



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Asignatura <i>Course</i>	DISEÑO DE EXPERIMENTOS (42521)		
Materia <i>Subject area</i>	Métodos Avanzados en Organización Industrial		
Módulo <i>Module</i>	Organización Industrial		
Titulación <i>Degree Programme</i>	Grado en Ingeniería en Organización Industrial		
Plan <i>Curriculum</i>	447	Código <i>Code</i>	42521
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	1º Cuatrimestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OPTATIVA
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Grado	Curso <i>Course</i>	4º
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Alfonso Gordaliza Ramos		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	Estadística e Investigación Operativa		
Departamento <i>Department</i>	alfonso.gordaliza@uva.es		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	05/06/2025		

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.
In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****Course Context and Relevance****1.1 Contextualización****Course Context**

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**Connection with other subjects**

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**Prerequisites**

Competencias adquiridas de las asignaturas Estadística y Estadística Empresarial del mismo plan de estudios.



2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

For study programmes under RD 822/2021, it is necessary to specify knowledge or content, skills or abilities, and competences.

For study programmes under RD 1393/2007, General Competences and Specific Competences must be included.

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

General Competences

- 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 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences

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

Course Objectives

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 y/o bloques temáticos****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Diseño e Experimentos"****Module 1: "Name of Module"**

Carga de trabajo en créditos ECTS:
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

Como ya se ha mencionado anteriormente, 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.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

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.

c. Contenidos**c. Contents****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.

d. Métodos docentes***d. Teaching and Learning methods***

La docencia de la asignatura es presencial

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 ordinaria de clase 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 (STATGRAPHICS 19 o versión actualizada). 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.

e. Plan de trabajo***e. Work plan***

Horario de clases: Miércoles de 12 a 14 horas y jueves de 9 a 11 horas. Durante algunas semanas al inicio del curso el horario de los miércoles es de 11 a 14.

Tutorías: Las tutorías individualizadas podrán ser atendidas en el Departamento de Estadística, siempre que las circunstancias lo permitan. Se concertarán siempre que sea necesario tutorías online. Se recomienda pedir cita por email.

f. Evaluación***f. Assessment***

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%):
 - o Intervenciones en clase exponiendo temas o problemas que se hayan mandado preparar previamente (Al menos una vez a lo largo del curso)
 - o Entrega de trabajos cortos o problemas resueltos a realizar por el alumno fuera de clase (4 a lo largo del curso).
- Examen escrito con valor del 50% de la nota. El examen incluiría:
 - o Resolución de problemas con ayuda del paquete STATGRAPHICS. (35% aprox.)
 - o Cuestiones de madurez de conceptos de la asignatura en el marco de los problemas planteados. (15% aprox.)
 - o 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 escrito 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.)

Examen Convocatoria Ordinaria: martes, 19 de enero de 2027 (mañana).

Examen Convocatoria Extraordinaria: jueves, 4 de febrero de 2027 (tarde).

g Material docente

g Teaching material

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(acceso mediante tus claves UVA). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVA, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "•••" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link: <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(access using your UVA credentials). This link takes you to the UVA directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology). From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists.

You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "•••" (three dots). Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g. Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVA Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

- MONTGOMERY. Diseño y análisis de experimentos.
- MONTGOMERY-RUNGER. Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería.
- PEÑA. Estadística. Modelos y Métodos. Vol. II.

g.2 Bibliografía complementaria***Supplementary Reading***

- WINER. Statistical Principles in Experimental Design.
- PETERSEN. Design and Analysis of Experiments.
- HICKS. Fundamental concepts in Design of Experiments.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios***Required Resources***

Bibliografía suministrada por el profesor y disponible en la Biblioteca Universitaria.

Ordenador provisto de Software SETATGRAPHICS 19, existiendo acceso a la descarga con licencia de campus disponible en la UVa.

i. Temporalización***Course Schedule***

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
6 ECTS	Primer cuatrimestre

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.

Add as many pages as modules you plan to include.

5. Métodos docentes y principios metodológicos***Instructional Methods and guiding methodological principles***

La docencia de la asignatura es presencial

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 ordinaria de clase 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 (STATGRAPHICS 19 o versión actualizada). 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.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura**Student Workload Table**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA <i>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES (1)</i>	HORAS <i>HOURS</i>	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES <i>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK</i>	HORAS <i>HOURS</i>
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

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación**Assessment system and criteria**

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%):
 - o Intervenciones en clase exponiendo temas o problemas que se hayan mandado preparar previamente (Al menos una vez a lo largo del curso)
 - o Entrega de trabajos cortos o problemas resueltos a realizar por el alumno fuera de clase (4 a lo largo del curso).
- Examen escrito con valor del 50% de la nota. El examen incluiría:
 - o Resolución de problemas con ayuda del paquete STATGRAPHICS. (35% aprox.)
 - o Cuestiones de madurez de conceptos de la asignatura en el marco de los problemas planteados. (15% aprox.)
 - o 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 escrito 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.)

Examen Convocatoria Ordinaria: martes, 19 de enero de 2027 (mañana).

Examen Convocatoria Extraordinaria: jueves, 4 de febrero de 2027 (tarde).



(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

[https://secretariageneral.uva.es/wp-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[Academica.pdf](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

[https://secretariageneral.uva.es/wp-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[Academica.pdf](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

8. Consideraciones finales

Final remarks

En relación con la reciente irrupción de las herramientas de inteligencia artificial, el estudiante, obviamente, es libre para decidir sobre su uso durante el estudio autónomo de la asignatura. En cuanto al proceso de evaluación, al ser la prueba principal una prueba presencial oral que se realiza sin la posibilidad de usar ningún tipo de dispositivo electrónico, no ha lugar a la utilización de herramientas de inteligencia artificial. En el caso de que la prueba final se realizase por escrito para algún estudiante, tampoco se permitiría el uso de herramientas de inteligencia artificial.