

Titulació	Tipus	Curs
Biotecnologia Avançada	OB	1

Professor/a de contacte

Nom: Pau Ferrer Alegre

Correu electrònic: pau.ferrer@uab.cat

Equip docent

Joan Albiol Sala

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Estar en possessió del títol de Graduat o Llicenciat en qualsevol de les disciplines afins com la Biotecnologia, Bioquímica, Microbiologia, Genètica, Enginyeria Química o similars.

Tenir coneixements bàsics, a nivell de comprensió de Català

Objectius

L'objectiu d'aquest mòdul és que l'alumne/a explori, assoleixi un elevat grau de comprensió i pugui avaluar les diferents metodologies emergents en els camps de la Biologia Sintètica, la Biologia de sistemes i l'Enginyeria Metabòlica. Inclou les plataformes '-òmiques' per a l'anàlisi quantitatiu integral i global de la fisiologia cel·lular com a base de coneixement per a l'enginyeria enzimàtica i l'enginyeria metabòlica. És a dir, per al disseny i la millora racional de biocatalitzadors (enzims, microorganismes i línies cel·lulars) amb l'objectiu de la seva aplicació industrial i terapèutica.

Resultats d'aprenentatge

1. CA01 (Competència) Avaluar les diferents metodologies emergents en els camps de la biologia sintètica, la biologia de sistemes i l'enginyeria metabòlica.
2. CA01 (Competència) Avaluar les diferents metodologies emergents en els camps de la biologia sintètica, la biologia de sistemes i l'enginyeria metabòlica.

3. CA02 (Competència) Combinar metodologies i eines analítiques i computacionals per a l'anàlisi quantitativa, el tractament massiu de dades i la modelització (plataformes òmiques i biologia de sistemes) d'organismes o parts d'aquests.
4. CA02 (Competència) Combinar metodologies i eines analítiques i computacionals per a l'anàlisi quantitativa, el tractament massiu de dades i la modelització (plataformes òmiques i biologia de sistemes) d'organismes o parts d'aquests.
5. KA01 (Coneixement) Identificar les tecnologies emergents en els camps de la biologia sintètica i biologia de sistemes.
6. KA01 (Coneixement) Identificar les tecnologies emergents en els camps de la biologia sintètica i biologia de sistemes.
7. SA01 (Habilitat) Desenvolupar criteris per a l'ús combinat de tècniques de millora no dirigides i dirigides (enginyeria metabòlica, biologia sintètica).
8. SA01 (Habilitat) Desenvolupar criteris per a l'ús combinat de tècniques de millora no dirigides i dirigides (enginyeria metabòlica, biologia sintètica).
9. SA02 (Habilitat) Investigar l'aplicabilitat de plataformes òmiques per a l'adquisició de dades fisiològiques dirigida al disseny experimental d'estratègies de millora de factories cel·lulars.
10. SA03 (Habilitat) Fer servir les metodologies pròpies per al disseny i la millora racional (biologia sintètica i enginyeria metabòlica) d'enzims, organismes i línies cel·lulars d'aplicació industrial.
11. SA03 (Habilitat) Fer servir les metodologies pròpies per al disseny i la millora racional (biologia sintètica i enginyeria metabòlica) d'enzims, organismes i línies cel·lulars d'aplicació industrial.

Continguts

Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritització o reducció de continguts, aquests inclouran:

1.- Plataformes òmiques: Aplicació d'eines analítiques de la Biologia de Sistemes de tipus 'òmic' - de la genòmica, la transcriptòmica, la metabolòmica i la fluxòmica- a l'enginyeria d'organismes industrials.

2.- Enginyeria Metabòlica i Biologia de Sistemes: Anàlisi '*bottom-up*' i modelització de la funció cel·lular/metabolisme. Teoria del control metabòlic. Disseny *in-silico* de modificacions (millores) genètiques dirigides. Anàlisi '*top-down*', a partir de les dades obtingudes de plataformes analítiques 'òmiques, incloent el tractament massiu de dades i l'anàlisi multinivell dels mateixos. Anàlisi global del metabolisme per mitjà de models *in-silico* a escala genoma. Casos d'estudi: Aplicacions de l'enginyeria metabòlica i la biotecnologia de sistemes per a la millora de soques productores de molècules petites (aminoàcids, antibiòtics, etc.) i/o obtenció de soques robustes adaptades a les condicions de processos industrials (tolerància a compostos tòxics, etc.).

