



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: DISEÑO DE EXPERIENCIAS

MATERIA: Optativa

MÓDULO: M4. Módulo de Materias Optativas

ESTUDIOS: Máster en Química Farmacéutica

Página 1 de 7

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa
 Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Semestral

Semestre/s: 1

Número de créditos ECTS: 5

Idioma/s: Castellano

DESCRIPCIÓN

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

Presentación de las estrategias y herramientas básicas para la planificación de la búsqueda experimental para su posterior aplicación en el campo empresarial real, tanto en el ámbito de la investigación como de la explotación de recursos.

Se pone un énfasis especial en las técnicas derivadas del método Taguchi® y la obtención de diseños experimentales óptimos a medida.

Se introducen estrategias que involucran la metodología de superficies de respuesta para optimización secuencial.

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

Básicas:

- 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 (**CB6**).
- 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 (**CB7**).
- 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 (**CB8**).
- 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 (**CB9**).

* 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: Optativa

MÓDULO: M4. Módulo de Materias Optativas

ESTUDIOS: Máster en Química Farmacéutica

Página 2 de 7

- 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 (**CB10**).

Específicas:

- Poseer conocimientos complementarios de utilidad para la práctica de la química farmacéutica (**E20**).
- Capacidad de reconocer las disciplinas afines o relacionadas de algún modo con la práctica de la química farmacéutica que le van a resultar de utilidad para el desarrollo de su práctica profesional (**E21**).

Transversales:

- Capacidad de comunicarse en inglés y de utilizar el inglés como idioma de trabajo (**T1**).
- Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad (**T3**).

REQUISITOS PREVIOS* (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Únicamente los correspondientes al acceso a los estudios de máster.

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.
Cuál es el objetivo. Dos estrategias frecuentes. Conceptos básicos. Esquema de trabajo. Por un puñado de dólares...
2. Diseños factoriales.
Diseños factoriales completos. El diseño factorial completo 2^2 . El diseño factorial completo 2^f . Diseños factoriales fraccionados. El diseño factorial fraccionado 2^{3-1} . El diseño factorial fraccionado 2^{f-p} . Diseños saturados. Secuencialidad. Resumen. Estudio de casos.
3. Método Taguchi (fundamentos).
El concepto de robustez. Planificación de las experiencias: la propuesta de Taguchi. Matrices ortogonales. Gráficas lineales y tablas triangulares. Asignación de los

* 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: Optativa

MÓDULO: M4. Módulo de Materias Optativas

ESTUDIOS: Máster en Química Farmacéutica

Página 3 de 7

factores a la matriz. Ejercicios de asignación. Análisis: el diseño de parámetros. Estudio de casos.

- Método Taguchi (diseños especiales).
Introducción: ventajas e inconvenientes de la metodología de Taguchi, los diseños especiales. Técnica de formación de niveles múltiples. Técnica de la columna desocupada. Técnica del nivel ficticio. Técnica de la combinación. Ejercicios de aplicación de técnicas. Estudio de casos. ¿El método Taguchi frente a la metodología "clásica"?
- Metodología de superficies de respuesta.
Motivación. El modelo: expresión, estimación y validación. Los diseños: introducción. Diseños factoriales 3f. Diseños compuestos y centrados. Diseños de Doehlert. La elección del diseño. Análisis de casos. Aplicación de MSR en optimización secuencial.

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	1,15	E20, E21, T1, T3, CB6, CB7, CB10
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,15	E20, E21, T1, T3, CB6, CB7
Seminarios	0,07	E20, E21, T1, T3, CB7, CB8, CB9, CB10
Presentaciones	0,15	E20, E21, T1, T3, T6, CB7, CB8, CB9
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	3,33	E20, E21, T1, T3, CB8, CB9
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,15	E20, E21, T1, T3, CB6, CB7, CB8
TOTAL	5	

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.)

* 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: Optativa

MÓDULO: M4. Módulo de Materias Optativas

ESTUDIOS: Máster en Química Farmacéutica

Página 4 de 7

Una parte de la asignatura se dedica a la exposición de los fundamentos y técnicas de diseño de experimentos mediante clases magistrales (**sesiones de exposición de conceptos**). El tiempo restante, intercalado entre las sesiones magistrales, se dedica a la resolución, discusión y debate de numerosos casos prácticos (**resolución de casos, seminarios**). Se incorporan herramientas informáticas para agilizar los cálculos y la interpretación y presentación de los resultados. Por ello, los alumnos deben disponer en clase de un ordenador portátil con Microsoft Excel instalado. Algunas macros complejas son suministradas.

