



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado/Máster en:	Master Universitario en INGENIERÍA QUÍMICA por la Universidad de Málaga
Centro:	Facultad de Ciencias
Asignatura:	DISEÑO DE EXPERIMENTOS EN INGENIERÍA QUÍMICA
Código:	110
Tipo:	Optativa
Materia:	BLOQUE OPTATIVO
Módulo:	INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS
Experimentalidad:	
Idioma en el que se imparte:	Castellano
Curso:	1
Semestre:	2
Nº Créditos	3
Nº Horas de dedicación del estudiante:	75
Nº Horas presenciales:	22,5
Tamaño del Grupo Grande:	
Tamaño del Grupo Reducido:	
Página web de la asignatura:	Campus virtual de la UMA

EQUIPO DOCENTE

Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA
Área: INGENIERÍA QUÍMICA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: FRANCISCO DE P. MARTIN JIMENEZ	marjim@uma.es	952132037	DIQq1 Dpto. Ingeniería Química (Módulo de Química, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	Todo el curso: Martes 10:00 - 12:00, Martes 17:00 - 19:00, Jueves 10:00 - 12:00
M CRUZ LOPEZ ESCALANTE	mclopez@uma.es		-	Todo el curso: Martes 12:00 - 14:00, Miércoles 12:00 - 14:00, Jueves 12:00 - 14:00

RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

CONTEXTO

El diseño de experimentos son técnicas de aplicación a los procesos industriales y al laboratorio de investigación, que proporcionan la planificación del trabajo y el análisis estadístico de los resultados. El diseño de experimentos, consiste en la planificación y análisis de la experimentación mediante criterios estadísticos. El diseño de experimentos es una herramienta útil en manos del ingeniero ya que permite racionalizar el esfuerzo experimental a realizar para conocer el efecto que sobre uno o varios objetivos tienen una serie de variables experimentales o de proceso. Su sentido es minimizar el esfuerzo experimental reduciendo tiempos y costes, deducir el máximo de información, validar esa información mediante criterios estadísticos, y obtener modelos matemáticos susceptibles de ser empleados en procesos de optimización, incluida la optimización multirespuesta. El carácter de la asignatura es marcadamente práctico.

COMPETENCIAS

1 Competencias generales y básicas

Competencias basicos

- 1.1 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
- 1.2 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
- 1.4 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

Competencias generales

- 1.5 Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados

2 Competencias específicas

Competencias transversales

- 2.2 Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento y difusión de los resultados procedentes de la investigación científica y/o tecnológica.



2 Competencias específicas

Competencias transversales

2.3 Elaborar y escribir informes y otros documentos de carácter científico y técnico.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Introducción

Conceptos y ventajas del Diseño de Experimentos. Factores y respuestas. Etapas en el Diseño de Experimentos. Principios Básicos del Diseño de Experimentos

1) Conceptos y ventajas del Diseño de Experimentos. Etapas en el Diseño de Experimentos. Factores y respuestas

2) Tests de significación. Suma de Cuadrados. Contrastes de medias. Análisis de la Varianza

3) Diseños en bloques de experimentos. Experimentos bloques aleatorizados. Cuadrado Latino. Cuadrado Greco-Latino. Diseños en bloques incompletos.

4) Diseños factoriales completos. Efectos Principales y Cruzados. Diseños a dos niveles

5) Diseños fraccionados. Confusión entre bloques y Alias. Diseños factoriales fraccionados a dos niveles. Diseños fraccionados para gran número de factores.

6) Efectos de curvatura. Diseño a tres niveles. Superficie de Respuesta

7) Diseños de mezclas

8) Otros tipos de diseños

9) Selección del diseño más adecuado y evolución del mismo

Bases estadísticas. Inferencia sobre medias

Bases estadísticas. Inferencia estadística. Medida de la variación. Tests de significación. Hipótesis nula. Contrastes de Medias

Análisis de la varianza. Diseños en bloques.

Varabilidad entre grupos. Suma de Cuadrados. ANOVA. Diseños filas y bloques. Modelos. Contrastes. Cuadrados latino y greco latino. Diseños por bloques incompletos. Cuadrados de Youden.

Diseños Factoriales

Diseños factoriales 2^k . Determinación de los efectos. Algoritmo de Yates. Modelos polinómicos. Residuales. Diseños de dos niveles fraccionados. Confusión de efectos. Diseños tres niveles. Diseños Superficie Respuesta. Optimización multirespuesta. Diseños de mezclas. Selección del Diseño de Experimentos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades Presenciales

Actividades expositivas

Lección magistral

Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas

Ejercicios de presentación, simulación...

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Exámenes escritos. Realización de prácticas. Presentación de trabajos y actividades., etc...

