orokorrak.
39. gaia. Angiospermo monokotiledoneoak: Liliidae subklasea (Liliaceae, Orchidaceae eta Poaceae familiak).
40. gaia. Angiospermo eudikotiledoneoak: Ranunculaceae, Rosidae subklasea (Fagaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Rosaceae fam.) eta Asteridae subklasea (Primulaceae, Ericaceae, Lamiaceae eta Asteraceae fam.).
41. gaia. Geobotanika. Landare-komunitatearen kontzeptua. Euskal Herriko landaredia.

EGITARAU PRAKTIKOA

LABORATEGIKO PRAKTIKAK

1. praktika: Onddoen behaketa (I).
2. praktika: Onddoen behaketa (II).
3. praktika: Algen behaketa.
4. praktika: Briofitoen behaketa.
5. praktika: Pteridofitoen behaketa eta Angiospermoen deskribapena (I).
6. praktika: Angiospermoen deskribapena (II).
7. praktika: Angiospermoen deskribapena (III).
8. praktika: Angiospermoen deskribapena (IV).

LANDA IRTEERAK: zuhaitz eta zuhaisken identifikazioa (2 irteera: Murgia-Jugo eta Sobron), marearteko fitobentosaren interpretazio eta identifikazioa (irteera 1: Zumaia).

METODOLOGIA

Lan-metodologia eta irakaskuntza-modalitateak

- Eskola magistrala (M): ikasgelan ematen den klase teorikoa da eta irakasleak aurkezpenak erabiltzen ditu gelako pantailan proiektatzen direnak.
- Laborategiko praktika (GL): klase teorikoan esplikaturako landare-organismo biziak (freskoak) erabiliz, behaketa makroskopiko eta mikroskopikoa burutzeko jarduerak da.
- Gelako ekintza edo jarduerak (GA): ikasgelan egiten den jarduerak da, ikasleek taldeka burutzen dutena eta euren parte hartze aktiboa sustatzen duena.
- Landa irteera (GCA): ekosistema desberdinetako landare-organismoak in situ (euren ingurunean) aztertze burutzen den jarduerak da.
- Mintegia (S): ikasleek landu beharreko herbarioari eskainitako jarduerak da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	70	4	10	16					20
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	105	19	20	16					20

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 60

- Praktikak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 24
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 8
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 8

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

OHIKO DEIALDIA

Etengabeko ebaluazio-sistemak, ikasturtean zehar burututako jarduera desberdinen ebaluazioa inkluditzen du, bai taldeka eta bai maila indibidualen egingo diren frogak/ekintzak izanik. Horrela dago banatuta:

1. Atal teorikoaren ebaluazioa: erantzun laburreko proba objetiboak dituen azterketa idatzia da. Froga indibiduala da. Irakasgaiaren nota globalaren %60a da. Azterketa praktikoa egiteko, azterketa teorikoan gutxienez 5eko kalifikazioa aterata behar dute ikasleek. Lehen lauhilekoaren bukaeran azterketa partziala egingo da.
2. Atal praktikokoaren ebaluazioak 3 azpiatal ditu: (a) landare angiospermo baten deskribapena; (b) irudien interpretazioa; (c) zurezko landareen visu-a. Azpiatal bakoitzaren portzentajea %8 da, baina batezbestekoa kalkulatu ahal izateko atal guztiek minimoki 3ko nota izan behar dute. Froga indibiduala da. Irakasgaiaren nota globalaren %24ekoa da.
3. Mintegien eta landa-irteeren ebaluazioa: ikasleek herbarioa egin beharko dute binakako edo hirunakako taldeetan, gutxienez 50 zuhaitz eta zuhaisken pleguez osatuta egongo dena. Irakasgaiaren nota globalaren %8a da.
4. Gela-praktiketan taldeka egingo diren jarduerak eta partaidetza aktiboa ere baloratuko da. Irakasgaiaren nota globalaren %8a da.

Irakasgaiko ebaluazio-probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere [soilik angiospermoen deskribapenerako gida eta praktiketako koadernoak erabil dezakete azterketa praktikoa]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzeotan, UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Ikasleak azterketa final idatzira ez aurkeztea erabakitzen badu, etengabeko zein azkeneko ebaluazioan, ebaluazio-deialdiari uko egin diola ulertuko da, eta beraz aktetan 'Ez Aurkeztua' bezela jasoko da.

Ebaluazio-mota, ohiko eta ezohiko deialdietan berdina da.

Halaber, ikasleek eskubidea dute etengabeko ebaluazioari uko egiteko. Eskubide hori baliatzeko, ikasleak etengabeko ebaluazioari uko egiten diola jasotzen duen inprimaki bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari (koordinatzaileari) eta, horretarako, 20 asteko epea izango du ikastegiko eskola-egutegian zehaztutakoarekin bat ikasturtea hasten denetik kontatzen hasita. Edozein kasutan, errenuntzia horrek irakaskuntz jardueren antolaketan eragin ditzakeen ondorioak kontutan hartuz, gomendatzen da uko egitearen asmoa irakaskuntz aldia hasi eta gehienez 4 asteetara adieraztea.

Azkenik, 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 erabili 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

EZOHIKO DEIALDIA

Ohiko deialdiko azterketa teorikoaren edo eta praktikokoaren kalifikazioa 5 edo 5ekoa baino altuagoa izan bada, ezohiko deialdirako gorde egiten da. Halere, ikasleak, nota igotzeko xedeaz, aurkeztea eska dezake bi azterketen kasuan.

Jarduera osagarriei dagokien notaren %8a eta herbarioari dagokion %8a berdin mantentzen dira bi deialdietan.

Irakasgaiko ebaluazio-probetan ikasleek debekatuta izango dute liburuak, oharrak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektroniko, informatiko edo bestelakoak erabiltzea ere [soilik angiospermoen deskribapenerako gida eta praktiketako koadernoak erabil dezakete azterketa praktikoa]. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzeotan, UPV/EHUko ebaluazio-probetan eta lan akademikoetan jokabide makur eta iruzurrezkoak eragozteari eta etika akademikoari buruzko protokoloan zehazten dena aplikatuko da.

Ikasleak azterketa final idatzira ez aurkeztea erabakitzen badu, etengabeko zein azkeneko ebaluazioa izan, ebaluazio-

deialdira uko egin diola ulertuko da, eta beraz aktetan 'Ez Aurkeztu' bezela jasoko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez dago.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

Font-Quer, P. (1985). Diccionario de Botánica. Ed.Labor.
Izco, J. (Coord.) (2004). Botánica. McGraw-Hill Interamericana
Lüttge, U., M. Kluge & G. Bauer (1993). Botánica. Interamericana McGraw-Hill
Mauseth J.D. (2009). An Introduction to Plant Biology. (4 ed) Jones & Bartlett Publish.
Nabors, M.W. (2006). Introducción a la Botánica. Pearson Educación. S.A.
Raven, P.H., R.F. Evert & S.E. Eichhorn (1992). Biología de las Plantas. Ed. Reverté
Scagel, R. et al. (1987). El reino vegetal. Ed.Omega.
Sitte, P., E.W. Weiler, J.W. Kadereit, A. Bresinsky & C. Köner (2004). STRASBURGER. Tratado de Botánica (35º ed.). Ed.Omega

Praktiketarako

Aizpuru, I. et al. (1996). Euskal Herriko Zuhaitz eta zuhaisken gidaliburua. Eusko Jaurlaritza.
Aizpuru, I. et al. (2010). Euskal Herriko Zuhaitz eta zuhaisken gida. (2. argitaraldia) Eusko Jaurlaritza.
Aizpuru, I. et al. (2004). Euskal Herriko landareak eta inguruetakoak sailkatzeko gako irudidunak. Eusko Jaurlaritza.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Alexopoulos, C. J. & C.W. Mimms. (1985) Introducción a la micología. Ed.Omega.
Cronquist, A. (1984) Introducción a la Botánica. C.E.C.S.A.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.unioviado.es/bos/Asignaturas/Botanica/>
<http://www.unex.es/botanica/LHB/>
<http://www.asturnatura.com/>
<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26828 - Ehunen Biologia

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan azaltzen dira garapenaren eta animalia ehunen kontzeptuak, ehunen egitura, funtzioa, beraien dinamika (berriztapena eta berreraketa) eta ehunen eraketarako zelulen arteko (zelula-zelula elkarrekintzak) eta ingurunearekiko harremanak. Era berean animalia ehunen antolaketa azaltzen da, zelularen osagaietatik hasita organo, aparatu eta sistemen barruan duten integrazioa barneratuz. Ehunen egituraren arabera funtzioak deskribatzen dira, jatorri filogenetikoa eta inguruak duen eragina kontutan hartuz. Ikaslearen trebetasun teknikoak lantzen da animalia ehunen behaketa mikroskopikoa gauzatuz.

Irakasgai hau Biologia graduako bigarren mailako bigarren lauhilabetean eskeintzen da.

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

- Animalia-ehunen garapenean, egituraren, zereginean eta dinamikan (berritzea, birsorkuntza) oinarritutakoak diren aspektu teorikoak ezagutzea.
- Zelulek beraien ingurunearekiko eta baita ehunen eraketarako beste zelulekin dituzten harremanak eta elkarrekintzak ikastea.
- Ehunen egituraren ulermena abiapuntutzat hartuz, aztertzea animalia ehunen antolakuntza, beraien osagai zelularretatik hasita eta beraien organo, aparatu zein sistemen barneko integrazioan bukatuz.
- Laginak behar bezala manipulatzeko eta animalia-ehunak mikroskopikoki behatzeko ezagutzak eta trebetasun teknikoak eskuratzea.

ZEHARKAKO GAITASUNAK:

- Analisi eta sintesirako ahalmena garatzea.
- Antolakuntza eta planifikaziorako ahalmena garatzea.
- Talde-lana egiten ikastea.
- Eskuratutako ezagutzak ahoz komunikatzen ikastea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**TEORIA EGITARAUA:****GARAPENAREN BIOLOGIA ZELULARRA**

1. gaia. GAMETOGENESIA. Espermatogenesisia. Morfologia-eraldaketak. Oogenesisia. Arrautza motak.
2. gaia. ERNALKUNTZA ANIMALIETAN. Kanpo eta barne ernalkuntza. Migrazioa eta gametoen arteko ezagupena. Akrosomaren erreakzioa. Gametoen fusioa eta poliespermiaaren eraenketa. Material genetikoaren fusioa. Oozitoaren aktibazioa.
3. gaia. ENBRIOI ORRIEN ERAKETA. Zigotoaren polarizazioa. Lakainketa. Blastula. Gastrulazioa. Mugimendu morfogenetikoak. Enbrioi orrien eraketa. Garapenaren mekanismo zelularrak.

