

**Información del Plan Docente**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Año académico</b>          | 2017/18  |
| <b>Centro académico</b>       | 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura                                 |
| <b>Titulación</b>             | 558 - Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto |
| <b>Créditos</b>               | 6.0  |
| <b>Curso</b>                  | 3  |
| <b>Periodo de impartición</b> | Primer Semestre  |
| <b>Clase de asignatura</b>    | Obligatoria  |
| <b>Módulo</b>                 | ---  |

**1. Información Básica**

**1.1. Introducción**

Breve presentación de la asignatura

Diseño Asistido por Ordenador II (DAO II) es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS cuyo contenido es eminentemente práctico a la hora de capacitar en el manejo de nivel medio y avanzado de una herramienta imprescindible en el ejercicio profesional de la titulación.

Es el complemento necesario de la asignatura de segundo curso Diseño Asistido por Ordenador I y profundiza en un diseño de productos más complejos y en conceptos más avanzados del diseño paramétrico. Al finalizar ésta, los estudiantes serán capaces de generar y analizar modelos virtuales paramétricos de piezas y productos con alto nivel de complejidad en lo que se refiere a su geometría y a la conceptualización de diseño en función de parámetros, configuraciones de modelo y manejo de técnicas avanzadas.

Estos conocimientos adquiridos supondrán una formación específica e imprescindible para desarrollar su actividad profesional, facilitando la percepción tridimensional de los objetos y permitiendo completar la definición del modelo diseñado de una forma progresiva, desde un diseño conceptual hasta una completa y exhaustiva definición con el máximo nivel de detalle.

Esta asignatura servirá de base a otras asignaturas del grado en las que se parte de un modelo ya realizado para hacer operaciones sobre él como análisis y evaluación de la calidad de los modelos obtenidos, cálculos mecánicos, simulaciones de funcionamiento, prototipado rápido y otras.

En éste contexto, Diseño Asistido por Ordenador II aporta esencialmente conocimientos dirigidos al manejo de herramientas CAD paramétricas de nivel intermedio-avanzado con las que podrán desarrollar la definición formal, técnica y la capacidad comunicativa de los productos, continuando la aplicación práctica e integradora de los conocimientos que se han ido adquiriendo, por medio del desarrollo de trabajos.

En este complemento se profundiza en la materia llegando a obtener mayor control en el tipo de superficies que constituyen los modelos y se introduce al alumno en técnicas específicas de creación, captura, tratamiento y corrección de modelos

Los contenidos fundamentales se resumen en los siguientes puntos:

- Modelado avanzado de curvas y superficies
- Técnicas avanzadas de modelado paramétrico: piezas y ensamblajes configurables
- Técnicas complementarias

## **1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura**

El estudiante debe tener un conocimiento general previo de los contenidos propios de la materia obligatoria de DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR estando ya familiarizado con el manejo de aplicaciones informáticas de CAD en 3D paramétrico.

Para poder cursar la asignatura con las mayores probabilidades de éxito, es muy conveniente haber superado las asignaturas obligatorias previas de:

- Expresión Gráfica I
- Expresión Gráfica II
- DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR I

Correspondientes al primer y segundo curso de la titulación por motivos obvios de descarga de trabajo y cuyos conocimientos se hacen básicos e indispensables en el tratamiento de nuestra materia, complementando de manera directa las competencias y habilidades que aquí se pretenden obtener.

En resumen, se solicitan al alumno conocimientos previos de las siguientes materias:

- Geometría Plana.
- Conceptos básicos de CAD 3d paramétrico
- Normalización Industrial.

## **1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Bajo este planteamiento, el objetivo de la asignatura es que el estudiante profundice en el manejo avanzado de herramientas de CAD 3D paramétrico que le permitan de forma práctica avanzar en el desarrollo técnico de productos, poniendo en práctica unas bases metodológicas que se irán enriqueciendo a lo largo de la titulación, y adquiriendo unos hábitos y conductas de trabajo que le servirán a partir de este momento de manera continuada.

De manera más específica, se pretende que en esta asignatura los estudiantes sean capaces de realizar modelos CAD 3D en los que intervengan geometrías complejas y adaptadas a metodologías de diseño configurables de productos y que puedan servir de apoyo para su posterior desarrollo técnico necesario que se irá adquiriendo y completando a lo largo del resto de materias integradas en el plan de estudios.

