

Biologia i Bioquímica General

2015/2016

Codi: 102443

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	OB	2	1

Professor de contacte

Nom: Pau Ferrer Alegre

Correu electrònic: Pau.Ferrer@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisits

El pla d'estudis no determina cap prerequisit específic per a aquesta assignatura. Tanmateix, la recomanació és que l'alumne tingui coneixements previs de biologia i química.

Objectius

La biologia és una de les ciències troncales o bàsiques per a l'Enginyeria Química. Els Enginyers químics han de ser capaços de combinar una comprensió dels principis biològics bàsics amb les habilitats més essencials de resolució de problemes d'un enginyer per tal d'estar en bona posició d'impactar en els àmbits de la biotecnologia i medi ambient.

Així, l'objectiu central d'aquesta assignatura és proporcionar els conceptes biològics que són rellevants -i poden ser aprofitats per- iniciatives enginyerils. Alguns d'aquests conceptes inclouen:

- *Especificitat.* Com les interaccions específiques en sistemes biològics donen lloc a propietats que s'observen notablement en sistemes vius, per exemple, la catàlisi a baixes temperatures i pressions, transport actiu i cooperativitat?
- *Regulació.* Com regulen els sistemes vius els processos químics i físics, i com aquest coneixement pot ser utilitzat per a controlar sistemes biològics modificats enginyerilment?
- *Evolució i transferència d'informació.* Com evolucionen els sistemes biològics, i com aquests mecanismes poden ser aprofitats per a desenvolupar nous sistemes biològics amb propietats desitjades?
- *Sensors i transductors de senyal.* Com capten (senten) i transmeten els senyals moleculars els sistemes biològics, i com aquesta informació pot ser aprofitada per a desenvolupar detectors sensibles i específics?
- *Generació i transducció d'energia.* Com generen i transformen diferents fonts d'energia (química, elèctrica, mecànica) els sistemes biològics, i com aquest coneixement pot ser utilitzat per als esforços de producció i conservació d'energia?

A més, és també objectiu de l'assignatura familiaritzar a l'Enginyer Químic amb els mètodes disponibles per a crear, analitzar i manipular molècules i sistemes biològics per tal que la seva "caixa d'eines enginyerils" sigui tant completa i actualitzada com sigui possible.

Finalment, es vol familiaritzar l'enginyer amb el llenguatge utilitzat pels biòlegs, amb l'objectiu que es sentin còmodes operant en l'àmbit de la biologia i puguin així traduir de manera eficient les troballes de la recerca biològica bàsica en aplicacions enginyerils per a la societat.

Competències

- Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com són les matemàtiques, la química, la física i la biologia, i també principis d'economia, bioquímica, estadística i ciència de materials, per comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.
- Aplicar el mètode científic a sistemes en què es produeixin transformacions químiques, físiques o biològiques tant a escala microscòpica com macroscòpica.
- Comunicació
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar el biocatalitzador, ja sigui una cèl·lula o component cel·lular, com a base de reaccions de producció de béns i serveis. Conceptualitzar la importància dels elements vius, la seva estructura i funcionament en els diferents nivells d'organització, des dels més elementals, com ara els bioquímics i moleculars, fins a l'efecte associatiu en organismes i sistemes ecològics complexos.
2. Analitzar els diferents nivells d'interacció en els elements biològics i els mecanismes de captació de matèria i energia que contribueixen a la seva autogeneració.
3. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
4. Descriure les diferents aplicacions en salut, alimentació, medi ambient i indústria dels organismes o els seus components, i com la seva manipulació en sistemes productius condueix a aquestes aplicacions.
5. Desenvolupar el pensament científic.
6. Desenvolupar el pensament sistèmic.
7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
9. Explicar els conceptes biològics rellevants per a iniciatives d'enginyeria.
10. Explicar que els organismes són fruit de l'expressió d'una informació genètica amb base química, que es transmet i que pot ser modificada per adequar-la tant a necessitats productives com d'utilització.
11. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
12. Identificar els mètodes disponibles per crear, analitzar i manipular molècules i sistemes biològics.
13. Interpretar l'estructura i la funció dels organismes i els seus components.
14. Traduir de manera eficient els descobriments de la recerca biològica bàsica en aplicacions d'enginyeria per a la societat.
15. Treballar de manera autònoma.

Continguts

Tema 1. Introducció a la bioquímica: La lògica molecular de la vida: l'arquitectura molecular - propietats químiques i físiques de la cèl·lula i els seus constituents -; de la cèl·lula a la diversitat d'organismes vius; producció i consum d'energia en el metabolisme; transferència de la informació biològica -la genètica.

Tema 2. Biologia de la cèl·lula: Evolució i estructura de les cèl·lules procariotes i eucariotes. Evolució d'organismes multicel·lulars i diferenciació cel·lular; els virus. Biomolècules: composició química dels éssers vius.

Tema 3. Les molècules de la vida: Estructura, funció i enginyeria del DNA (tecnologia del DNA recombinant); amino àcids i proteïnes; estructura i funció de les proteïnes; activitats fisiològiques de les proteïnes; química dels carbohidrats, lípids i membranes; transport a través de membranes

Tema 4. Catàlisi i senyalització: Els enzims; mecanismes catalítics i cinètica enzimàtica. Hormones i senyalització cel·lular.