ANIMALI HISTOLOGIA

4. gaia. EHUNAREN KONTZEPTUA ETA ANIMALI EHUNEN SAILKAPEN OROKORRA. Ehunaren definizioa. Animalia ehunen motak eta ezaugarri orokorrak. Jatorria eta enbrioi orriekiko harremana.
5. gaia. EPITELIOAK. Epitelioaren kontzeptua. Ezaugarriak. Sailkapen orokorra. Jatorri ontogenikoa. Gaineztadura-epitelioak: definizioa eta sailkapena. Guruin-epitelioak: definizioa eta sailkapena. Guruin exokrinoak. Guruin endokrinoak.
6. gaia. EHUN KONEKTIBOA. Ehun konektiboaren jatorria, kontzeptua eta sailkapena. Zelularteko matrizea eta ehun konektiboko zelulak. Mesenkimak. Ehun konektibo gelatinotsua. Ehun konektibo erretikularra eta zelularra. Ehun konektibo adipotsua. Ehun konektibo laxoa. Ehun konektibo dentsua. Kartilagoa: ezaugarri orokorrak. Osagaiak, motak eta funtzioa. Kondrogenesia eta hazkuntza kondrala. Bisorkuntza eta endekatze-aldaketak. Hezur-ehuna: ezaugarri orokorrak eta osagaiak. Hezur-motak. Osteogenesisia. Hezuraren hazkuntza. Birmoldaketa eta konponketa.
7. gaia. MUSKULU-EHUNA. Kontzeptua eta sailkapena. Muskulu leuna: egitura, zeregina, kokapena eta histogenesisia. Zelula mioepitelialak. Muskulu ildaskatu eskeletikoa: egitura, zeregina, kokapena eta histogenesisia. Zuntz eskeletikoen motak: zuntz zuriak eta zuntz gorriak. Bihotz-muskulua: egitura, zeregina, kokapena eta histogenesisia. Muskulu ildaskatua ornogabeetan.
8. gaia. NERBIO-EHUNA. Egitura orokorra eta sailkapena. Histogenesisia. Neurona: morfologia (axona, dendritak eta perikariona) eta sailkapena. Sinapsiak: morfologia, sailkapena eta fisiologia. Neuroglia: astrozitoak, oligodendrozitoak eta ependimozitoak. Mikroglia. Neuropiloa. Nerbio-zuntzak eta glia periferikoa: satelite-zelulak, Schwann zelulak, zuntz

mieliniko eta amielinikoak. Nerbio-bukaerak.

ANIMALI ORGANOGRAFIA MIKROSKOPIKOA

9. gaia. ANIMALI ORGANOGRAFIA MIKROSKOPIKOAREN OINARRI OROKORRAK. Organo, aparatu eta sistemaren kontzeptuak. Animalia filogenia. Funtzio-adaptazioak.

10. gaia. ORGANOAK, APARATUAK ETA SISTEMA DISKRETUAK. Tegumentua: ornogabeak eta ornodunak. Ornogabeen liseri-aparatua. Ornodunen liseri-sistema. Arnas-organoak eta traktuak. Eskrezio- eta osmoeraenketa-organoak. Ugal-aparatua: gonadak, hozi-zelulak eta organo erantsiak.

11. gaia. SISTEMA DIFUSOAK. Sistema endokrinoa. Nerbio-sistema: sailkapena eta filogenia. Nerbio-sistema zentrala eta periferikoa. Egitura sentorialak eta bestelako elementu hartzaileak.

LABORATEGIKO PRAKTIKAK:

Praktika 1. Gametogenesisia eta enbrioiren garapen goiztiarra.

Praktika 2. Gainazal epitelio-ehuna.

Praktika 3. Gurui epitelio-ehuna.

Praktika 4. Ehun konektiboa.

Praktika 5. Ehun kartilaginotsua eta hezur-ehuna.

Praktika 6. Muskulu-ehuna: leuna eta ildaskatua.

Praktika 7. Nerbio-ehuna.

GELAKO PRAKTIKAK:

Praktika 1. Aurkezpena.

Praktika 2. Epitelio-ehuna.

Praktika 3. Ehun konektiboa.

Praktika 4. Muskulu-ehuna.

Praktika 5. Nerbio-ehuna.

Praktika 6. Integrazioa.

MINTEGIAK:

Animalia organografia mikroskopikoa I.

Animalia organografia mikroskopikoa II.

Animalia organografia mikroskopikoa III.

METODOLOGIA

SAIO MAGISTRALAK: Ikasleek gelan egiten diren aurkezpen guztiak eskuragarri dituzte eGelan.

LABORATEGI PRAKTIKAK: Saio magistraletan deskribaturiko ehunak argi mikroskopiaren bitartez lantzen dira.

GELAKO PRAKTIKAK: Ikasturtearen hasieran proposaturiko aparatu baten berreraketa histologikoa taldean lantzen da.

MINTEGIAK: Talde lanean lorturiko emaitzak azaldu eta eztabaidatzen dira.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	6	15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	50	10	15	15					

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

"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"

EHUn ebaluazio-proba bat egiten den bitartean, ikasleek ezin izango dituzte erabili liburuak, oharrrak edo apunteak, mugikorrak, ordenagailuak, smartwatch erlojuak, entzungailuak eta telefono, elektronika edo informatika gailu edo bestelako edozein gailu.

ETENGABEKO EBALUAZIOAREN SISTEMA. Ikasgaiaren nota hurrengo portzentajeak aplikatuz kalkulatu da soilik hiru ataletan lortutako gutxieneko kalifikazioa 5 baldin bada.

- PROBA IDATZIA %50a. Bukaerako azterketa. Irakasgaiaren eduki guztien azterketa izango da. Galdera eta ariketa mota ezberdinak bildu ditzake. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak. Derrigorrezko jardura.
- LABORATEGIKO PRAKTIKAK %30a. Irudiak identifikatzeko proben bitartez ebaluatzen da. Kurtsoan zehar hiru proba burutuko dira, proba bakoitzak atal honen kalifikazioaren %20a balio du. Bukaerako azterketaren egunean, beste proba bat egingo da eta honek atal honen kalifikazioaren %40a balio du. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia eta irudien identifikazioa eta interpretazio zuzena. Derrigorrezko jardura.
- GELAKO PRAKTIKAK ETA MINTEGIAK %20a. Talde-lana (atal honetako notaren %70) eta ahozko aurkezpena (atal honetako notaren %30) egin eta ebaluatuko dira. Ebaluazio-irizpideak: Informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zientifikoaren erabilera, sintesi eta analisi ahalmenak, aurkezpenaren argitasuna, adierazpen egokia eta komunikaziorako jarrera, baliabide egokien erabilera. Irudiak behar bezala interpretatzea eta identifikatzea. Derrigorrezko jardura.

UKO EGITEA ETENGABEKO EBALUAZIO SISTEMARI:

Ebaluazio jarraituari uko egin nahi dioten ikasleek, bukaerako azterketan egokitutako tokian adierazi beharko dute azken ebaluazioaren bidez ebaluatzeko nahia. Azken ebaluazioaren sistema aukeratzen duten ikasleek, gelako praktiketan eta mintegietan landutako edukiei buruzko azterketa izango dute (ikasgaiaren notaren %20a). Azterketa horrek eta irudien identifikatzeko azterketak (ikasgaiaren notaren %30a) praktiken ebaluazioa osatuko dute (ikasgaiaren %50a).

UKO EGITEA DEIALDIARI:

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

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

AZKEN EBALUAZIOAREN SISTEMA. Ikasgaiaren nota hurrengo portzentajeak aplikatuz kalkulatu da soilik atal bakoitzeko kalifikazioa 5 edo gehiago baldin bada.

- PROBA IDATZIA %50a: Azterketa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak.
- PRAKTIKAK ETA MINTEGIAK %50a: Irudiak ezagutzeko probak edota praktikei buruzko ariketak/galderak. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia eta irudien identifikazioa eta interpretazio zuzena.

UKO EGITEA DEIALDIARI:

nahikoa izango da azterketa egun ofizialean egin beharreko probara ez aurkeztea azken kalifikazioa <<Ez Aurkeztua>> izan dadin.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Ortiz-Zarragoitia M, Bilbao E, Izagirre U, Orbea A, Zaldibar B. 2020. Ehunen Biologia. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Alonso E, Badiola I. 2015. Giza histologia orokorra. Udako Euskal Unibertsitatea eta Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Fawcett DW, Jensh RP. 2008. Bloom eta Fawcett-en Histologiaren Sintesia. EHUpress. Leioa.
- Ross MH, Kaye GI, Pawlina W. 2020. Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 8. edición. Wolters Kluwer.
- Junqueira LC, Carneiro J. 2022. Histología Básica. 13. edición, Ed. Médica Panamericana.
- Wheater. Histología funcional: Texto y Atlas en color. 6ª edición, Ed. Elsevier, 2014.
- Krstic RV. 1989. Los tejidos del hombre y de los mamíferos. Interamericana - McGraw-Hill, Madrid.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Gartner LP. Histología. Atlas en color y texto. 7ª edición, Ed. Wolters Kluwer, 2018.
- Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2021. Introducción a la Biología Celular. 5ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Kierszenbaum, A.L. 2020. Histología y biología celular 5. ed. Introducción a la anatomía patológica. Elsevier.
- Welsch U. Sobotta. Histología. 3ª edición, Ed. Médica Panamericana, 2014.

Aldizkariak

Annual Review of Cell and Developmental Biology
Cell and Tissue Research
Histochemistry and Cell Biology
Journal of Cell Science
Cell. <https://www.cell.com/cell/home>

Interneteko helbide interesgarriak

<http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>
<http://wzar.unizar.es/acad/histologia/>
<http://www.histologyguide.com>
<http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/virtualhistology.htm>
<https://histology.oit.duke.edu/SlideIndex.html>
<https://bilab.ucsc.cl/histologia/>
<https://web.ujaen.es/investiga/atlas/>
<https://histology.medicine.umich.edu/>
<https://medcell.org/histology/histology.php>
<https://www.pathologylive.com/practicas-histologia/>
<https://www.pathologylive.com/practicas-organografia-microscopica/>
<https://cps.med.ubc.ca/virtual-histology/1>. <https://web.duke.edu/histology/>
<http://histology.med.umich.edu>
<http://teaching.anhb.uwa.edu.au/mb140/>
<https://cps.med.ubc.ca/virtual-histology/>
http://zoomify.lumc.edu/histonew/epithelium/epithelium_main.htm
https://www.dartmouth.edu/~anatomy/Histo/lab_1/Lab1_main.htm
<http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb/>
http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo_frames.html
<http://campus.usal.es/~histologia/histologia.htm>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26833 - Genetika Molekularra

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan material heredagarriaren estruktura eta gene eta genomaren funtzionamendua lantzen da izaki eukarioto, bakterio eta birusetan. DNAREN estruktura eta bere ezaugarriak deskribatzen dira bere konportamoldea material genetiko gisa ulertu ahal izateko. DNAREN transmisioaren estruktura inplikazioa analizatzen da, eta material genetikoaren analisi eta manipulaziorako teknika molekular desberdinak deskribatzen dira. Adierazpen genikoaren oinarriak eta bere erregulazioa ezartzen dira, bai eukarioto zein prokariotoetan. DNAREN aldaketak zehaztasunez aztertzen dira, bere konponketa eta aldaketen inplikazioak maila patologiko eta ebolutiboan. Arreta berezia eskeintzen zaizkio aldaketa genetikoetan oinarritutako giza patologiei eta bai giza genomaren ikasketari ere.