3.- Biologia sintètica Aplicada: Disseny i construcció de nous organismes industrials o parts dels mateixos - per exemple reconstrucció de noves rutes metabòliques- per crear factories cel·lulars i biocatalitzadors per a la producció eficient de components biològics, biocombustibles de nova generació (butanol, etc.), APIs, enzims industrials y proteïnes terapèutiques.

4.- Tècniques de gran rendiment ('*high throughput*'): Aplicació de tècniques de millora no dirigida (i la combinació amb estratègies d'enginyeria metabòlica) per a la optimització d'enzims, organismes i línies cel·lulars industrials: evolució dirigida, mutagènesi, '*screening*' de llibreries, etc.. Casos d'estudi: Obtenció d'enzims tolerants a solvents, pH, temperatures extremes etc. Obtenció de soques robustes i línies cel·lulars per a processos industrials. Casos d'estudi: Tolerància a l'etanol, compostos fenòlics, elevada osmolaritat, etc.

Activitats formatives i Metodologia

Títol

Hores

ECTS

Resultats d'aprenentatge

Tipus: Dirigides

Classes magistrals/expositives	22	0,88	CA01, KA01, SA01, SA02
Pràctiques d'aula (ordinador)	16	0,64	CA02, KA01, SA01, SA02, SA03
Tipus: Supervisades			
Elaboració de treballs, resolució d'exercicis o casos pràctics	7	0,28	CA02, SA01, SA02, SA03
Tipus: Autònomes			
Elaboració de treballs, resolució d'exercicis o casos pràctics	58	2,32	CA01, SA01, SA03
Estudi personal	39	1,56	CA01, CA02, KA01, SA01

La metodologia docent que s'emprarà durant tot el procés d'aprenentatge es basa fonamentalment en el treball de l'estudiant i seràn els/les professors/res els/les encarregats/des d'ajudar-lo tant pel que fa a l'adquisició i interpretació de la informació relacionada amb l'assignatura com en la direcció del seu treball. De manera general les activitats formatives es distribuïran en les següents tipologies:

Classes magistrals de teoria: Serviran per a proporcionar a l'alumne/a els elements conceptuals bàsics i la informació mínima necessària per a que pugui després desenvolupar un aprenentatge autònom. S'utilitzaran recursos informàtics (presentacions ppt o pdf) que estaran a disposició de l'alumne/a a la plataforma virtual.

Pràctiques d'ordinador: Part de les competències de l'assignatura s'adquiriran mitjançant pràctiques a l'ordinador. En aquest cas es farà servir el programari més convenient per tal de d'entendre millor el comportament dels sistemes biològics, fer-ne diverses anàlisis, així com poder dissenyar i assajar *in silico* diverses metodologies de millora de soques com a pas previ a la seva aplicació al laboratori. Els exercicis fets a classe s'entregaran a través del campus virtual. La no entrega d'exercicis penalitzarà la nota d'exercicis avaluables.

Treball en grup: També s'assignarà a grups reduïts d'alumnes un treball en grup basat en una publicació científica que es presentarà als/les companys/es de classe.

Tutories: Es podran realitzar tutories individuals a petició dels/les alumnes. L'objectiu d'aquestes serà, per exemple, el de resoldre dubtes i/o orientar sobre les fonts d'informació consultades.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència i participació activa (activitat D)	10	0	0	CA01, KA01, SA01
Defensa oral del treball en grup (activitat B)	30	5	0,2	CA02, KA01, SA01
Entrega de d'exercicis (activitat A)	30	0	0	CA02, KA01, SA01, SA02, SA03
Proves teòric-pràctiques (activitat C)	30	3	0,12	CA01, CA02, KA01, SA01, SA02, SA03

Procés i activitats d'avaluació programades:

- Activitat A: Lliurament d'exercicis pràctics amb ordinador avaluables: 30% sobre la qualificació final
- Activitat B: Defensa oral del treball: 30% sobre la qualificació final
- Activitat C: Proves teòric-pràctiques: 30% sobre la qualificació final
- Activitat D: Assistència i participació activa a les classes: 10% sobre la qualificació final

Cal tenir en compte que l'activitat D és no recuperable. Per tant qualsevol activitat de recuperació no permetrà assolir la màxima nota.

