



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: DISEÑO DE EXPERIENCIAS

MATERIA:

MÓDULO: Tecnológico

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: 1

Número de créditos ECTS: 3

Idioma / s: Castellano, Catalán, Inglés

DESCRIPCIÓN

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

El curso de Diseño de Experiencias se ha planteado para que el futuro ingeniero de bioprocesos adquiera los conocimientos necesarios para interpretar la información que proviene de los métodos experimentales y de simulación empleados en la actualidad en el ámbito de las biociencias. Se suministra, a su vez, los conocimientos necesarios para el diseño y análisis de experiencias con el objeto de saber planificar la experimentación de investigación de forma apropiada e interpretar los resultados que de ella se obtenga. Se introduce al alumno en las técnicas más modernas de optimización secuencial de procesos. Durante la evolución del curso se discutirán casos prácticos asociados con problemáticas industriales reales.

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.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

TRANSVERSALES:

T6 - Capacidad para desarrollar habilidades de aprendizaje, necesarias para emprender actividades posteriores, y reconocer la necesidad de formación continuada para su adecuado desarrollo profesional.

* 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: DISEÑO DE EXPERIENCIAS

MATERIA:

MÓDULO: Tecnológico

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 2 de 6

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.

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

Estadística descriptiva, probabilidad y sus propiedades, distribuciones de probabilidad, estimación, inferencia estadística.

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

1. Introducción al diseño de experiencias
 - a. ¿Cuál es el objetivo?
 - b. Dos estrategias frecuentes.
 - c. Conceptos básicos.
 - d. Esquema de trabajo.
 - e. Por un puñado de dólares...
2. Diseños factoriales
 - a. Diseños factoriales completos.
 - b. El diseño factorial completo 2^2 .
 - c. El diseño factorial completo 2^f .
 - d. Diseños factoriales fraccionados.
 - e. El diseño factorial fraccionado 2^{3-1} .
 - f. El diseño factorial fraccionado 2^{f-p} .
 - g. Diseños saturados.
 - h. Secuencialidad.
3. Método Taguchi (fundamentos)
 - a. Robustez
 - b. Planificación de las experiencias: la propuesta de Taguchi.
 - c. Planificación de las experiencias: matrices ortogonales.
 - d. Planificación de las experiencias: gráficas lineales y tablas triangulares.
 - e. Planificación de las experiencias: asignación de los factores a la matriz.
 - f. Ejercicios de asignación.
 - g. Análisis: el diseño de parámetros.

* 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: DISEÑO DE EXPERIENCIAS

MATERIA:

MÓDULO: Tecnológico

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 3 de 6

4. Método Taguchi (diseños especiales)
 - a. Introducción.
 - b. Formación de niveles múltiples.
 - c. Técnica de la columna desocupada.
 - d. Técnica del nivel ficticio.
 - e. Técnica de la combinación.
 - f. Ejercicios de aplicación de técnicas.
 - g. ¿El método Taguchi frente a la metodología “clásica”?

5. Metodología de superficies de respuesta
 - a. Motivación.
 - b. El modelo: expresión, estimación, validación y explotación.
 - c. Los diseños: introducción.
 - d. Diseños factoriales 3f: completos y fraccionados.
 - e. Diseños compuestos y centrados.
 - f. Diseños de Doehlert o de red uniforme.
 - g. La elección del diseño.
 - h. Aplicación de MSR en optimización secuencial.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

No. Se aplican los conocimientos adquiridos en esta asignatura en las prácticas de las asignaturas: “Laboratorio de Téc. Experimentales” y “Laboratorio de Biotecnologías”.

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	0,7	CB6, E1
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,2	CB7, E2
Seminarios	0,1	CB6, CB7
Trabajo práctico / laboratorio	0	
Presentaciones	0	
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	1,9	CB6, CB7, E1, E2, CB10, T6
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento ...)	0,1	CB6, CB7, E1, E2
TOTAL	3,0	CB6, CB7, E1, E2, CB10, T6

* 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: DISEÑO DE EXPERIENCIAS

MATERIA:

MÓDULO: Tecnológico

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 4 de 6

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 casos que plantea el profesor que complementan cada capítulo de la asignatura.
- Cada alumno realiza ejercicios y trabajos que entrega al profesor para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios,
- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.

