



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: SYNTHETIC BIOLOGY

MATERIA:

MÓDULO: de conocimientos específicos

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 1 de 6

CARACTERÍSTICAS GENERALES *

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Cuatrimestral

Semestre / s: 2

Número de créditos ECTS: 3

Idioma / s: Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

Biología sintética es el rediseño e ingeniería de sistemas biológicos. Enzimas y células habían sido modificadas mediante mutagénesis y posterior selección. Sin embargo, los avances en biología molecular y genómica han ampliado considerablemente las mejoras posibles mediante la combinación de características deseables de varios organismos. El genotipo-fenotipo resultante dependerá del metabolismo final de la célula, su regulación, producción de energía, compartimentalización celular, síntesis de proteínas, etc. En esta asignatura, se muestra las principales técnicas de ingeniería genética para modificación racional o aleatoria de proteínas y sus aplicaciones en biocatálisis así como las principales técnicas de ingeniería metabólica y los análisis de flujos metabólicos y sus aplicaciones.

COMPETENCIAS (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

BÁSICAS:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: SYNTHETIC BIOLOGY

MATERIA:

MÓDULO: de conocimientos específicos

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 2 de 6

TRANSVERSALES:

T1 - Capacidad de comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita con interlocutores especializados y públicos no especializados.

T5 - Capacidad para valorar el impacto del uso de las biotecnologías en el desarrollo sostenible de la sociedad.

ESPECÍFICAS:

E1 - Capacidad para comprender y aplicar los conocimientos de las disciplinas en biociencias a las aplicaciones biotecnológicas y a la resolución de problemas en contextos multidisciplinares.

E2 - Capacidad para comprender y aplicar las metodologías y herramientas biotecnológicas para la investigación, desarrollo y producción de productos y servicios.

E5 - Capacidad para aplicar e integrar los conocimientos y herramientas de la bioingeniería a los distintos sectores industriales que utilizan, desarrollan o producen productos o procesos biotecnológicos.

REQUISITOS PREVIOS * (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Se pueden hacer constar asignaturas que se deben haber cursado.)

Biocatálisis. Ingeniería genética. Enzimología e Ingeniería de proteínas

CONTENIDOS (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

Part 1.- PROTEIN ENGINEERING and BIOCATALYSIS

- 1.- Goals and strategies in Protein Engineering
- 2.- Knowledge-based rational approach. Methods and examples (case studies)
- 3.- Evolutionary and combinatorial approaches.
- 4.- Enzyme directed evolution. Generation of libraries
- 5.- Enzyme directed evolution. High throughput screening
- 6.- Case studies.
- 7.- Applications in Biocatalysis

Part 2.- METABOLIC ENGINEERING

- 1- Applications of metabolites from micro-organisms and plants.
- 2- Biosynthetic pathways and their regulation in micro-organisms (physiological, biochemical and molecular-genetical).
- 3- Metabolic engineering tools.
- 4- Case studies

Part 3.- SIMULATION TOOLS IN METABOLIC ENGINEERING

1. Introduction
2. Black box models

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).

ASIGNATURA: SYNTHETIC BIOLOGY

MATERIA:

MÓDULO: de conocimientos específicos

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 3 de 6

3. Metabolic Flux Analysis (MFA)
4. Genomic scale metabolic models
 - a. Flux Balance Analysis (FBA)
 - b. Flux Variability Analysis (FVA)

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS * (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,3	CB6, CB8, E1
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,4	CB7, CB8, E2
Seminarios		
Trabajo práctico / laboratorio		
Presentaciones	0,2	CB8, CB9, T1, T5, E3
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	1	CB6, CB7, E1, E2
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento ...)	0,1	CB6, CB8, E1, E2
TOTAL	3,0	

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

- La asignatura se imparte de forma presencial, combinando presentaciones magistrales por parte del profesor y seminarios de discusión de los cuestionarios y problemas que complementan cada capítulo de la asignatura. La asignatura se organiza en capítulos por conceptos temáticos.

- El material didáctico de cada capítulo (diapositivas, artículos científicos y ejercicios) serán accesibles a través de la plataforma BLACKBOARD unos días antes del inicio de cada capítulo.

- Al principio de la asignatura se entrega a los alumnos el calendario de clases por temas y fechas de los “seminarios de discusión”

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).

ASIGNATURA: SYNTHETIC BIOLOGY

MATERIA:

MÓDULO: de conocimientos específicos

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 4 de 6

- Es fundamental que el alumno consulte la bibliografía con regularidad utilizando como guía de trabajo las publicaciones científicas que el profesor entrega a través de BLACKBOARD.