Programació d'activitats d'avaluació:

Les dates de les proves escrites i de lliurament i presentació de treballs es publicaran al calendari acadèmic o al campus virtual i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà a la plataforma virtual sobre aquests canvis ja que s'entén que aquesta és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professors i estudiants

Per a cada activitat d'avaluació del tipus A o C, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el/la professor/a. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Recuperació: En cas de no superar l'assignatura pel procediment anterior es preveu una prova de síntesi per a poder recuperar l'assignatura. Cal tenir en compte que la nota màxima assolible en aquesta prova és de Notable. Per poder accedir a la prova de recuperació és necessari haver assistit al menys a les dues terceres parts de les activitats avaluables.

No Agradable: Tot/a alumne/a que no presenti com a mínim a les dues terceres parts de les activitats avaluables descrites prèviament serà qualificat com a No Agradable.

Matrícules d'honor: Atorgar una qualificació de matrícula d'honor (MH) és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00 però el/la professor/a pot considerar un límit superior si el nombre de candidats es superior al nombre de matrícules a atorgar així com demanar activitats complementaries. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Avaluació dels estudiants repetidors: A partir de la segona matrícula, l'avaluació de l'assignatura consistirà en una prova de síntesi. Alternativament la nota final de l'assignatura podrà calcular-se com la mitjana de les activitats A, B i C. Per poder optar a aquesta avaluació diferenciada, l'estudiant repetidor ho ha de demanar al professor responsable de l'assignatura mitjançant correu electrònic (pau.ferrer@uab.cat) com a molt tard 8 dies després de l'inici de les classes.

Bibliografia

- Alon, U. An Introduction to Systems Biology. Design principles of biological circuits. Second edition. Chapman & Hall/CRC. 2019. (https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991009937489706709)
- Glieder, A., Kubicek, C.P., Mattanovich, D., Wilschi, B., Sauer, M. (Eds). Synthetic Biology. Springer e-book, 2016. (https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010091579706709)
- Klipp, E., R. Herwig, A. Kowald, C. Wierling, i H. Lehrach. Systems Biology in Practice. Concepts implementation and application. Weinheim: Wiley-VCH, 2005. (https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010730597406709)
- Klipp, E., W. Liebermeister, C. Wierling, A. Kowald; Systems Biology. A textbook 2nd. Weinheim: Wiley-VCH, 2016. (https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991006672719706709)
- Klipp, E., W. Liebermeister, C. Wierling, A. Kowald, H. Lehrach, Herwig R. Systems Biology. A textbook. Weinheim: Wiley-VCH, 2009.

Nielsen, J.; Hohmann, S. Systems Biology. Wiley-Blackwell. 2017 (https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010481573606709)

Palsson, B.O. Systems Biology. Properties of reconstructed networks. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

Palsson, B.O. Systems Biology. Simulation of dynamic network states. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

Stephanopoulos G.N., Aristidou A.A., Nielsen J. Metabolic Engineering. Principles and Methodologies. Academic Press. San Diego. USA, 1998 (https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_askewsholts_vlebooks_9780080536286)

Szallasi, Z., V. Periwal, J. Stelling. System Modeling in Cellular Biology: From Concepts to Nuts and Bolts. The MIT Press, 2006.

Programari

- COPASI (<http://copasi.org/>)
- Optflux (<http://www.optflux.org/>)
- Microsoft Excel
- Matlab (<https://es.mathworks.com/academia/tah-portal/universitat-autonoma-de-barcelona-40811157.html>)

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAULm) Pràctiques d'aula (màster)	1	Català	segon quadrimestre	tarda
(TEm) Teoria (màster)	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt