



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	DISEÑO DE EXPERIMENTOS (42521)		
Materia	Métodos Avanzados en Organización Industrial		
Módulo	Organización Industrial		
Titulación	Grado en Ingeniería en Organización Industrial		
Plan	447	Código	42521
Periodo de impartición	1º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	4º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	Alfonso Gordaliza Ramos		
Departamento(s)	Estadística e Investigación Operativa		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	alfonsog@eio.uva.es		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El Diseño de Experimentos es una materia clásica en el panorama formativo de las Ingenierías Industriales, que pone a disposición de los estudiantes el conocimiento y manejo de técnicas estadísticas para el diseño y análisis de experimentos encaminados a la mejora de los procesos y productos industriales.

1.2 Relación con otras materias

El contenido genuino de la materia es propio del área de Estadística; así pues, se relaciona claramente con la materia de Matemáticas (asignatura de Estadística). Por otra parte, como asignatura incluida en la materia de Métodos Avanzados en Organización Industrial, se relaciona con otras asignaturas de la materia Métodos cursada previamente, como es el caso de Estadística Empresarial y Métodos Cuantitativos en IOI.

1.3 Prerrequisitos

Competencias adquiridas de las asignaturas Estadística y Estadística Empresarial.



2. Competencias

2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG3. Capacidad de expresión oral.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua
- CG 13 Comprensión de la dimensión ética de la profesión

2.2 Específicas

- CE21. Comprensión y dominio de métodos cuantitativos, algoritmos, optimización, redes y grafos, teoría de colas, toma de decisiones, modelado, simulación, validación, en el ámbito de los sistemas industriales, económicos y sociales.
- CE23. Conocimientos de diseño y organización de plantas industriales, diseño y mejora de procesos productivos y de servicios, control estadístico de procesos, gestión de la calidad.
- CE28. Comprensión y dominio de la gestión integrada de la calidad, seguridad, el medioambiente y la prevención de riesgos laborales.
- CE31. Conocimientos sobre planificación y desarrollo de nuevos productos y procesos

2.3 Transversales

Instrumentales

- I1. Capacidad de análisis y síntesis
- I2. Capacidad de gestión de la información
- I3. Capacidad de organización y planificación
- I4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- I5. Resolución de problemas
- I6. Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- I7. Conocimiento de lenguas extranjeras
- I8. Toma de decisiones

Personales

- P2. Razonamiento crítico
- P3. Habilidades en las relaciones interpersonales
- P4. Compromiso ético

Sistémicas

- S1. Aprendizaje autónomo
- S2. Adaptación a nuevas situaciones
- S3. Motivación por el trabajo bien hecho
- S4. Iniciativa y espíritu emprendedor
- S5. Creatividad



3. Objetivos

Conocimiento de la utilidad del diseño de experimentos aplicado a la solución de problemas industriales.

Conocimiento de las bases estadísticas del Diseño de Experimentos y los principios más importantes en los que se asienta.

Conocimiento y manejo de los principales diseños teniendo en cuenta la naturaleza de los factores y la forma en que éstos se relacionan.

Capacidad de discriminación entre los distintos diseños disponibles.

Conocimiento de los métodos de análisis estadístico de los datos recogidos en la experimentación.

Conocer las principales aplicaciones industriales del Diseño de Experimentos.

Capacidad para diseñar un experimento y analizar los datos recogidos mediante paquetes estadísticos avanzados.





4. Contenidos

TEMA I. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE EXPERIMENTOS. (0,2 ECTS)

- El Diseño de Experimentos en la Industria.
- Experimento, diseño y análisis.
- Aleatorización, bloqueo y replicación.

TEMA II. MODELOS DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA. (0,6 ECTS)

- Modelo de un factor fijo.
- Diseños completamente aleatorizados.
- Estimación.
- Tabla ANOVA.
- Contrastes ortogonales.
- Comparación de medias a posteriori.
- Efectos aleatorios. Componentes de la varianza.
- Potencia del Análisis de la Varianza.
- Diagnóstico y crítica del modelo.

TEMA III. MODELOS DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA. BLOQUES. (0,6 ECTS)

- Diseño en bloques aleatorizados.
- Cuadrados latinos.
- Cuadrados greco latinos y extensiones.
- Potencia.
- Diagnóstico y crítica del modelo.

TEMA IV. EXPERIMENTOS FACTORIALES. (0,6 ECTS)

- Experimentos factoriales.
- Interacción.
- Análisis de la varianza.
- Diagnóstico y crítica del modelo.

TEMA V. OTROS MODELOS. (0,8 ECTS)

- Modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos.
- Cálculo de esperanzas de las sumas de cuadrados. Pseudotests.
- Experimentos anidados y anidados-factoriales.
- El modelo de componentes de la varianza
- Diseños Split-Plot.