Irakasgai honek lehen lauhilabetekoan irakatsitako Genetika irakasgaiaren ikasleek lortutako ezagumenduetan oinarritzen da, eta bai beste oinarritzko irakasgai batzuetan hala nola Biologia Zelularra, Biokimika eta Mikrobiologia. Irakasgai honen edukiak Genetikaren gai espezifikoekin, Ingeniaritza genetiko eta Genomika kasu, lotzen dira. Landutako edukiak Graduan hautazkoak diren beste irakasgai batzuen oinarri dira.

Genetika molekularra oinarritzkoa da lanbide- edo/eta ikerketa-aritzerako Biozientzietako graduatu guztientzat.

This course is offered only in Basque and Spanish. However, it is English-friendly: incoming students may communicate with the instructors in English and may request to take examinations in English.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

1. Material heredagarriaren antolaketa ezagutzea, batez ere prokarioto eta eukariotoen gene eta genomaren desberdintasun estrukturalak.
2. DNAn baitan gordetako informazioaren mantenua eta tranferentzia baimentzen duten prozesuak konprenitzea, bai eta aldaketen inplikazio molekular eta patologikoak.
3. Denboran eta espazioan zehar adierazpen genikoaren erregulazioaren beharra ulertzea, eta honetan eukariotoen eta prokariotoen artean ematen diren desberdintasunak.
4. Material genetikoaren analisi oinarritzko teknikak konprenitzea eta erabiltzea, eta diseinu esperimental sinpleetan edo/eta gaurkotasuna duten problema zehatzen ebaazpenerako aplikatzea.
5. Teknologia berrien bidez informazio-iturri desberdinen ezagutzea, kritikoki baloratzea eta erabiltzea, azterpeko materiarekin erlazionatutako informazio zientifikoa lortu, antolatu, interpretatu eta komunikatu ahal izateko.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**EGITARAU TEORIKOA****MATERIAL HEREDAGARRIAREN IZAERA ETA EGITURA**

1. gaia. Material heredagarriaren identifikazioa, izaera eta egitura. Material heredagarriaren betebeharrak. DNAREN bigarren mailako egitura: Watson eta Crick-en helize bikoitzaren eredua. RNAREN egitura eta motak.

2. gaia. Material heredagarriaren ezaugarri fisiko-kimikoak eta oinarritzko teknika analitikoak. . Desnaturalizazioa eta birnaturalizazioa; hibridazio molekularra. Azido nukleikoen presentziaren determinazioa eta kuantifikazioa. Banaketa molekularra: Zentrifugazioa eta elektroforesia. Teknika osagarriak. Hibridazio molekularrean oinarritutako teknikak. In vivo amplifikazioa. In vitro amplifikazioa: PCR teknika. DNAREN sekuentziak.

3. gaia. Genomen egitura eta antolaketa. Genoma birikoak eta bakteriarren. Plasmidoak. Genoma eukariotikoak. Organuluen genomak.

4. gaia. Genoma eukariotikoen anatomia. Sekuentzia funtzional ez kodetzaileak, zentromeroak eta telomeroak. Sekuentzia errepikatuak. Geneen egitura eta antolaketa. RNA-gene bakteriarren, gene kodetzaile monozistronikoak eta polizistronikoak (operonak). Gene eukariotikoak. Familia multigenikoak. Geneen eboluzioa.

MATERIAL HEREDAGARRIAREN ERREPLIKAZIOA ETA ALDAKETAK

5. gaia. Material heredagarriaren erreplikazioa. Erreplikazioaren izaera semikontserbakorraren frogak esperimentala. Erreplikazio-egiturak: theta eredua, zirkulu birakoa, D-loop eredua. DNAREN sintesia E. coli. DNAREN sintesia eukariotoetan. Kromosoma linealen muturren erreplikazioa eta telomerasaren funtzioa.

6. gaia. Mutazio genikoa. Mutazioa auzazko gertaera gisa: fluktuazio-testa. Mutazio-motak eta mekanismo molekularrak. Berezko aldaketak eta aldaketa indusgarriak. Mutagenizitatearen detekzioa: Ames testa. Mutazioen konponketa-mekanismoak.

7. gaia. Elementu genetiko mugikorak mutazio puntualen eta berrantolaketa kromosomikoen iturri gisa. Elementu transposagarriak eta transposizio-mekanismoa prokariotoetan. Elementu transposagarriak eukariotoetan. Elementu transposagarrien eragina genoman.

MATERIAL GENETIKOAREN ADIERAZPENEA ETA HONEN ERREGULAZIOA

8. gaia. Transkripzioa. Transkripzioaren prozesua: Hasiera-, luzapena- eta amaiera-mekanismoak. Transkripzioaren prozesua eukariotoetan. Prokariotoen eta eukariotoen transkripzioaren arteko desberdintasunak. RNaren eraldaketak. Esplizin alternatiboa.

9. gaia. Itzulpena eta gene-kodea. Gene-kodearen deskripzioa eta ezaugarriak. tRNA, rRNA eta erribosomak. Itzulpen-prozesua prokariotoetan eta eukariotoetan. Proteinen eboluzioa.

10. gaia. Adierazpenaren erregulazioaren oinarriak prokariotoetan. Adierazpen genikoen erregulazioaren mailak. Ikuspegi orokorra: kontrol positiboa/negatiboa. Sistema indusgarriak: lac operonaren kontrol positiboa eta negatiboa. Sistema erreprimigarriak: Tryptofanoaren operonaren kontrol negatiboa eta atenuazio bidezko kontrola. Beste erregulazio-mekanismo batzuk: riboetengailuak.

11. gaia. Adierazpenaren erregulazioaren oinarriak eukariotoetan. Adierazpen genikoen erregulazio-mailak. Kromatinaren erregulazioa. Transkripzioaren aktibatzaile espezifikoak: erantzun-elementuak. Promotore alternatiboak, esplizin alternatiboa, eta poli-A isats alternatiboa. Transkripzio ondoko eta itzulpenaren erregulazioa. RNaren isilpena.

GENETIKA MOLEKULARREKO GAI AURRERATUAK

12. gaia. Genomika. Sekuentziazio-metodo berriak. Genomen sekuentziazio-estrategiak. Genomen sekuentziaziorako proiektuak. Genomika funtzionala: adierazpen analisiak eta aldakortasun-analisiak. Bioinformatika gene eta genomen analisia.

13. gaia. Minbiziaren genetika. Minbiziaren ezaugarri orokorrak. Protoonkogeneak eta tumoreen gene supresoreak. Minbizirako joera heredagarria. Analisi genomikoak eta aplikazio klinikoak. Minbiziaren genetikaren adibideak.

14. gaia. Ingeniaritza genetiko eta DNA birkonbinatuaren aplikazio bioteknologikoak: definizioa eta helburuak. Geneen analisi eta maneirako sistema orokorra. Gene heterologoaren adierazpenaren kontrola. Aplikazioak oinarritzko ikerketan eta bioteknologian. Terapiak genikoa.

PRAKTIKEN EGITARAUA

P1.- PCR bidezko tPA genearen Alu sekuentziaren insertzioaren analisi genotipiko eta populazioarena eta auzitegi-aplikazioak.

P2.- Kozinatutako haragi-laginetan espezieen detekzio eta karakterizazioa, mtDNaren PCR multiplexaren bidez.

P3.- Mutagenesi-entseiuak(I): Arlekin itxurako kromosomak eta Kromatida Ahizpen Trukaketa (SCE)

P4.- Mutagenesi-entseiuak(II): Ames testa

S-1.- Mutazioen identifikazioa eta bere detekzioarako diseinu esperimentalak giza-gaixotasunetan.

S-2.- Giza gaixotasunen oinarri molekularra.

METODOLOGIA

Irakasgaiak irakaskuntz-modalitate desberdinetaz baliatzen da:

- Eskola magistralen bidez kontzeptu teorikoak eta ariketak azalduko dira.
- Bestalde, ariketa berezien ebazpena, laborategiko praktikak eta mintegiak talde-lanean egingo dira. Bertan, diseinu esperimentalean, kasu praktikoen ebazpenean eta patologien garapenera eraman dezaketen agente eragile oinarrietan sakontzen da.

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. 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 % 20
- Test motatako proba % 20
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 20
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 40
- . % 0

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 konpromiso adierazpena izenpetu zuela eta, haren bidez, hitzeman zuela plagiorik edo bestelako iruzur akademikorik ez zuela egingo, ezta ebaluazio probetan eta lanetan baimenduta ez dagoen objektu eta gailu teknologikorik erabiliko ere. Adimen artifizialeko tresnak barne, halakorik berariaz baimenduta ez dagoenean. Betebehar horiek urratzeak ondorio akademiko eta diziplinazkoak izan ditzake, unibertsitatean indarrean dagoen araudian xedatutakoaren arabera.

EBALUAZIO JARRAITUA

Laborategiko praktikak eta mintegiak nahitaezkoak dira ebaluazio-mota honetan.

Sistema hau ondoko probez osatuta dago:

- (1) Bukaerako proba idatzia (azken notaren %60a balioko duena), test-galderez, galdera laburrez eta ebazteko ariketez osatua. Atal bakoitzean 4 puntu (10 puntutik) atera beharko dira gutxienez.
- (2) Egindako lan esperimentalari eta bestelako talde lanei dagozkien talde-txostenak. Talde-jardueretan partaidetza eta inplikazioa kontutan hartuko dira. Gutxieneko nota 5 izango da.

AMAIERAKO EBALUAZIOA

Ebaluazio-sistema hau izateko, ikasleak irakasgaiaren arduradunari idazki bat helarazi beharko dio ebaluazio jarrairi uko eginez, beti ere irakasgaiaren hasiera datatik 9 asteko epean.