Tema 5. Metabolisme: Principis bàsics del metabolisme i la seva regulació. Bioenergètica. Principals rutes metabòliques i la seva regulació: glicòlisi i ruta de les pentoses fosfat, altres rutes del metabolisme de carbohidrats, el cicle d'àcids tricarboxílics, respiració (síntesi mitocondrial d'ATP) i fotosíntesi, síntesi i degradació de lípids, síntesi i degradació d'amino àcids, nucleòtids i molècules relacionades. Mètodes d'estudi del metabolisme.

Tema 6. Genètica: Vies de transmissió i modificació de la informació genètica. Síntesi i reparació del DNA, metabolisme del RNA. El codi genètic i la traducció. Expressió gènica en procariotes i eucariotes.

Tema 7. L'ús industrial d'elements i sistemes biològics: la biotecnologia industrial; aplicacions en els camps de la salut, alimentació i medi ambient. Impacte de la tecnologia del DNA recombinant i d'altres tecnologies moleculars a la biotecnologia moderna.

Metodologia

A més de les classes magistrals, s'aprofitarà el desdoblament de les classes aplicades de resolució problemes per tal de dur a terme: i) anàlisi de casos d'estudi per a promoure la comprensió de conceptes biològics; ii) seminaris sobre aplicacions dels conceptes biològics en el món actual, tant en l'àmbit de la recerca avançada en enginyeria biològica, com en l'industrial; algun d'aquests seminaris seran fets per professionals que treballen en la indústria (en aquest cas, no hi haurà desdoblament de la classe); iii) discussió de treballs en grup presentats oralment pels estudiants; iv) seminaris bibliogràfics.

Els estudiants, treballant en grups de 4 o 5, hauran de fer un treball de recerca teòric (inclourà activitats de recerca bibliogràfica) sobre un tema d'interès actual relacionat amb l'assignatura, a presentar per escrit i que posteriorment serà presentat oralment (presentació de 15 min) i discutit en les sessions de classes aplicades. Els treballs es penjaran prèviament al campus virtual, per a ser discutits a classe i/o mitjançant un Blog. Aquesta activitat d'auto aprenentatge es realitzarà amb suport tutorial.

L'assignatura està donada d'alta al Campus Virtual i s'hi dipositaran tots els materials emprats a les classes i seminaris, a més d'alguns articles que permetran als estudiants que n'estiguin interessats en aprofundir els seus coneixements en un tema determinat.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	30	1,2	12
Problemes	15	0,6	
Tipus: Supervisades			
Avaluació	5	0,2	12
Seminaris bibliogràfics	5	0,2	12
Tipus: Autònomes			
Estudi	30	1,2	12
Treballs individuals i en grup	45	1,8	
Tutoria	15	0,6	

Avaluació

Al llarg del curs es duran a terme 3 avaluacions parcials eliminatòries del tipus de resposta múltiple o resposta breu, anunciades prèviament, que representaran en conjunt un 75 % de la nota final. Aquestes avaluacions tindran també un caràcter formatiu, ja que posteriorment a la realització de la prova, aquesta es corregirà a classe. Per tal de superar l'assignatura caldrà obtenir una nota mínima en cada un dels exàmens parcials de 3 sobre 10.

El treball en grup (obligatori) representarà el 25 % de la nota final. Es valoraran els treballs escrits, presentacions orals i les respostes a les preguntes que es facin a continuació. Per tal de fer promig amb les notes dels exàmens, la nota mínima del treball en grup serà de 5 sobre 10.

Els alumnes que obtinguin una nota inferior a 3 en algun dels exàmens parcials caldrà que es presentin a un examen global, el qual tindrà un pes del 75 % de la nota final (és a dir, equivalent al conjunt d'exàmens parcials). La nota mínima de l'examen global per a que pugui fer el promig amb la nota del treball en grup serà de 4 sobre 10. En el cas que un alumne obtingui una nota inferior a 3 en només un dels exàmens parcials i en els altres dos obtingui una nota superior a 7, tindrà l'opció de presentar-se a un examen de recuperació del temari corresponent al parcial suspès.

Segones (i posteriors) matrícules: Els alumnes que no es matriculin per primera vegada de l'assignatura i que ja s'hagin presentat sense haver superat l'assignatura tenen l'opció de presentar-se només a un examen de síntesi. En aquest cas la nota final serà en un 100 % basada en aquest examen sense cap percentatge de la resta d'evidències. Les notes d'aquestes altres evidències (avaluacions continues, treball en grup) que s'hagin obtingut en convocatòries prèvies no s'usaran per obtenir la nota final d'una convocatòria posterior.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Proves escrites - avaluacions parcials	75%	5	0,2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15
Treball en grup	25 %	0	0	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15

Bibliografia

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2008. Molecular Biology of the Cell. 5th Ed. Garland, cop. 2008 (ref. biblioteca UAB: RED/246)

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2009. Essential cell biology. 3rd Ed. Garland Science. (ref. biblioteca UAB: RED/589)

Glick BR. 2010. Molecular Biotechnology : Principles and applications of recombinant DNA. 4th Ed. ASM Press. (ref. Biblioteca UAB: 577.21 Gli)

Heinzle E, Biwer A, Cooney C. 2006. Development of Sustainable Bioprocesses:Modelling and Assessment. John Wiley & Sons, Ltd. (ref. biblioteca UAB: 66.09, CDROM:RED/674).

McKee T, McKee JR. 2014. Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. McGraw Hill Education. 5a Edició.

Voet D, Voet JG, Pratt CW. 2008. Principles of Biochemistry. John Wiley & Sons (ref. biblioteca UAB: 577Voe).