- Cada alumno realizará un trabajo individual sobre un tema monográfico asignado por el profesor que se entregará por escrito y se presentará en clase (presentación Power Point, 10-20 min) según calendario asignado.

- Al final de la asignatura de realizará seminario de integración general de la asignatura y preparación del examen final.

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN * (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final	45%	CB6, CB7, CB8
Examen / es parcial / es		
Actividades de seguimiento	25%	CB6 , E1, E2, E5
Trabajos y presentaciones	25%	CB8, CB9, T1
Trabajo experimental o de campo		
Proyectos		
Valoración de la empresa o institución		
Participación	5%	CB9, T1, T5

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

Objetivo 1:

- El estudiante debe demostrar que conoce las diferentes tecnologías en biología sintética y criterios en su selección. (CB6, E1)

Objetivo 2:

- El estudiante debe demostrar que conoce las herramientas de ingeniería enzimática, ingeniería metabólica, y simulación y análisis metabólico para la mejora y optimización de un proceso (CB7, E2)

Objetivo 3:

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: SYNTHETIC BIOLOGY

MATERIA:

MÓDULO: de conocimientos específicos

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 5 de 6

- El estudiante debe demostrar que sabe aplicar los conocimientos en biología sintética a la resolución de casos concretos (CB8,)

Objetivo 4:

- El estudiante debe demostrar su capacidad de comunicar los planteamientos, metodologías i resultados en el ámbito de la Biología sintética (CB9, T1)

Objetivo 5:

- El estudiante debe demostrar que conoce las principales aplicaciones industriales y tendencias de la biología sintética. (E5, T5)

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

- La calificación de las actividades de seguimiento (AS, 25% de la nota final) se calculará como promedio simple de las actividades realizadas. La presentación de todos los cuestionarios resueltos es obligatoria para poderse presentar al examen final. Las calificaciones de las actividades de seguimiento no se informaran durante el curso.

- La calificación de los Trabajos y presentaciones (TP, 25% de la nota final) corresponderá a un trabajo individual sobre un tema monográfico que se entregará por escrito y/o se presentará en clase. La presentación del trabajo es obligatoria para poderse presentar al examen final.

- La calificación de la participación (P, 5% de la nota final) la adjudica el profesor al finalizar la asignatura teniendo en cuenta el nivel de participación que ha tenido el alumno en el global de las actividades de la asignatura.

- El examen final (EF, 45% de la nota final) tiene como objetivo valorar la síntesis de la asignatura.

La calificación final (CF) de la asignatura se calculará con la fórmula siguiente: $CF = 0,45 EF + 0,25 AS + 0,25 TP + 0,05 P$.

a) *La nota del examen final ha de ser igual o superior a 4.5*

b) *Deben haberse entregado todas "actividades de seguimiento" resueltas*

c) *Deben haberse entregado el "trabajo monográfico" en clase.*

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de la competencia CB6, se usará como indicador la nota del examen final (EF, 50%) y calificación global de las actividades de seguimiento (AS, 50%).

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: SYNTHETIC BIOLOGY

MATERIA:

MÓDULO: de conocimientos específicos

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 6 de 6

Para la evaluación de la competencia CB7 el indicador usado será la nota de Trabajos y presentaciones (TP, 100%).

Para la evaluación de la competencia CB8 el indicador usado será la nota del examen final (EF, 50%) y la nota de Trabajos y presentaciones (TP, 50%).

Para la evaluación de la competencia CB9 el indicador usado será la calificación global de las actividades de seguimiento (AS, 50%) y la nota de Trabajos y presentaciones (TP, 50%).

Para la evaluación de la competencia T1, se usará como indicador la nota de Trabajos y presentaciones (TP, 100%).

Para la evaluación de la competencia T5, se usará como indicador la calificación global de las actividades de seguimiento (AS, 100%).

Para la evaluación de la competencia E1, se usará como indicador la nota del examen final (EF, 50%) y calificación global de las actividades de seguimiento (AS, 50%).

Para la evaluación de la competencia E2, se usará como indicador la nota del examen final (EF, 50%) y calificación global de las actividades de seguimiento (AS, 50%).

Para la evaluación de la competencia E5, se usará como indicador la nota del examen final (EF, 50%) y calificación global de las actividades de seguimiento (AS, 50%).

BIBLIOGRAFÍA (Recomendada y accesible al alumno.)

- Artículos científicos para cada tema específico.

(libros de referencia a definir)

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor / es, las más recientes primero)

Marzo 2016, Dr. Antoni Planas (asignatura Biocatalysis and Enzyme Technology)

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor / es.)

21/3/2017 Dr. Antoni Planas, Dra. Magda Faijes, Dr. Marc Carnicer (modificación nombre y temario de la asignatura)

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).