Etengabeko ebaluazioari uko eginez laborategiko eta mintegiei buruzko galderak sartuko dira bukaerako azterketan.

ETIKA AKADEMIKOA

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

DEIALDIAK

Azkeneko zein etengabeko ebaluazioaren kasuan, nahikoa izango da proba horretara ez aurkeztea azken kalifikazioa "Ez aurkeztua" izateko.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdian, ebaluazio-sistema ohiko deialdikoaren berdina izango da. Etengabeko ebaluazioan lortutako emaitza positiboak mantenduko dira. Etengabeko ebaluazioak emaitza negatiboak eman baditu, amaierako idatzizko proba kalifikazio osoaren %100a izango da.

ETIKA AKADEMIKOA

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

DEIALDIAK

Ez-ohiko deialdiaren ebaluazio-sistema, ohiko deialdian egiten denaren berdina izango da. Ikaslea proba honetara aurkezten ez bada, deialdi horretan "Ez Aurkeztua" agertuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasleak ondoko materiala eskainiko die ikasleei:

TEORIA ESKEMAK ETA IRUDI-BILDUMA eskola magistralen jarraipena errazteko.

ARIKETEN BILDUMA. Bilduma honetan oinarriturik ikasgelan zenbait ariketa ebatziko dira, gainerakoak lan pertsonala eta talde-lana egiteko material gisa erabiliko dira.

MINTEGIAK EGITEKO PROTOKOLOAK. Jarduera bakoitzaren helburuak eta haiek egiteko beharrezko dokumentazio guztiarekin.

LABORATEGIKO PRAKTIKEN PROTOKOLOAK. Bertan, laborategian bete behar diren urrats esperimentalak deskribatzeaz gain, praktika bakoitzak duen helburua eta bere oinarri teorikoak azalduko dira. Praktikak egin aurretik gomendagarria da protokoloen irakurketa.

Materiala ikasleei helaraziko zaie edo/eta irakasgaiaren gela birtualean eskegita egongo da.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- *BENITO C., ESPINO FJ. (2012) Genética. Conceptos esenciales. 1ª Ed. Médica Panamericana
- *BROOKER R.J. (2012) Genetics. Analysis & Principles. 4th edition McGraw Hill. www.mhhe.com/brooker
- *HERRÁEZ A. (2012) Biología Molecular e Ingeniería Genética. 2ª ed. Elsevier
- *GRIFFITHS AJF, WESSLER SR, CARROLL SB, DOEBLEY J (2015) An introduction to genetic analysis. 11th edition. FREEMAN AND CO (978-1429229432)
- *HARTL DL, JONES EW (2011) Genetics. Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers 8/e. (ISBN: 978-1449635962)
- *HARTWELL L, GOLDBERG L, FISCHER JA, HOOD L, AQUADRO CF (2010) Genetics. From Genes to Genomes. 5nd edition. McGraw-Hill (ISBN-978-0073525310)
- *KLUG, WILLIAM S; CUMMINGS, MICHAEL R.; SPENCER, CHARLOTTE; PALLADINO MICHAEL A. (2008). Concepts of Genetics. 9ª edición. Pearson Higher Education. <http://www.aw-bc.com/klug/>
- *PIERCE B.A. (2014) Genética. Un enfoque conceptual. 5ª ed. Editorial Médica Panamericana
- *PIERCE, B.A. (2015) Genetics Essentials: Concepts and Connections. (3rd Ed.). W. H. Freeman and Co. ISBN: 1464190755

Gehiago sakontzeko bibliografia

- *BROWN T.A. (2007) Genomes 3. 3rd edition. Garland Science Publishing.
- *LEWIN B. (2009) Genes IX. Jones and Bartlett Publisher
- *STRACHAN, T., READ, A. (2010). Human Molecular Genetics. 4rd ed. Garland Publishing.

Aldizkariak

Nature Review Genetics
Nature
Science
PLOS Genetics,
G3: Genes-Genomes-Genetics,
BioMedCentral
Heredity
Trends in Genetics

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
<https://www.ensembl.org>
<http://www.bioinformatics.nl/primer3plus>
<http://www.geneclinics.org/>
http://www.biology.arizona.edu/molecular_bio/problem_sets/Recombinant_DNA_Technology/recombinant_dna.html
<http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/>
<http://www.dnafb.org/>
http://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/education/index.shtml
<http://www.genome.gov/GlossaryS/>

OHARRAK

Bestelako esteka interesgarriak:

www.genome.gov/sglossary.cfm

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 autonomoa 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 epigenetikoen 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, artikuluko 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: nulismiak, 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 magistralak genetika 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 ordutegiari 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 ebaluatzeako 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 ebaluatzeako 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 teknikoa eta ikasleek erantzun behar dituzten galdera batzuk praktikan zehar edo hura amaitutakoan.

Ezinbestekoa da protokoloa irakurtzea praktika egin aurretik.

MINTEGIAK EGITEKO PROTOKOLOA: jarduera bakoitzaren helburuak eta haiek egiteko beharrezko dokumentazio guztia 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** GBIOLO30 - Biologiako 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.

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

Mikrobiologia irakasgaia gaindituta izatea gomendatzen da Mikrobiologia-rekin oso estu erlazionaturik dauden Biologia graduaren beste irakasgaiak egin baino lehen. Irakasgai hauek Mikroorganismoen Dibertsitatea, Mikrobio Fisiologia, Ingurumen Mikrobiologia eta Mikrobiologia Aplikatua dira.

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. Nukleioidea eta zelulen zatiketa.

3. Prokariotoen elikadura-aniztasuna.

Elikapenerako funtzezko osagaiak. Eliko-mailak energia iturriaren, elektroi iturriaren, karbono iturriaren eta hazkuntza faktore beharrendaren arabera. Oxigeno molekularrendaren beharra.

4. Mikroorganismoen metabolismoa.

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

5. Kimioorganotrofia.

Metabolismo nagusia. Arnasketa aerobioa eta anaerobioa. Hartzidurak. Azukreak ez diren konposatuen erabilera.

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, sufre eta fosforoaren asimilazioa.

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

8. Mikroorganismoen hazkuntza kontrolpeko baldintzetan.

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

9. Mikroorganismoen hazkuntza ingurune naturaletan.

Inguruneko baldintzen eragina. Mikroorganismoen biziraupena. Zelula jarkikorrak: 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. Transdukzioa. Konjugazioa.

Eskola praktikoa:

1. Babes-neurri mailak.

C2 motako laborategian agente biologikoekin lan egiteko oinarritzko jarraibideak.

2. Kultibo medioak eta mikroorganismoen metabolismoa.

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-portzentaiak honako hauek dira: azterketa teorikoa (%65, gutxieneko nota: 5/10) eta irakaskuntza praktikoaren ebaluaketa (%35, gutxieneko nota: 5/10).

Irakaskuntza teorikoaren eta praktikoaren 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, elektroniko, informatiko 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.

EZOHIKO 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, elektroniko, informatiko 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** GBIOLO30 - Biologiako Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26832 - Mikroorganismoen Dibertsitatea

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

Irakasgaiaren helburua ikasleak mikroorganismoen aniztasuna ulertzea da. Horretarako, sailkapen taxonomikoan erabiltzen diren diren irizpideak ikasi ondoren mikroorganismo prokarioto, eukarioto eta azelularren ezaugarri orokorrak, egiturazkoak eta fisiologikoak deskribatuko dira. Gainera, mikroorganismoek biosferan zein gizakiongan duten garrantzia ere azalduko da eta patogenesia eragiten duten faktoreak baita ostalariaren babes-mekanismoak ere ikusiko dira. Bestalde, ikasleak Industri-Mikrobiologia eta Ingurumen-Mikrobiologia arloen hastapenak ezagutuko ditu. Irakasgai hau egin baino lehen Mikrobiologia irakasgaia gaindituta edukitzea gomendatzen da. Bestalde, komenigarria da Mikroorganismoen Dibertsitatea gainditzea Mikroorganismoen Fisiologia, Ingurumen Mikrobiologia eta Mikrobiologia Aplikatu egin aurretik.

Irakasgai honetan lortuko diren gaitasunak oso erabilgarriak izango dira Biologiarekin erlazionatutako edozein arlotan lan egin ahal izateko (ikerkuntza, osasungintza, nekazaritzako elikagaien industria, farmazia-industrian, ingurumena, hezkuntza ...).

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan landuko diren gaitasun espezifikoak honakoak dira:

1. Mikroorganismoen dibertsitatea ezagutzea.
2. Mikroorganismoek ingurunean betetzen duten funtzioa azaltzea.
3. Mikroorganismoek industria-mailan duten baliagarritasuna estimatzea.
4. Mikroorganismoek giza-osasunean duten garrantzia baloratzea.
5. Lagin naturaletan dagoen mikroorganismoen dibertsitatea adieraztea.

Gainera, hurrengo zeharkako gaitasunak ere landuko dira:

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.

Ikaskuntzaren emaitzak:

Ikasleak gai izango dira mikroorganismo prokarioto, eukarioto eta azelularren aniztasuna ulertzeko, bai eta horiek gizadiarentzat duten garrantzia ulertzeko ere, klase magistraletan haien aplikazioei, ziklo biogeokimikoetan parte hartzei eta patogenizitate-mekanismoei buruz eskuratutako ezagutzetan oinarrituta. Irakasgaiaren irakaskuntza teorikoaren azterketan ebaluatuko da.

Ikasleak gai izango dira dibertsitate birikoarekin lotuta Interneten eskuragarri dauden datu-baseetako informazioa erabiltzeko. Esleituiko zaizkien birus batzuen egiturazko, genomikako eta patogenizitateko alderdiei buruzko informazioa osatu behar dute ikasleek. Ikasgelan ebaluatuko da ariketak egiten diren bitartean edo irakasgaiaren irakaskuntza teorikoaren azterketan.

Ikasleak gai izango dira mikrobio-aniztasunaren alderdiren batekin lotutako informazioa hautatzeko eta termino egokiak erabiliz kontzeptu mikrobiologikoak jendaurrean azaltzeko. Gainera, dibulgazio-komunikabideetan argitaratzen den alderdi mikrobiologikoei buruzko informazioa kritikoki aztertu beharko du. Egin beharreko jardura mintegiko lanean parte hartzea da. Memoria idatzien zuzentasuna, ahozko aurkezpenak eta lantaldean parte-hartze aktiboa oinarri hartuta ebaluatuko da.

