



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**BIOLOGIA SINTÈTICA EN  
BIOMEDICINA**

Coordinació: VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI  
CARLOS

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	BIOLOGIA SINTÈTICA EN BIOMEDICINA			
<b>Codi</b>	101526			
<b>Semestre d'impartició</b>	PRIMER QUADRIMESTRE			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Ciències Biomèdiques (2009)	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	4	2	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	VAQUEIRO DE CASTRO ALVES, RUI CARLOS			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	H Presencials 60 H. No Presencials 100 Tipus Act. Presencial 60h Magistral 20h Pràctica 30h Seminari 10h			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	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 problema 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

**Competència 1 Ser capaç de dissenyar estudis senzills, i analitzar i interpretar els resultats d'acord amb els objectius plantejats.**

#### Objectius

- Proporcionar una formació científica en totes les facetes relacionades amb les ciències biomèdiques.

- Desenvolupar les actituds i aptituds necessàries per ser capaç d'actuar àmpliament en matèria d'investigació biomèdica.
- Donar als futurs professionals de les ciències biomèdiques amplis coneixements en ciències bàsiques, tècniques i mètodes d'investigació biomèdica, organització i gestió de la investigació, aspectes legals i ètics de la investigació, salut pública, idiomes i altres matèries complementàries.
- Reconèixer les pròpies limitacions i la necessitat de mantenir i actualitzar la competència professional, prestant especial atenció a l'aprenentatge, de manera autònoma i continuada, de nous coneixements, productes i tècniques en investigació biomèdica, així com a la motivació per a la qualitat.
- Interpretar els resultats i les observacions de projectes d'investigació en ciències biomèdiques.
- Adquirir la formació bàsica per a l'activitat investigadora, amb capacitat de formular hipòtesis, recollir i interpretar la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic. Comprendre la importància i les limitacions del pensament científic en matèria sanitària i biomèdica.
- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric.
- Conèixer la terminologia i el llenguatge científic bàsic relacionat amb la biologia de sistemes i biologia sintètica.
- Saber utilitzar els conceptes relacionats amb els continguts temàtics per efectuar els treballs d'avaluació proposats i interpretar els resultats obtinguts.
- Saber identificar quines eines utilitzar una vegada definit el problema biològic.
- Saber aprendre a utilitzar aquestes eines de forma autònoma.

## **Competència 2 Reconèixer i saber aplicar mesures per evitar els problemes ecològics i ambientals en el desenvolupament i l'aplicació de les ciències de la vida.**

### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric, sobretot en els temes 2, 3 i 4.
- Saber utilitzar els conceptes relacionats amb els continguts temàtics per valorar críticament les diverses eines disponibles per efectuar els projectes de la signatura i els seus límits.
- Saber escriure articles científics.

## **Competència 3 Conèixer, valorar críticament i saber utilitzar les tecnologies i les fonts d'informació clínica i biomèdica per obtenir, organitzar, interpretar i comunicar informació clínica, científica i sanitària.**

### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric.
- Saber utilitzar els conceptes relacionats amb els continguts temàtics per valorar críticament les diverses eines disponibles per efectuar la mateixa feina i els seus límits.
- Saber escriure articles científics.

## **Competència 4 Conèixer, saber aplicar i realitzar les tècniques d'anàlisi de l'estructura i l'expressió dels genomes, del proteoma cel·lular.**

### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el Tema 1, 2, 3, i 4 del programa teòric.
- Efectuar amb èxit els treballs definits per lavaluació d'aquests conceptes.

**Competència 5 Ser capaç d'utilitzar les diferents eines bioinformàtiques per extreure informació de bases de dades amb relació a l'estructura i la funció de gens i proteïnes, i conèixer els mètodes de comparança de seqüències i de comparança entre diferents genomes.**

#### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric.

**Competència 6 Induir estratègies per al disseny de fàrmacs antiinfecciosos.**

#### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric, més específicament, dels Temes 1, 2 i 3.

**Competència 7 Conèixer el concepte de model matemàtic d'un sistema i el seu paper en l'avaluació de la hipòtesi sobre la integració dels diferents elements que componen el sistema que és objecte d'estudi.**

#### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric, més específicament, dels Temes descrits abaix.

**Competència 8 Conèixer la importància dels aspectes dinàmics en l'avaluació de problemes metabòlics, amb especial atenció al paper de la simulació en l'avaluació de models.**

#### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric.

**Competència 9 Conèixer els principis fonamentals de la biologia de sistemes i ser capaç d'orientar el raonament sobre un problema d'investigació interrelacionant els nivells genòmic, proteòmic i metabolòmic.**

#### **Objectius**

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric.

## **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, Vilapriyo 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://ung.igem.org/Main_Page)

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

[http://partsregistry.org/Main\\_Page](http://partsregistry.org/Main_Page)

<http://biobricks.org/>