Se considerará la asistencia y participación activa de los estudiantes en las clases teóricas y prácticas, así como en cualesquiera otras actividades complementarias que se programen. Los trabajos prácticos realizados de forma individualizada por los alumnos, consistentes en la selección y aplicación de la metodología de diseño y análisis de experimentos a supuestos prácticos generales, y de la ingeniería química en particular, a lo largo del curso y entregados a fecha que se indique, serán parte fundamental de la calificación pudiendo llegar al 100% de la calificación final en convocatorias ordinarias y extraordinarias. De no superar la asignatura por esta vía, la calificación final se podrá obtener en primera ordinaria por un examen final (80% de la nota) y 20% ponderación de la participación en clase y el trabajo realizado, y 100% por examen final en segundas ordinarias y extraordinarias.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

BEYER, W.H., "CRC handbook of Tables for Probability and Statistics", Chemical Rubber Co., Akron, Ohio (1966).

BOX, G.E.P., BEHNKEN, D.W., "Some New Three Level Designs for the Study of Quantitative Variables", *Tecnometrics*, Vol.2, pgs. 455_475 (1960).

BOX, G.E.P., HUNTER, J.S., "The $2(k_p)$ Fractional Factorial Designs", *Technometrics*, Vol.3, pgs 311_351 (1961).



- BOX,G.E.P.,HUNTER W.G.,HUNTER J.S., "Statistics for Experimenters", John Wiley Sons,New York (1978).
 BOX,G.E.P.,LUCAS,H.L., "Design of experiments in Non Linear Situations", Biometrika,Vol.46,pgs 77_90 (1959)
 BOX,G.P.E.,WILSON,K.B.,J. Roy. Statist. Soc., Series B,Vol.13,1 (1951).
 COCHRAN,W.G., COX,G.M., "Experimental Designs",2ª ed.,Wiley,New York (1957).
 CORNELL,J.A., "Experiments with Mixtures A Review",Technometrics,Vol.15,pgs 437_456 (1973).
 DANIEL,C., "Use of Half Normal Plots in Interpreting factorial Two Level Experiments", Technometrics, Vol 1,pgs. 311_341 (1959)
 DAVIES,O.L., "Design and Analysis of Industrial Experiments",2ª ed., Hafner, New York (1956).
 D.C. Montgomery. ¿ Design and Analysis of Experiments¿ 7th edition . Jonh Whiley & Sons (2009)
 D.C. Montgomery. ¿Applied Statistics and Probability for Engineers¿. 4th edition. Jonh Whiley & Sons (2006)
 DIXON,W.J., MASSEY,F.J., "Introduccion to Statistical Analysis", McGraw Hill, New York (1969).
 DRAPER,N.R.,SMITH,H, "Applied Regression Analysis", Wiley, New York (1966).
 HICKS,C.R., "Fundamental Concepts in the Design of Experiments",2ª ed., Holt, Rhinehart Winston, New York (1974)
 J. Cornell ¿Experiments with Mixtures¿ 3th edition. Jonh Whiley & Sons (2002)
 JONES,K., "Optimization of Experimental Data ",International Laboratory", pgs. 32_45, Noviembre (1986).
 MATA,J., COSTA,J., DOMINGO,F., "Diseños Experimentales. Estudio Comparativo de su Efectividad",Anales de Química, Vol.80 ,pgs 100_105 (1980).
 MILLER,R.E., "Analysis of Variance", Chemical Engineering, pgs.173_178,Marzo 18 (1985).
 MILLER,R.E., "Means and Variances", Chemical Engineering, pgs.107_110,Enero 21 (1985).
 MURPHY,T.D, "Design and Analysis of Industrial Experiments", Chemical Engineering, pgs. 168_182,Junio 6 (1977).
 NATRELLA,M.G., "Experimental Statistics", national Bureau of Standards Handbook 91,U.S.,Govt. Printing office, Washington, D.C.(1963).
 NORMAN,L.J., "Statistics and Experimental Design in Engineering and the Physical Sciencies",2ª ed.,Vol 2.
 PLACKETT,R.L.,BURMAN,J.P., "The design of Optimun Multifactorial Experiments", Biometrika, Vol. 33,pgs. 305_325 (1946).
 SNEE,R .D.,MARQUARD, D.W., "Screening Concepts and Designs for Experiments with Mixtures", Technometrics,Vol 18,pgs. 19_30 (1976).
 STORCH DE GRACIA, J.M., "Introducción al Método Factorial para Diseño y Análisis de Experimentos (I)",Revista de Química Industrial, Vol.7,nº 7_8,pgs 399_412 (1974).
 Z. R. Ladic. ¿Desing of Experiments in Chemical Engineering¿. Jonh Whiley & Sons (2004)

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ejercicios de presentación, simulación...	2,5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL 22,5

TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL 45

TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN 7,5

TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE 75

