



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**BIOLOGIA SINTÈTICA EN
BIOMEDICINA**

Coordinació: VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI
CARLOS

Any acadèmic 2022-23

Informació general de l'assignatura

Denominació	BIOLOGIA SINTÈTICA EN BIOMEDICINA			
Codi	101526			
Semestre d'impartició	PRIMER QUADRIMESTRE			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Ciències Biomèdiques	4	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRAULA	TEORIA	
	Nombre de crèdits	4	2	
	Nombre de grups	1	1	
Coordinació	VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI CARLOS			
Departament/s	CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	H Presencials 60 H. No Presencials 100 Tipus Act. Presencial 60h Magistral 20h Pràctica 30h Seminari 10h			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Anglès			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI CARLOS	rui.alves@udl.cat	6	

Informació complementària de l'assignatura

Contextualització dins de l'ensenyament

És una matèria optativa per als tercer i quart cursos de la Llicenciatura de Biomedicina que s'imparteix al primer quadrimestre del curs acadèmic. En aquesta assignatura es vol proporcionar als alumnes que ja tenen una formació bàsica en Biomedicina, Bioinformàtica i Biologia Computacional els coneixements necessaris per a què puguin entendre el concepte de sistema en el context biològic i aplicar aquest concepte al estudi de situacions patològiques i al disseny de solucions per aquestes situacions utilitzant mètodes de biologia de sistemes i biologia sintètica. Aquests coneixements els hauran de saber utilitzar per plantejar-se problemes científics, desenvolupar estratègies per solucionar aquest problemes i aplicar aquestes estratègies de forma científicament adequada i rigorosa. **Per tot això es requereix tenir aprovada la Bioinformàtica per a poder cursar aquesta signatura.**

A més de facilitar l'adquisició de competències bàsiques transversals, es pretén que els estudiants adquireixin competències terminològiques i els conceptes bàsics de Biologia de

Sistemes i Biologia Sintètica, tant a nivell teòric com a nivell pràctic. A més de familiaritzar-se amb els mètodes i programes del àrea, els alumnes adquiriran competències relacionades amb

la seva capacitat de comunicació, el treball en equip i en la utilització de les TIC (Tecnologies

de la Informació i Comunicació) per a l'obtenció i el maneig de la informació. Finalment, aquesta assignatura familiaritzarà els estudiants amb el concepte de biologia sintètica i els permetrà planificar i executar in silico la construcció de Sistemes Biològics Sintètics amb finalitats biomèdiques i ecològiques.

Aquesta signatura també contribuirà per a què els estudiants adquireixin capacitat d'autoformar-se, ja que hauran de fer diversos treballs fora de classe i de forma autònoma.

La matrícula en aquesta assignatura està condicionada a haver aprovat la assignatura de Bioinformàtica.

Es requereix que l'estudiant estigui present al 80% de les classes per aprovar la assignatura.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Veure apartat competències

Competències

Competències Bàsiques

CB1 Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi

CB2 Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i

posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi

CB3 Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4 Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5 Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Competències Generals

CG1. Tenir una correcta expressió oral i escrita

CG2 Dominar una llengua estrangera.

CG3 Dominar les TIC

CG4 Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, la promoció dels Drets Humans i els valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics.

CG5 Aplicar la perspectiva de gènere a las tasques pròpies de l'àmbit professional

Competències Específiques

CE11. Descriure els mecanismes d'emmagatzematge i processament de la informació genètica, així com els diferents nivells d'organització del genoma humà.

CE13. Avaluar críticament la literatura biomèdica en relació al disseny, anàlisi estadística i interpretació de resultats, així com saber interpretar les mesures de risc i associació, els intervals de confiança i la significació estadística.

CE14. Dissenyar estudis senzills i analitzar els resultats d'acord amb els objectius plantejats.

CE15. Diferenciar la biologia dels microorganismes en els seus aspectes estructurals, fisiològics i genètics, així com la seva diversitat.

CE18. Valorar críticament i utilitzar les tecnologies i fonts d'informació clínica i biomèdica, per obtenir, organitzar, interpretar i comunicar informació clínica, científica i sanitària

CE19. Fer servir material i aplicar tècniques bàsiques de laboratori.

CE44. Descriure l'estructura, propietats i nivells d'organització del DNA i RNA.

CE45. Definir les bases moleculars i els mecanismes de flux de la informació genètica i la seva regulació.

CE47. Valorar les tècniques d'anàlisi de l'estructura i expressió dels genomes.

CE48. Valorar les tècniques d'estudi del proteoma cel·lular.

CE49. Avaluar les tècniques d'estudi dels metabòlits cel·lulars.

CE50. Discriminar les singularitats de l'anàlisi genètica molecular i les seves implicacions biotecnològiques i biomèdiques.

CE51. Definir els fonaments i aplicar la metodologia utilitzada en la modificació genètica dels organismes.