Ikasleak hainbat mikroorganismo mota isolatzeko eta identifikatzeko gai izango dira laborategian, hainbat teknika, hazkuntza-ingurune eta inkubazio-baldintza erabiliz. Laborategiko praktikak egiten diren bitartean, ikasleek laginak behar bezala manipulatzeko ikasiko dute, baita lan-eremuaren ordenaren eta garbitasunaren garrantzia, materiala behar bezala esterilizatzen/desinfektatzen eta hondakinak behar bezala ezabatzen ere. Laborategiko jarreraren ebaluazio jarraituaren bidez eta azterketa bat eginez ebaluatuko da.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Teoria eskolak:

- 1 Gaia. Mikroorganismoen taxonomia eta dibertsitatea.
Kontzeptua. Ezaugarri taxonomikoak eta beraien zehaztapena. Sailkapen-sistemak. Mikroorganismoen filogenia.
- 2 Gaia. Arkeoak.
Arkeoen ezaugarri orokorrak. Arkeoen sailkapena. Haloarkeoak. Metanogenoak. Arkeo termofiloak eta hipertermofiloak.
- 3 Gaia. Proteobakterioak.
Proteobakterioen aniztasuna. Heste-proteobakterioak. Vibrio eta antzeko generoak. Pseudomonas. Beste proteobakterio batzuk.
- 4 Gaia. Beste bakterio Gram negatibo batzuk.
Zianobakterioak eta beste bakterio fototrofo batzuk. Bacteria Domeinuaren antzineko adarrak. Planktomizetoak. Klamidioak. Espiroketoak.
- 5 Gaia. Bakterio Gram positiboak eta antzekoak.
Firmicutes Phylum-a. Tenericutes Phylum-a. Actinobacteria Phylum-a.
- 6 Gaia. Onddoak.
Onddoen ezaugarri orokorrak. Ondoen identifikazioa. Sailkapena eta talde nagusiak.
- 7 Gaia. Protistak.
Protisten ezaugarri orokorrak. Sailkapena eta talde nagusiak.
- 8 Gaia. Birusen orokortasunak.
Birioiaren egitura. Birusak ikertzeko metodoak.
- 9 Gaia. Birusen ugalketa-ziklo desberdinak.
Aurkezpena. Ziklo litikoa. Ziklo lisogenikoa. Birusen infekzioak zelula ostalariaren eragindako ondorioak.
- 10 Gaia. Birusen taxonomia eta dibertsitatea. Beste zoltzaile azpizelular batzuk.
Birusen sailkapena. Prokariotoen birusak. Eukariotoen birusak. Biroideak eta prorioak.
- 11 Gaia. Mikroorganismoak eta beste bizidun batzuen arteko harremanak.
Mikroorganismoen arteko harremanak. Mikroorganismo-landareen arteko harremanak. Mikroorganismo-animalien arteko harremanak. Mikroorganismoak eta gaixotasun infekziosoak.
- 12 Gaia. Mikroorganismoak ingurumenean.
Mikroorganismoen ekologia arloan erabilitako metodoak. Ziklo biogeokimikoak. Mikroorganismoen ekosistemak.
- 13 Gaia. Industri Mikrobiologia eta Mikrobiologia Aplikatua.
Mikroorganismoak eta elikagaiak. Industri Mikrobiologiaren ekoizkin nagusiak. Biodegradazioa eta biorremediatzea.

Praktika eskolak:

1. Mikroorganismoen isolaketa eta identifikazioa. Isolaketa-teknikak. Kultibo-medio hautakorrak. Kultibo-medio bereizgarriak.
2. Interes aplikagarria duten mikroorganismoen behaketa. Esnekiak egiteko erabiltzen diren mikroorganismoak.
3. Mikroorganismo eukariotoen behaketa. Legamien eta onddo firukarien behaketa. Protisten behaketa.
4. Bakteriofagoen detekzioa. Bakteriofagoen aurreko sentikortasuna. Soilguneen detekzioa.

METODOLOGIA

- Eskoletan irakasleak egingo duen teoriaren azalpena.
- Ikasitako kontzeptuen aplikazio esperimentalak.
- Irakasgaiarekin erlazioatutako gai espezifikoaren prestapena, aurkezpena, eta eztabaida.
- Zalantzen ebazpena eta orientazioa.
- Proba idatziak eta praktikoak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	10		15					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	52,5	15		22,5					

Legenda: M: Magistrala

GL: Laborategiko p.

TA: Tailerra

S: Mintegia

GO: Ordenagailuko p.

TI: Tailer Ind.

GA: Gelako p.

GCL: P. klinikoak

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

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

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgai honen ebaluazioa Gradu Titulazio Ofizialetako Ikasleen Ebaluaziorako Arautegia izeneko dokumentuan oinarritzen da (<https://www.euskadi.eus/y22-bopv/es/p43aBOPVWebWar/VerParalelo.do?cd2017001311>).

Lehentasunezko ebaluazioa: "Etengabeko ebaluazioa".

Irakaskuntza teorikoaren ebaluazioa (kalifikazio osoaren %60, gutxieneko nota 5/10) azterketa bakar baten bidez egingo da, eta test motako galderak izango ditu.

Irakaskuntza praktikoaren ebaluazioa (kalifikazio osoaren %25, gutxieneko nota 5/10) test motako azterketa baten bidez egingo da.

Mintegi monografikoak ebaluatzen (kalifikazio osoaren: %15) idatzizko lanaren zein ahozko aurkezpenaren kalitatea, edukiaren egokitasuna baita informazio-igorpenaren eraginkortasuna ere, hartuko dira kontuan.

Irakasgaia kalifikatzeko 3 jarduera posibleen (azterketa teorikoa, eskola praktikoak, mintegiak) notak batuko dira, azterketa teorikoa eta praktikak gaindituta badaude. Horrelakoa ez bada, ikaslearen gehieneko kalifikazio orokorra 4/10 izango da.

Ordezko Ebaluazioa: "Azkeneko ebaluazioa".

Indarreko Arautegiaren arabera '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'. Etengabeko ebaluazioari uko egitearen aurkezpen epea eskola magistralen azken egunean bukatuko da.

Azken ebaluazioa bi jardueren bidez burutuko da: azken azterketa (kalifikazio osoaren: %75, gutxieneko nota: 5/10) eta praktiketako azterketa (kalifikazio osoaren: %25, gutxieneko nota: 5/10).

Teoria eta praktikak ebaluatzen etengabeko ebaluazioan azaldutako irizpide berberak erabiliko dira.

Ohiko deialdiari uko egitea. 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, oharak edo apunteak erabiltzea, bai eta tresna edo gailu telefoniko, elektronikoa, informatikoa edo bestelakoak erabiltzea ere. Jokabide makur eta iruzurrezkoren bat gertatzen bada, 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

Irakasgaia ohiko deialdian gainditzeko ez duten ikasleek, hautatutako ebaluazio sistema gorabehera, eskubidea izango dute ezohiko deialdira aurkeztera. Honetan ikasturtean bertan lortutako emaitza onak gordeko dira.

Ikasturtean zehar etengabeko ebaluazioa izan duten ikasleak ondoko tresnen eta ehunekoen arabera ebaluatuko dira: irakaskuntza teorikoa (kalifikazio osoaren: %60, gutxieneko nota: 5/10), irakaskuntza praktikoa (kalifikazio osoaren: %25, gutxieneko nota: 5/10), mintegiak (kalifikazio osoaren %15).

Ikasturtean zehar azkeneko ebaluazioa izan duten ikasleak ondoko tresnen eta ehunekoen arabera ebaluatuko dira: irakaskuntza teorikoa (kalifikazio osoaren: %75, gutxieneko nota: 5/10) eta irakaskuntza praktikoa (kalifikazio osoaren: %25, gutxieneko nota: 5/10).

Teoria eta praktikak ebaluatzen ohiko deialdian azaldutako irizpide eta tresna berberak erabiliko dira.

Ezohiko deialdiari uko egitea. Azterketa egun ofizialean egin beharreko proba ez aurkezte hutsak ekarriko du automatikoki kasuan kasuko deialdiari uko egitea.

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

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

1. Praktika protokolo eta koadernoak.
2. Laborategiko mantala.
3. Errotulatzailerak iraunkorra.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

- Madigan, M.T.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Sattley, W.; Stahl, D.A. (2021). Brock Biología de los Microorganismos. 14ª Ed.(castellano). Pearson-Prentice Hall, Madrid. ISBN: 978-1-292-40479-0.
- Madigan, M.T.; Bender, K.S.; Buckley, D.H.; Sattley, W.M.; Stahl, D.A. (2022). Brock Biology of Microorganisms (16th Edition, Global Edition). Pearson, London. ISBN: 1-292-40479-5 / 978-1-292-40479-0 / 978-1-292-40506-3.
- Martín, M.; Béjar V.; Gutiérrez J.C.; Llagostera M.; Quesada E. (2018). Microbiología Esencial. Editorial Médica panamericana. Madrid. ISBN: 978-84-9835-786-8.
- Willey, J.M.; Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. (2009). Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª Ed. (castellano). MacGraw-Hill Interamericana, Madrid. ISBN: 978-84-4816-827-8.
- Willey, J.M.; Sandman, K.; Wood, D.. (2023). Prescott's Microbiology 12th Edición . MacGraw-Hill Education, New York. ISBN: 978-1-265-12303-1.
- Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. (2017). Introducción a la Microbiología 12ª Ed.(castellano). Editorial Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978-95-0069-540-4.
- Abbas, A.K., Lichtman, A.H.; Pillai, S. (2022) Inmunología celular y molecular (10 edición). Elsevier España. ISBN:978-84-1382-206-8.
- 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.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Rosenberg E.; DeLong E.F.; Lory S., Stackebrandt E., Thompson F. (Editores) (2014) The Prokaryotes. Vols. 1-11, 4ª ed. Springer-Verlag, New York.
- Hausmann, K.; Hülsmann, N. (1996). Protozoology. Thieme Medical Publishers Inc., Stuttgart.
- Wagner E.K. y otros. (2007). Basic Virology, 3ª ed. Wiley, Hoboken.
- Webster, J.; Weber, R. (2007). Introduction to the Fungi. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hogg, S. (2005). Essential Microbiology. Wiley, Hoboken.

Aldizkariak

Investigación y Ciencia.
Nature Reviews Microbiology.
Elhuyar. Zientzia eta Teknologia.