TEMA VI. EXPERIMENTOS FACTORIALES 2k. (1,0 ECTS)

- Diseños 2k.
- Estimación de efectos. Contrastes. ANOVA.
- Diseños 2k como Modelos de Regresión.
- Métodos gráficos.
- Réplica única. Proyección.
- Efectos de dispersión.
- Diseño con puntos centrales.

TEMA VII. EXPERIMENTOS FACTORIALES 2k. BLOQUES Y FRACCIONES. (1,0 ECTS)

- Confusión en bloques.
- Replicación fraccionaria 2k-p.



- Resolución de un diseño fraccionario.

TEMA VIII. APLICACIONES INDUSTRIALES I (0,2 ECTS)

- Metodología EVOP.
- Metodología de Superficies de Respuesta.
- Ajuste de modelos de primer orden.
- Ruta de máxima pendiente.
- Ajuste de modelos de segundo orden.
- Respuestas Múltiples.
- Búsqueda de condiciones idóneas de operación.

TEMA IX. APLICACIONES INDUSTRIALES II. METODOLOGÍA TAGUCHI. (0,2 ECTS)

- Productos robustos. Variabilidad funcional.
- Diseño de Parámetros. Factores de control y de ruido.
- La matriz de diseño. Arreglos ortogonales.
- Análisis de los datos. Media y variabilidad. Cocientes señal/ruido.
- Diseño de Tolerancias.

BIBLIOGRAFÍA:

- MONTGOMERY. Diseño y análisis de experimentos.
- MONTGOMERY-RUNGER. Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería.
- PEÑA. Estadística. Modelos y Métodos. Vol. II.
- WINER. Statistical Principles in Experimental Design.
- PETERSEN. Design and Analysis of Experiments.
- HICKS. Fundamental concepts in Design of Experiments.





5. Métodos docentes y principios metodológicos

En primer lugar, se trata de establecer una dinámica participativa en la que la asistencia a clase y la intervención activa diaria de los estudiantes jueguen un papel fundamental.

En segundo lugar, se trata de hacer una asignatura eminentemente práctica y aplicada, donde prime el manejo continuo de ejemplos y la resolución de ejercicios, muchos de ellos con datos reales.

Todas las sesiones se desarrollan en el Aula de Simulación e incluyen una parte de Teoría (T), una parte de Práctica (P) y una parte de Laboratorio (L) en la que se maneja software avanzado especializado en la materia. Asimismo, en todas las sesiones habrá exposición de ejercicios/trabajos de los estudiantes (S). En algunos casos, los ejercicios deberán elaborarse en formato informe, bien de modo individual o en grupo y se entregarán para su corrección.

Horario de clases: Ver lo establecido en la web de la escuela.

Tutorías: Las **tutorías individualizadas** podrán ser atendidas en el Departamento de Estadística. Se recomienda pedir cita por email.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases combinadas T+P+A+S	54	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	90
Presentación oral de ejercicios finales	6		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

OPCIÓN A. Esta opción solo es válida para los alumnos que acrediten la asistencia al menos al 80% de las clases. Para ello se realizará un control de firmas. A petición de los interesados, se estudiarán los casos de aquellos alumnos que, por circunstancias excepcionales, de índole fundamentalmente académica, no puedan alcanzar dicha tasa de asistencia. La evaluación en esta modalidad se realiza a través de la participación continua en la dinámica de la asignatura y de un examen presencial, de la siguiente manera:

- Participación en la dinámica de la asignatura (50%):
 - Intervenciones en clase exponiendo temas o problemas que se hayan mandado preparar previamente (Al menos una vez a lo largo del curso)
 - Entrega de trabajos cortos o problemas resueltos a realizar por el alumno fuera de clase (4 a lo largo del curso).
- Examen presencial con valor del 50% de la nota. El examen incluiría:
 - Resolución de problemas con ayuda del paquete STATGRAPHICS. (35% aprox.)
 - Cuestiones de madurez de conceptos de la asignatura en el marco de los problemas planteados. (15% aprox.)
 - La modalidad de este examen podrá ser oral o escrita, en función del tamaño del grupo. Si el tamaño del grupo lo permite (grupo de hasta 15 estudiantes), el examen consistirá en la exposición oral de la resolución de un supuesto elegido por el profesor entre dos que se entregarán con anterioridad suficiente a cada alumno, para su elaboración mediante trabajo personal. En caso contrario, el examen será escrito.

OPCIÓN B. La evaluación se realiza a través de un examen presencial que incluiría:

- Resolución de problemas con ayuda del paquete STATGRAPHICS. (70%)
- Cuestiones de madurez de conceptos de la asignatura en el marco de los problemas planteados. (30% aprox.)

8. Consideraciones finales