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	40	CB6, CB7, E1, E2
Examen / es parcial / es		
Actividades de seguimiento	30	CB6, CB7, E1, E2, CB10, E6
Trabajos y presentaciones	25	CB6, CB7, E1, E2, CB10, E6
Trabajo experimental o de campo		
Proyectos		
Valoración de la empresa o institución		
Participación	5	CB10, E6

* 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: DISEÑO DE EXPERIENCIAS

MATERIA:

MÓDULO: Tecnológico

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 5 de 6

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

- El estudiante debe demostrar criterio para la evaluación de datos procedentes de “bioensayos” (CB6, E1)
- El estudiante debe demostrar conocimientos suficientes y habilidad para diseñar el programa de experiencias que permita extraer la máxima información con el mínimo número de experimentos dependiendo de la problemática concreta (CB7, E2, T6, CB10)
- El estudiante debe demostrar suficiente sentido estadístico para analizar e interpretar los resultados obtenidos de una serie de experiencias y diseñar pruebas complementarias en caso de ser necesario (CB6, CB7, E1, E2)
- El estudiante debe demostrar conocimientos suficientes y habilidad para optimizar un bioproceso concreto y caracterizarlo mediante la definición de los parámetros adecuados (CB7, E2, T6, CB10).

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

La calificación final se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$CF = 0,4 EF + 0,3 AS + 0,25 TP + 0,05 P$$

Donde la nota del examen final (EF) corresponde al 40%, la nota de actividades de seguimiento (AS) que es el promedio de las notas de los ejercicios corresponde al 30%, la nota de trabajos y presentaciones (TP) corresponde al 25% y finalmente la participación al 5%.

Para ponderar en la nota final, la nota del Examen Final tiene que ser mínimo de 4.

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

Las competencias E1, E2, CB6 y CB7 corresponden cada una a la nota final de la asignatura. T6 y CB10 corresponden a la nota promedio de actividades de seguimiento y trabajos y presentaciones.

* 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: DISEÑO DE EXPERIENCIAS

MATERIA:

MÓDULO: Tecnológico

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 6 de 6

BIBLIOGRAFÍA (Recomendada y accesible al alumno.)

- BOX G.E.P, HUNTER W.G., HUNTER J.S.; Estadística para investigadores; Ed. Reverté S.A.; Barcelona; 2008
- BOX G.E.P., HUNTER J.S., HUNTER W.G.; Estadística per a científics i tècnics. Disseny d'experiments i innovació; Ed. Reverté; Barcelona; 2008
- BOX G.E.P., DRAPER N.R.; Empirical model building and response surfaces; Wiley; 1987
- BOX G.E.P., DRAPER N.R.; Response surfaces, mixtures and ridge analysis; Wiley; 2007
- CARLSON R., CARLSON J.E.; Design and optimization in organic synthesis; Elsevier; 2005
- CORNELL J.A.; A primer on experiments with mixtures; Wiley; 2011
- MONTGOMERY D.C.; Diseño y análisis der experimentos; Limusa; 2005
- MYERS R.H., MONTGOMERY D.C., ANDERSON-COOK C.M.; Response surface methodology: process and product optimizations using designed experiments; J. Wiley; 2009
- PARK S.H.; Robust design for Quality Engineering and six-sigma; Chapman & Hall; 2008
- WALTERS F.H., PARKER L.R. Jr., MORGAN S.L., DEMING S.N.; Sequential simplex optization: a technique for improving quality and productivity in research, development and manufacturing; CRC Press, 1991.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

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

Septiembre 2016, 2014, 2013, Dr. Laura Fernández Ruano

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor / es.)

Febrero 2017, Dr. Laura Fernández Ruano

* 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).