Interneteko helbide interesgarriak

- Prescott-erako sarbidea: http://highered.mheducation.com/sites/0072556781/student_view0/index.html
- "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>
- Journey to the microcosmos: <https://www.youtube.com/c/microcosmos>
- D. Kunkel-ek egindako mikroorganismoen argazkiak: <http://www.denniskunkel.com>
- Doctor Fungus: <http://mycosesstudygroup.org/>
- The American Society for Microbiology: <http://www.asm.org>
- Sociedad Española de Microbiología: <https://www.semicrobiologia.org/>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztu gabea

Plana GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26715 - Termodinamika eta Zinetika Kimikoa

ECTS kredituak: 6

IRAKASGAIAREN 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 arrazonomendu 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.- Ioi 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

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 % 80
- Praktika (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, 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 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 Graduak 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 GBIOLO30 - Biologiako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26831 - Zoologia

ECTS kredituak: 12

IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

ZOOLOGIA Biologiako oinarritzko arloa da, METAZOA edo ANIMALIA erreinuan sartuta dauden bizidunehar arduratzen delarik. Irakasgai honetan, animalien dibertsitate ugari eta aberatsaren ikerketan arituko gara, eta bai bere esangura ekologiko eta ebolutiboan ere. Horretarako, bai animalia-ereduaren oinarritzko printzipioak eta bai animaliak ikertzeko erabiltzen diren teknika nagusiak aztertuko ditugu.

Irakasgaiak baditu, abiapuntu modura, Biologiako oinarritzko materietan lorturiko ezagumenduak, batez ere Zelulen Biologian. Lantzen diren edukiak integratu eta erlazionatzen dira beste antzeko arloekin, hala nola Botanika, Mikroorganismoen Dibertsitatea, Ekologia Animalia Fisiologia eta Itsas Biologia. Materia oinarritzkoa da edozein Biozientziatako graduatuaren lan-gaikuntzarako.

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

- 1- Ezagutzea animalien antolakuntzaren oinarriak, eredu morfologiko eta promorfologikoak, garapen enbrionarioaren ereduak eta animalien egitura- eta biologia-motarik garrantzitsuenak.
- 2- Ezagutzea animalia-dibertsitateari eusten dioten lerro filogenetikoak eta beraien arteko harreman ebolutiboak, eta ondorioz, jakitea identifikatzen eta sailkatzen taxonomikoki Animalia erreinuko bizidunak.
- 3- Ulertzea animalia-dibertsitate hori ingurunearekin eboluzio komunaren ondorioz.
- 4- Lortzea oinarritzko trebeziak Zoologia arloko berezko teknika eta ekipamenduen maneirako.
- 5- Lortzea ekandu egokiak Zoologia arloari dagokion informazio zientifikoaren bilaketan eta hautezpenean.

ZEHARKAKO GAITASUNAK:

- 1- Analisi eta sintesirako ahalmena garatzea, bai erabakiak hartzeko eta bai informazioa elaboratzeko eta transmititzeko.
- 2- Antolakuntza eta planifikaziorako ahalmena garatzea.
- 3- Lan-taldea ahalbidetzen duten pertsonen arteko harremanak garatzea eta arrazonomendu kritikoan areagotzea.
- 4- Ikaskuntza jarrai eta autonomorako tresnak eskuratzea, eta hori ahalbidetzen duen jarrera positiboa mantentzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

- Zoologia orokorra. Zoologiaren kontzeptua. Animalien ontogeniazko oinarriak. Morfologia eta Promorfologia. Sistematika, Taxonomia. Filogenia.
- Animalia biologia. Ingurune biologikoetarako moldapenak. Organo, aparatu eta sistemak. Elikapen-, harreman- eta ugalketa-funtzioak. Bizi-zikloak. Bionomia. Biogeografia.
- Zoologia sistematikoa. Animalia dibertsitatea. Animalia diploblastiko, triploblastiko, zelomatu, protostomatu eta deuterostomatuaren phylumak.
- Eboluzioa.
- Zoologia aplikatua. Esparru profesionalak. Biodibertsitatea: kudeaketa eta kontserbazioa.

Teoriaren programa (klase magistralak, gelako praktikak eta mintegiak):

A. Zoologia orokorra:

- 1- Zoologiaren kontzeptua. Animalia erreinua: definizioa eta gogoeta orokorrak.
- 2- Animalia-ontogeniazko oinarriak. Orri blastodermiko eta zelomaren kontzeptuak eta jatorria. Protostomatuak eta deuterostomatuak.
- 3- Morfologia eta promorfologia. Animalia erreinuaren sailkapenaren aurkezpena.
- 4- Ingurune biologikoan: gogoeta ekofisiologiko eta adaptatiboak.
- 5- Antolakuntza tisularra. Organo, aparatu eta sistemak. Organo/Funtzio/Ingurune trinomioa.
- 6- Animalia biologia: Elikapen-, harreman- eta ugalketa-funtzioak.
- 7- Bizi-zikloak. Larba eta gazte kontzeptuak.
- 8- Animalia bionomiaren sarrera. Populazio-dinamikaren sarrera. Harreman interespezifikoak. Asoziazioak: sinusiak, biozenosi edo komunitateak.
- 9- Biogeografia. Banaketa-areak: dinamika. Zona zoogeografikoen taxonomia. Biomak eta ingurune-unitateak.
- 10- Animalia dibertsitatea. Sistematika, taxonomia. Filogenia. Animalia dibertsitatearen sailkapenerako oinarriak. Animalia dibertsitatearen ebaluazioa.

B. Zoologia sistematikoa:

- 11- Animalien jatorria. Antolakuntza unizelularretik antolakuntza plurizelularrerraino. Protozooak. Plakozoo eta mesozooen kontzeptua.

12- Belakiak.

METAZOO DIPLOBLASTIKOAK:

13- Knidarioak eta ktenoforoak.

BENETAKO ZELOMARIK GABEKO METAZOO TRIPLOBLASTIKOAK:

14- Triploblastikoetarako sarrera.

15- Plathelmintheak eta nemertinoak.

16- Antolakuntza pseudozelomatua. Antolakuntza pseudozelomatua duten zenbait phylumen diagnosia.

17- Nematodoak.

METAZOO ZELOMATU PROTOSTOMIOAK

18- Zelomatu protostomioetarako sarrera. Talde anelidiar eta artropodiarren nozioa.

19- Anelidoak: poliketo, oligoketo eta hirudineoak.

20- Artropodoetarako sarrera.

21- Krustazeoak.

22- Kelizeratuak.

23- Miriapodoak eta intsektuak.

24- Moluskuetarako sarrera. Eredu orokorra eta eboluzioa.

25- Gastropodo, bibalbio eta zefalopodoak.

METAZOO ZELOMATU LOFOFORATUAK

26- Foronidoak, brakiopodoak eta briozooak.

METAZOO ZELOMATU DEUTEROSTOMIOAK

27- Deuterostomioetarako sarrera.

28- Ekinodermatuak.

29- Hemikordatuak.

30- Kordatuetarako sarrera. Urokordatuak eta zefalokordatuak.

31- Ornodunak. Anatomia konparatua eta eboluzioa.

32- Lehen ornodunak. Arrainak.

33- Ingurune lurtarraren kolonizazioa. Anfibioak eta sauropsidoak.

34- Ugaztunak

ANIMALI EBOLUZIOAREN SINTESIA ETA TEORIAK

35- Animalia erreinuaren eskema filogenetikoak. Teoria desberdinen azalpena eta hipotesi desberdinen eztatzea orokorra eta kritika.

C. Zoologia aplikatua:

36- Zoologiaren helburuak eta esparru profesionalak jarduerako.

37- Biodibertsitatea eta kontserbazioa. Faunaren kudeaketa: espezie mehatxatuak, baliagai espezieak, espezie exotiko inbaditzaileak.

Praktiken programa (laborategiko praktikak eta irteerak):

LABORATEGIKO PRAKTIKAK

1- Phylum adierazgarrietako aleen zootomia. Anatomia funtzional eta konparatua.

2- Ornodunen eskeletoen ikerketa konparatua.

3- Klabe eta liburu taxonomikoen bidezko faunaren identifikazioa.

4- Phylum gehienetako ale adierazgarrien identifikazioa bisuz, horietatik asko arruntak Euskal Herriko faunan.

LANDA-PRAKTIKAK

- Ingurune desberdinetako animalien azterketa eta ikerketa in situ: marearteko, dultzikola, edafikoa.

METODOLOGIA

Programaren gaiak iraupen desberdina duten irakaskuntza-unitateak dira; beraz, ez dituzte ordu-kopuru berdinak behar. Ikaslearen lan pertsonaletarako oso komenigarria da ingelesa ezagutzea, hizkuntza horretako informazioa erabili ahal izateko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	60	10	20	16					14
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	90	15	30	24					21

Legenda: M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 10
- Test motatako proba % 50
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15
- Talde lanak (arazoen ebazpenak, proiektuen diseinuak) % 15
- Lanen, irakurketen... aurkezpena % 10

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITUKO SISTEMA. Nota finala hurrengo portzentai hauek aplikatuz kalkulatu da:

Teoria (%60a): idatzizko azterketa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak.

Laborategiko eta landa-praktikak (%20a): praktika-koadernoak aurkezpena eta idatzizko azterketa. Ebaluazio irizpideak: praktiketan buruturiko lanaren egokitasuna eta idatzizko azterketan planteaturiko galdereei erantzunenak, datuen interpretazioa, adierazpen egokia eta ongi argudiatua, sintesi eta analisi ahalmenak.

Lan monografikoak edo mintegiak eta tutoretzak (%20a): taldean egindako lan monografiko idatzia eta azalpena. Ebaluazio irizpideak: Talde-lanaren azalpena, informazioaren antolaketa eta egituraketa, terminologia zientifikoaren erabilera, sintesi eta analisi ahalmenak, baliabide egokiak erabilera.

Argibideak:

Praktika eta irteetara joatea eta mintegiak egitea kontuan hartuko dira ebaluaziorako.

Azterketa partziala egingo da lehen lauhilabetea amaitutakoan. Ikasleak 5 edo goragoko kalifikazioa lortuz gero, ez du berriro materia hori azterketan edukiko ohiko deialdian, baina bai ez-ohikoan baldin eta ohikoa ez bada gainditzen. (Oharra: irakasgaiaren bigarren aldeak lehen aldeak lorturiko ezagumendu-oinarriak behar ditu gainditu ahal izateko).

Kurtsoan zehar lorturiko notak (praktikak, mintegiak) gorde egingo dira ez-ohiko deialdirako, ikasleak nahi izanez gero. Bestela, idatzizko proba baten bidez ebaluatuko dira.

Indarrean dagoen araudiaren arabera, ikasleak ebaluazio jarraituari uko egin nahi badio, hori adieraziz idatzi bat aurkeztu beharko dio irakasgaiaren ardura duen irakasleari, azterketa partzialaren data ofiziala baino 2 aste lehenago.