Algunos de los casos trabajados en clase deben ser entregados para su evaluación, con lo que deben complementarse con horas de trabajo fuera del aula (**estudio personal**). En clase se presentan y discuten los resultados obtenidos (**presentaciones**).

A lo largo del curso se realizan pruebas de seguimiento al terminar cada uno de los temas. Al terminar se realiza un examen final (**actividades de evaluación**).

Se utiliza la plataforma *Blackboard* para que los alumnos dispongan del material básico y complementario de la asignatura, así como para establecer una comunicación bidireccional.

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	50%	E20, E21, T1, T3 / CB6, CB7
Actividades de seguimiento	25%	E20, E21, T1, T3 / CB6, CB7
Trabajos y presentaciones	25%	E20, E21, T1, T3 / CB8 CB9, CB10
Participación	5%	T1, T3

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 criterio para la evaluación de datos procedentes de ensayos (CB7, CB9, CB10, E21, T1, T3). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones, y Participación.

Objetivo 2:

- 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 (CB6,

* 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: Optativa

MÓDULO: M4. Módulo de Materias Optativas

ESTUDIOS: Máster en Química Farmacéutica

Página 5 de 7

CB7, CB8, CB9, CB10, E20, E21, T1, T3). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones, y Participación.

Objetivo 3:

- 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, CB9, CB10, E20, E21, T1, T3). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones, y Participación.

Objetivo 4:

- El estudiante debe demostrar conocimientos suficientes y habilidad para optimizar un proceso concreto y caracterizarlo mediante la definición de los parámetros adecuados (CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, E20, E21, T1, T3). Examen final, Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones, y Participación.

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

La calificación de esta asignatura se obtiene:

Examen final:	50%
Actividades de seguimiento:	25%
Trabajos y presentaciones:	25%
Participación:	5%

- El **Examen final** incluye aspectos fundamentalmente prácticos.
- Las **actividades de seguimiento** incluyen
 - tests teóricos de los diferentes temas de la asignatura, así como
 - la resolución de casos por parejas (trabajados tanto dentro como fuera del aula), discutidos durante las clases y entregados durante el curso en fechas establecidas.
- Los **Trabajos** los realizan los alumnos de forma individual o en parejas y se entregan durante el curso en las fechas establecidas.
- Las **participación** incluye la asistencia, la iniciativa y la actitud mostrada por el alumno.

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

Competencias	Métodos de evaluación	Observaciones
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 (CB6).	Examen final Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones	Resolución de casos prácticos.

* 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: Optativa

MÓDULO: M4. Módulo de Materias Optativas

ESTUDIOS: Máster en Química Farmacéutica

Página 6 de 7

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 (CB7).	Examen final Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones Participación	Tests de Teoría. Resolución de casos prácticos.
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 (CB8).	Examen final Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones Participación	Tests de Teoría. Resolución de casos prácticos.
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 (CB9).	Trabajos y presentaciones Participación	Actividades específicas en seminarios o clase, tanto escritas como orales
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 (CB10)	Examen final Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones	Tests de Teoría. Resolución de casos prácticos.
Poseer conocimientos complementarios de utilidad para la práctica de la química farmacéutica (E20)	Examen final Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones	Resolución de casos prácticos.
Capacidad de reconocer las disciplinas afines o relacionadas de algún modo con la práctica de la química farmacéutica que le van a resultar de utilidad para el desarrollo de su práctica profesional (E21).	Examen final Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones Participación	Resolución de casos prácticos.
Capacidad de comunicarse en inglés y de utilizar el inglés como idioma de trabajo (T1).	Actividades de seguimiento Trabajos y presentaciones	Resolución de casos prácticos
Capacidad para valorar el impacto del uso de la química en el desarrollo sostenible de la sociedad (T3).	Participación	Actividades en clase.

La calificación de cada competencia se realizará aplicando los porcentajes indicados en el apartado "Calificación" para cada uno de los métodos de calificación especificados en la tabla, normalizando seguidamente a 100%.

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.

* 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: Optativa

MÓDULO: M4. Módulo de Materias Optativas

ESTUDIOS: Máster en Química Farmacéutica

Página 7 de 7

- 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.; Design and optimization in organic synthesis; Elsevier; 1992.
- 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 tecnique for improving quality and productivity in research, developement and manufacturing; CRC Press, 1991.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

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

Septiembre de 2014, Dr. Fernández-Ruano

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor/es.)

Octubre de 2017, Dr. 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).