CE53. Aplicar correctament les bases legals i els principis de bioètica relacionats amb el desenvolupament i l'aplicació de les metodologies moleculars i cel·lulars en la pràctica de les ciències biomèdiques i ciències de la vida.

CE54. Reconèixer i aplicar mesures per evitar els problemes ecològics-ambientals en el desenvolupament i aplicació de les ciències de la vida

CE55. Utilitzar les diferents eines bioinformàtiques per extreure informació de bases de dades en relació a l'estructura i funció de gens i proteïnes, i conèixer els mètodes de comparació de seqüències i de comparació entre diferents genomes.

CE60. Aplicar els mètodes bàsics de Biologia Molecular utilitzats en la investigació biomèdica

CE61. Diferenciar els mitjans tècnics i metodològics utilitzats en investigació biomèdica

CE69. Aplicar transversalment els coneixements i habilitats adquirits en la resolució de problemes.

CE72. Utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de les ciències biomèdiques Ser capaç de realitzar informes escrits comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teoricopràctics aconseguits.

CE75. Descriure els principis fonamentals de la biologia de sistemes i ser capaç d'orientar el raonament sobre un problema de recerca interrelacionant els nivells genòmic, proteòmic i metabòlic.

CE76. Definir el concepte de model matemàtic d'un sistema i el seu paper en l'avaluació d'hipòtesis sobre la integració dels diferents elements que componen el sistema objecte d'estudi.

CE77. Reconèixer la importància dels aspectes dinàmics en l'avaluació de problemes metabòlics, amb una atenció especial al paper de la simulació en l'avaluació de models.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Unitat 1: Introducció a la biologia sintètica

Què és la Biologia sintètica?

Biologia sintètica com a manera de provar i millorar la nostra comprensió de la biologia

Biologia sintètica com a forma de crear aplicacions biomèdiques i biotecnològiques

Unitat 2: Sabors de la biologia sintètica

Biologia sintètica clàssica

Disseny de peces biològiques estàndard

Disseny de circuits i organismes amb comportament estàndard

Genòmica sintètica

Síntesi de genomes de nou

Disseny de nous codis genètics, utilitzant parells de bases no tradicionals i / o codificació per a aminoàcids no tradicionals

Morfologia sintètica

Redisseny de la forma de teixits i organismes biològics

Ecologia sintètica

Unitat 3: Eines de codi obert per a la biologia sintètica

Definir en projectes silico per a la competència iGEM Preparar en projectes silico per a la competició iGEM

Identificació de sistemes i organismes a utilitzar Identificació de les parts biològiques a utilitzar

Unitat 4: Projectes d'estudiants

Desenvolupament, presentació i avaluació de projectes estudiantils

Eixos metodològics de l'assignatura

Aquest curs en tindrà com a màxim 15 estudiants. Això permet fer-lo de forma presencial. Si la situació COVID19 empiora, es farà el curs en modalitat semi presencial, via campus virtual.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Aquest és un curs comprimit que es desenvolupa durant un mes a l'inici del semestre en tres sessions.

Plans de sessió

Sessió 1: Seminari Teòric on es presenta tot el material que es necessita per al curs.

Sessions 2-4: Elaboració d'idees del projecte inicial per part d'estudiants individuals

Sessió 5: presentació i selecció de projectes d'estudiants per a un major desenvolupament

Sessió 6 - 15 Desenvolupament de projectes estudiantils en grups reduïts

Sessió 16 Presentació de projectes de mig desenvolupament

Sessió 17-19 Desenvolupament final de projectes

Sessió 20: presentació final dels projectes

Sistema d'avaluació

La nota final serà la suma dels següents aspectes:

Presentació inicial de les idees individuals dels estudiants (10% de la nota final)

Presentació intermèdia dels projectes dels estudiants seleccionats per a un desenvolupament addicional (15% de la nota final)

Presentació final del projecte (20% de la nota final)

Projecte final escrit per a una convocatòria del projecte competitiu (50% de la qualificació final)

La finalització i participació en totes les activitats programades representarà el 5% de la nota final.

Bibliografia i recursos d'informació

Llibres i articles

Salvado B, Karathia H, Chimenos AU, Vilaprinyo E, Omholt S, Sorribas A, Alves R., Methods for and results from the study of design principles in molecular systems. Math Biosci. 2011

Savageau, M. A. (2010) Biochemical Systems Analysis: A Study of Function and Design in Molecular Biology, CreateSpace Press

Alon, U. (2006) An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits Chapman and Hall/CRC

Carlson, R. H. (2011) Biology Is Technology: The Promise, Peril, and New Business of Engineering Life. Harvard University Press

Recursos Web:

http://ung.igem.org/Main_Page

<http://en.wikipedia.org/wiki/IGEM>

http://partsregistry.org/Main_Page

<http://biobricks.org/>