AZKEN EBALUAZIOAREN SISTEMA: Nota finala hurrengo portzentai hauek aplikatuz kalkulatu da:

Teoria (%70a): idatzizko azterketa. Ebaluazio irizpideak: erantzunaren izaera egokia, terminologia zientifikoaren erabilera, adierazpena eta arrazoibideak.

Laborategiko eta landa-praktikak (%30a): idatzizko azterketa. Ebaluazio irizpideak: planteaturiko galdereei erantzunen egokitasuna, datuen interpretazioa, adierazpen egokia eta ongi argudiatua, sintesi eta analisi ahalmenak.

UKO EGITEA: Bai ebaluazio jarraituaren kasuan, eta bai azken ebaluazioaren kasuan ere, azterketa egun ofizialean egin beharreko proba ez aurkezte hutsak automatikoki ekarriko du kasuan kasuko deialdiari uko egitea, eta "Ez Aurkeztua" nota.

Bestelako argibiderik behar izatekotan, galdetu Ana I. Puente Martínezi, Kepa Altonagari eta Joxerra Aihartzari hurrengo e-mail helbidera hauetan: ana.puente@ehu.eus - kepa.altonaga@ehu.eus

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ez-ohiko deialdiaren ebaluazio-sistema, ohiko deialdian egiten denaren berdina izango da. Salbuespenetan, ebaluazio-sistema ikaslearekin ezarriko da. Ikaslea proba honetara aurkeztzen ez bada, ebaluazioaren deialdian ¿Ez Aurkeztua¿ agertuko da.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Bata laborategiko praktiketarako.

Xira, arropa egokia eta oinetako ez labaingarriak irteetarako.

BIBLIOGRAFÍA

Oinarrizko bibliografia

BRUSCA R.C, GIRIBET G., MOORE Wendy 2022. Invertebrates. 4th edition. Oxford University Press.
DORIT, WALKER, BARNES. Zoology. Saunders College Publ.
GIRIBET, EDGECOMBE. 2020. The Invertebrate Tree of Life. Princeton University Press.
HICKMAN, KEEN Susan, EISENHOUR, LARSON, L'ANSON Helen. 2023. Integrated Principles of Zoology. 19th ed. Boston: McGraw-Hill Education.
HICKMAN, ROBERTS, KEEN Susan L, LARSON, EISENHOUR. Animal diversity. McGraw-Hill.
JESSOP Nancy M. Zoología (Teoría y problemas). Interamericana, McGraw-Hill.
KARDONG. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw-Hill Education.
PECHENIK. Biology of the Invertebrates. Wm C Brown Publ.
RUPPERT, BARNES. Invertebrate Zoology. Saunders College Publ.
RUPPERT, FOX, BARNES. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach. Thomson.

ALTABA et al. 1991. Història Natural dels Països Catalans. Invertebrats no Artròpodes.
ARMENGOL et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
BLAS Marina et al. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
DE SOSTOA et al. 1990. Història Natural dels Països Catalans. Peixos.
FERRER et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Ocells.
VIVES Maria Victòria. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Amfibis, Rèptils i Mamífers.

Gehiago sakontzeko bibliografia

AIHARTZA. 2010. Ornodunak. Anatomia, Eboluzioa eta Aniztasuna. UEU.
AIZPURUA, ALTONAGA, BARANDIARANJ, IRAZABALBEITIA, TXURRUKA, RODRIGUEZ Amaia. 1985. Eboluzioaren norabideak. Elhuyar.
ALEXANDER. 1981. The Chordates. Cambridge Univ. Press.
ANDERSON. 1998. Invertebrate Zoology. Oxford Univ. Press.
DIAZ, SANTOS. 1998. Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales. Síntesis.
DE LA FUENTE. 1994. Zoología de Artrópodos. Interamericana McGraw-Hill.
EMLEN. 2019. Evolution: Making Sense of Life. WH Freeman & CO.
FUTUYMA, KIRKPATRICK. 2017. Evolution. Sinauer.
KUKHENTAL, MATTHES, RENNER. 1990. Zoologiazko Laborategi-Praktikak. UEU.
LE GUYADER. 2007. The Tree of Life: A Phylogenetic Classification. Harvard Univ. Press.
LOSOS. 2018. Improbable Destinies: How Predictable is Evolution? Penguin Books.
POUGH, JANIS Christine M, HEISER. 2012. Vertebrate Life. Pearson.
PUENTE Ana I, ALTONAGA. 2005. Zoologia orokorra. UEU.
QUAMMEN. 2019. The Tangled Tree: A Radical New History of Life. William Collins.
RUBENSTEIN, ALCOCK. 2019. Animal Behavior. OUP USA.
ROMER, PARSONS. 1984. Anatomía Comparada. Interamericana.
SIEWING, HERMANN. 1985. Lehrbuch der Zoologie. Bd. 2: Systematik. Gustav Fischer Verlag.
TELLERIAL. 1999. Zoología Evolutiva de los Vertebrados. Síntesis.
YOUNG, MARTÍNEZ, RIBAS. 1985. La vida de los Vertebrados. Omega.

Aldizkariak

Ikus ezazu zerrenda hurrengo helbide honetan: ISI Web of Knowledge, <http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/JCR>

Oinarrizko tema-kategoriak: Zoology, Behavioral Sciences, Biodiversity Conservation, Entomology, Fisheries, Marine and Freshwater Biology, Ornithology, Paleontology, Parasitology.

Interneteko helbide interesgarriak

OROKORRAK
Tree of life <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
Biosis <http://www.biologybrowser.org/>
www.ucmp.berkeley.edu
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
<http://www.arkive.org/about/>
<http://www.biodiversidadvirtual.com>
<http://365especies.com>
<http://www.euskalnatura.net>

GAIKAKOAK

Animales en peligro de extinción
<http://mx.geocities.com/aextinto/>
Animales salvajes
<http://personales.jet.es/simonmarti/>

Animalia

<http://orbita.starmedia.com/~animalia/index.htm>

Asociación Herpetológica Española

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

Asociación Española de Entomología

<http://carn.ua.es/AEE.html>

Biodiversidad Gobierno Vasco

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-bio/es/>

Enciclopedia virtual de las Aves de España (SEO/Birdlife)

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

Enciclopedia virtual de los Vertebrados españoles

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

Fieras, alimañas y sabandijas

<http://fierasysabandijas.galeon.com/>

Lista Roja de las Especies Amenazadas del Mundo (IUCN)

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

Ministerio de Medio Ambiente

<http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/>

Proyecto "Fauna ibérica"

<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/index.php>

Sistemática Zoológica

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Cockpit/5591/>

Sociedad Española de Biología Evolutiva

www.sesbe.org

Sociedad Española de Etología

<http://webs.uvigo.es/c04/webc04/etologia/SEEeng.html>

Sociedad Española de Ornitología

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

Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos

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

Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos

http://www.secemu.com/cod/index_.html

OHARRAK

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

COURSE GUIDE

2026/27

Faculty 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** .**Degree** GBIOLO30 - Bachelor's Degree in Biology**Year** Second year**COURSE**

26831 - Zoology

Credits, ECTS: 12**COURSE DESCRIPTION**

Zoology is a fundamental part of the Biological Sciences and deals with all the living organisms classified as METAZOA or ANIMALIA. Zoology encompasses the study of the vast and rich animal diversity and their ecological and evolutionary significance. Accordingly, we provide the principles of animal modeling and the techniques commonly used in the study of animals.

The abilities obtained in basic matters of the Biology, particularly Cell Biology, are a good start for the Zoology. The contents of Zoology are integrated and related with other close areas such as Botany, Microbial Diversity, Ecology and Marine Biology. The matter is fundamental for the job training of any graduate in Biosciences.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Specific competences:

- 1- To know the principles of the animal body plans, the morphological and promorphological models, the embryological development and the main types of structure and animal biology.
- 2- To know the main phylogenetic lines which support the animal diversity and evolution. As a consequence, to learn how to identify animal specimens and how to classify different taxa of the Animal Kingdom.
- 3- To understand the animal diversity as a result of a common evolution with the surrounding environment.
- 4- To gain basic skills for the handling of zoological techniques and equipments.
- 5- To gain good habits in the search for scientific information related with Zoology.

Transversal competences:

- 1- To promote the analytical and synthetic skills for decision-making, processing and transmission of information.
- 2- To develop organization and planning skills.
- 3- To develop strong interpersonal skills that foster teamwork and the progress of the critical thinking.
- 4- To keep a positive attitude that allows students to acquire the tools for the lifelong and self-learning.

Theoretical and Practical Contents

General Zoology. Zoology as a concept. Principles of Ontogeny. Morphology and Promorphology. Systematics, Taxonomy. Phylogeny
 Animal biology. Faunal adaptations to the environment. Nutrition, reproduction and relationship. Biological life cycles. Bionomy. Biogeography.
 Systematic Zoology. Animal diversity. Phyla of diploblastic, triploblastic, coelomates, protostomes and deuterostomes groups.
 Evolution
 Applied Zoology. Professional careers in Zoology. Biodiversity: Management and Conservation.

SYLLABUS (lectures, classroom practicals and seminars):

A. General Zoology

- 1- Definition of Zoology. Kingdom ANIMALIA: diagnosis and basic comments.
- 2- Principles of Ontogeny. The origin of blastodermic layers and the coelom. Protostomia and deuterostomia.
- 3- Morphology and Promorphology. Classification of the Kingdom ANIMALIA
- 4- Environment or biological milieu: ecophysiological and adaptative approaches
- 5- Tisular organization. Organs and systems. The trinomial organ-function-environment.
- 6- Animal biology: nutrition, relationship and reproduction functions.
- 7- Biological life cycles. Larvae concept and juvenile.
- 8- Introduction to the animal bionomy. Population dynamics. Interspecific relationships. Faunal associations.
- 9- Biogeography. Distribution areas. Taxonomy of the zoogeographical regions. Biomes and environmental groupings.
- 10- Animal diversity: systematics, taxonomy. Phylogeny. Principles of the animal classification.

B. Systematic zoology

- 11- The origin of the METAZOA. Protozoa. Basics of placozoans and mesozoans.
- 12- Phylum Porifera

DIPLOBLASTIC METAZOA

- 13- Phyla Cnidaria and Ctenophora.

TRIPLOBLASTIC METAZOA WITHOUT A TRUE COELOM

- 14- Introduction to the triploblastic animals.
- 15- Phyla Platyhelminthes and Nemertea.
- 16- The pseudocoelomates. Diagnosis of the main phyla.
- 17- Phylum Nematoda.

COELOMATE PROTOSTOMES

- 18- Introduction to the coelomate protostomes. Basics of the minor phyla with annelid and arthropod affinities.
- 19- Phylum Annelida: Polychaetes, Oligochaetes and Hirudinians.
- 20- Introduction to the phylum Arthropoda.
- 21- Crustaceans.
- 22- Chelicerates.
- 23- Myriapods and insects.
- 24- Introduction to the phylum Mollusca. Body plan and evolution.
- 25- Gasteropods, bivalves and cephalopods

LOPHOPHORATES

- 26- Phoronideans, Brachiopods and Bryozoans.

DEUTEROSTOMES

- 27- Introduction to the deuterostomes.
- 28- Phylum Echinodermata.
- 29- Phylum Hemichordata.
- 30- Introduction to the phylum Chordata. Urochordates and cephalochordates.
- 31- Vertebrates. Comparative anatomy and evolution.
- 32- The first vertebrates. The fishes.
- 33- The colonization of the terrestrial environment. Amphibians and Reptiles.
- 34- Birds and mammals.

Synthesis and theories of the animal evolution

- 35- Phylogeny of the Kingdom ANIMALIA. Presentation of the main theories with discussion and critical assessment of the different hypotheses.

C. Applied zoology

- 36- Objectives and professional career of the Zoology.
- 37- Biodiversity and conservation. Faunal management: invasive, threatened, target resource species.

PRACTICAL ACTIVITIES (Laboratory and field visits):

LAB ACTIVITIES

- 1- Zootomy of the most representative phyla. Functional and comparative anatomy.
- 2- Comparative study of the skeleton of vertebrates.
- 3- Use of identification keys and taxonomical books.
- 4- Visual identification of the most representative species, mostly common in the local fauna

FIELD ACTIVITIES

- Study in situ of the fauna from different environments: marine, freshwater and terrestrial habitats.

TEACHING METHODS

The units have different extent. As a result, they are developed in different time schedules.

TYPES OF TEACHING

Types of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Hours of face-to-face teaching	60	10	20	16					14
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	90	15	30	24					21

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

Evaluation methods

- Continuous evaluation
- End-of-course evaluation

Evaluation tools and percentages of final mark

- Written test, open questions 10%
- Multiple choice test 50%
- Exercises, cases or problem sets 15%

- Teamwork assignments (problem solving, Project design) 15%
- Oral presentation of assigned tasks, Reading, 10%

ORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

CONTINUOUS EVALUATION MODALITY. The final mark will be established by applying the following percentages:

Theory (60%): written exam. Evaluation criteria: precision of the answer, uses of the scientific terminology, phrasing and discussion.

Lab and field activities (20%): The practical notebook has to be presented to the instructor and the corresponding written exam. Evaluation criteria: based on the practical reports and the answers to the questions in the written exam, interpretation and data preparation, appropriate and well founded expression, ability to synthesize and analyze zoological data.

Seminars and tutorials (20%): written report worked by a team and oral presentation. Evaluation criteria: Oral presentation of the seminar organized by a team of students, structure and organization of the information, uses of the scientific terminology, ability to analyze and synthesize data, use of adequate resources.

Remarks:

The attendance to the Lab practical sessions, field visits and seminar sessions will be assessed.

After finishing the 1st term of the course, a mid-course exam will be done. Those students obtaining marks 5 or higher will be exempted of doing this part of the matter in the 1st exam call in June. However, if students fail the exam, they have to do a full exam (1st term + 2nd term) in the extraordinary exam call. (Note: the 2nd part of the Zoology is based on many concepts obtained during the 1st part).

Marks obtained from students during the course (practical sessions, seminars) will be maintained for the extraordinary exam call, if the student agrees. In the contrary case, students will be assessed globally by performing a written exam during the extraordinary exam call.

In accordance with the University regulations, those students wanting to renounce to the continuous assessment modality in Zoology, they have to do a final exam. In this case, students have to submit a letter to the responsible instructor within 2 months of the starting of the course asking for this exam modality.

FINAL EVALUATION MODALITY: The final mark will be done by applying the following percentages:

Theory (70%): written exam. Evaluation criteria: precision of the answer, uses of the scientific terminology, phrasing and discussion.

Lab and field activities (30%): written exam. Evaluation criteria: precision of the answer to the questions, interpretation and data preparation, appropriate and well founded expression, ability to synthesize and analyze zoological data.

EXAM CALL RENOUNCE BY STUDENTS: In both modalities, continuous assessment and final exam, the non-attendance to the exam during the published call date will be automatically interpreted as a formal renounce to the corresponding call, and the mark "not present" will be recorded in the student's record.

For further questions, please address to instructors Urtzi Goiti and Aitor Albaina, via e-mail, to the following address: urtzi.goiti@ehu.eus - aitor.albaina@ehu.eus

EXTRAORDINARY EXAMINATION PERIOD: GUIDELINES AND OPTING OUT

The final mark in the extraordinary call is established with the same procedure as above described in the ordinary call. In exceptional situations, the assessment system will be established in a personal way with the student. If the student does not take the exam, the mark "not present" is recorded in the student's record.

MANDATORY MATERIALS

- Lab coat along the practical laboratory sessions
- Rain coat and rubber boots for the field activities
- Available resources previously included in e-Gela

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

BRUSCA R.C, GIRIBET G., MOORE Wendy 2022. Invertebrates. 4th edition. Oxford University Press.
DORIT, WALKER, BARNES. Zoology. Saunders College Publ.
GIRIBET, EDGECOMBE. 2020. The Invertebrate Tree of Life. Princeton University Press.
HICKMAN, KEEN Susan, EISENHOUR, LARSON, L'ANSON Helen. 2023. Integrated Principles of Zoology. 19th ed. Boston: McGraw-Hill Education.
HICKMAN, ROBERTS, KEEN Susan L, LARSON, EISENHOUR. Animal diversity. McGraw-Hill.
JESSOP Nancy M. Zoología (Teoría y problemas). Interamericana, McGraw-Hill.
KARDONG. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw-Hill Education.
PECHENIK. Biology of the Invertebrates. Wm C Brown Publ.
RUPPERT, BARNES. Invertebrate Zoology. Saunders College Publ.
RUPPERT, FOX, BARNES. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach. Thomson.

ALTABA et al. 1991. Història Natural dels Països Catalans. Invertebrats no Artròpodes.
ARMENGOL et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
BLAS Marina et al. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Artròpodes I.
DE SOSTOA et al. 1990. Història Natural dels Països Catalans. Peixos.
FERRER et al. 1986. Història Natural dels Països Catalans. Ocells.
VIVES Maria Victòria. 1987. Història Natural dels Països Catalans. Amfibis, Rèptils i Mamífers.

Detailed bibliography

AIHARTZA. 2010. Ornodunak. Anatomia, Eboluzioa eta Aniztasuna. UEU.
AIZPURUA, ALTONAGA, BARANDIARANJ, IRAZABALBEITIA, TXURRUKA, RODRIGUEZ Amaia. 1985. Eboluzioaren norabideak. Elhuyar.
ALEXANDER. 1981. The Chordates. Cambridge Univ. Press.
ANDERSON. 1998. Invertebrate Zoology. Oxford Univ. Press.
DIAZ, SANTOS. 1998. Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales. Síntesis.
DE LA FUENTE. 1994. Zoología de Artrópodos. Interamericana McGraw-Hill.
EMLEN. 2019. Evolution: Making Sense of Life. WH Freeman & CO.
FUTUYMA, KIRKPATRICK. 2017. Evolution. Sinauer.
KUKHENTAL, MATTHES, RENNER. 1990. Zoologiazko Laborategi-Praktikak. UEU.
LE GUYADER. 2007. The Tree of Life: A Phylogenetic Classification. Harvard Univ. Press.
LOSOS. 2018. Improbable Destinies: How Predictable is Evolution? Penguin Books.
POUGH, JANIS Christine M, HEISER. 2012. Vertebrate Life. Pearson.
PUENTE Ana I, ALTONAGA. 2005. Zoologia orokorra. UEU.
QUAMMEN. 2019. The Tangled Tree: A Radical New History of Life. William Collins.
RUBENSTEIN, ALCOCK. 2019. Animal Behavior. OUP USA.
ROMER, PARSONS. 1984. Anatomía Comparada. Interamericana.
SIEWING, HERMANN. 1985. Lehrbuch der Zoologie. Bd. 2: Systematik. Gustav Fischer Verlag.
TELLERIAL. 1999. Zoología Evolutiva de los Vertebrados. Síntesis.
YOUNG, MARTÍNEZ, RIBAS. 1985. La vida de los Vertebrados. Omega.

Journals

Check list in ISI Web of Knowledge, <http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/JCR>
Keywords: Zoology, Behavioral Sciences, Biodiversity Conservation,
Entomology, Fisheries, Marine and Freshwater Biology, Ornithology, Paleontology, Parasitology.

Web sites of interest

GENERAL

Tree of life <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
Biosis <http://www.biologybrowser.org/>
www.ucmp.berkeley.edu
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
<http://www.arkive.org/about/>
<http://www.biodiversidadvirtual.com>
<http://365especies.com>
<http://www.euskalnatura.net>

SPECIAL

Endangered animals
<http://mx.geocities.com/aextinto/>
Wildlife
<http://personales.jet.es/simonmarti/>

Animalia

<http://orbita.starmedia.com/~animalia/index.htm>

Spanish Herpetological Association

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

Spanish Entomological Association

<http://carn.ua.es/AEE.html>

Biodiversity Basque Government

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-bio/es/>

On-line Encyclopedia of Spanish Birdlife (SEO/Birdlife)

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

On-line Encyclopedia of Spanish Vertebrates

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

Beast, creepy-crawly, bugs (Fieras, alimañas y sabandijas)

<http://fierasysabandijas.galeon.com/>

The IUCN Red list of threatened species

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

Spanish Ministry of the Environment

<http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/>

Research Project "Fauna Ibérica"

<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/index.php>

Zoological Systematics

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Cockpit/5591/>

Spanish Society of Biology and Evolution (SESBE)

www.sesbe.org

Spanish Society of Ethology (SEE).

<http://webs.uvigo.es/c04/webc04/etologia/SEEeng.html>

Spanish Ornithological Society (Sociedad Española de Ornitología, SEO/BirdLife) <http://www.seo.org/>

The Spanish Society for the Study and Conservation of Mammals (Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos - SECEM)

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

Spanish Society for the Conservation and Study of Bats (Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos - SECEMU)

http://www.secemu.com/cod/index_.html

OBSERVATIONS

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

During exams, students are not allowed to use books or personal notes, nor cell phones, electronic, computer or other devices. In the case of any dishonest or fraudulent act, the provisions included in the "Ethical guidance and prevention of dishonest or fraudulent practices during assessment and academic work at the UPV/EHU" will be applied.