En dichos modelos el alumno plasmará la definición geométrica de un diseño en forma de modelo virtual tridimensional, pudiendo a partir de dichos modelos generar la documentación técnica gráfica de definición del producto (planos, renders o animaciones) de forma eficiente y detallada que permitan flexibilidad en el proceso de diseño en cuanto a posibles modificaciones, rediseños, planteamiento de alternativas, análisis y comprobaciones de los modelos, siendo la herramienta de apoyo punto de partida de posteriores tratamientos y análisis técnicos complementarios al campo de la representación gráfica como el análisis, cálculos mecánicos, procesos de fabricación, etc.

## 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se basa en un desarrollo eminentemente práctico, donde se complementan los conocimientos relativos al manejo de una serie de herramientas informáticas de CAD en tres dimensiones y en especial el modelado y tratamiento de superficies mediante técnicas específicas de trabajo, metodología, etc.

Las actividades están repartidas a lo largo del período lectivo por lo que la carga de trabajo está distribuida a medida que se ven los conceptos del contenido de la materia. Los momentos de mayor dedicación coinciden con la realización y entrega de los trabajos distribuidos en el cuatrimestre

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico, el cual podrá ser consultado en la página web del Centro y en los tablones de anuncios, así como a través de los medios establecidos por los profesores.

## 2. Resultados de aprendizaje

### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar que es capaz de:

1. Capacidad de generar modelos geométricos utilizando herramientas de modelado de superficies CAD 3D en el entorno del desarrollo formal y técnico de un producto y un proyecto de diseño industrial.
2. Capacidad de utilizar programas informáticos para la obtención de imágenes de representación realista.
3. Conocimiento de los diferentes formatos y tipos de modelo CAD y posible integración entre los mismos.
4. Conocimiento de los diferentes formatos y tipos de programas de modelado CAD y sus archivos, y posibles rutas de importación / exportación.
5. Capacidad crítica y de análisis basada en la observación, para aplicarla a presentaciones, modificaciones y simulaciones de los modelos generados, y también para su posterior aplicación, dentro del contexto de una metodología proyectual, a ensayos de diversos tipos.

### 2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque:

- Ayudan a la resolución de los problemas gráficos complejos que pueden plantearse en la Ingeniería.
- Desarrollan destrezas y habilidades complementarias que permitan expresar con precisión, claridad, objetividad y universalidad nuevas soluciones gráficas.
- Mejoran la capacidad de abstracción para poder diseñar objetos
- Valoran la posibilidad del Dibujo Técnico y la Expresión Gráfica como lenguajes e instrumentos de investigación.

El conjunto de resultados de aprendizaje de la asignatura constituyen un apoyo complementario para la comunicación de información entre materias de la titulación a la hora de definición de contenidos especialmente en el ámbito de la definición de proyectos e instalaciones.

## 3. Objetivos y competencias

### 3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura pretende como objetivos:

- Profundizar en los conceptos asociados al Diseño Asistido por Ordenador en cuanto al modelado 3d de curvas, superficies y modelado sólido paramétrico.
- Aplicar las herramientas avanzadas del Diseño Asistido por Ordenador a la generación virtual de productos con mayor control de las especificaciones de las superficies del modelo
- Dominar las herramientas de modelado que permitan dar soporte al resto de materias de la titulación en lo referente a necesidades de modelos geométricos
- Desarrollar el trabajo en equipo.

### **3.2. Competencias**

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG06 - Capacidad de generar la documentación necesaria para la adecuada transmisión de las ideas por medio de representaciones gráficas, informes y documentos técnicos, modelos y prototipos, presentaciones verbales u otros en castellano y otros idiomas.

CG07 - Capacidad para usar y dominar las técnicas, habilidades, herramientas informáticas, las tecnologías de la información y comunicación y herramientas propias de la Ingeniería de diseño necesarias para la práctica de la misma.

CG08 - Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo, y de trabajar en grupos multidisciplinares, con motivación y responsabilidad por el trabajo para alcanzar metas.

CE18 - Capacidad de generar modelos geométricos 3D para aplicarlos a presentaciones, obtención de imágenes de representación realista, simulaciones y ensayos de diversos tipos.

CB: COMPETENCIAS BÁSICAS. CG: COMPETENCIAS GENERALES. CE: COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

#### 4. Evaluación

##### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

###### Evaluación continuada de la asignatura

Al estudiante se le realizará un seguimiento y control continuado a lo largo del período de la asignatura de los resultados de aprendizaje asimilados por su parte a través de un sistema combinado de evaluación continua + global.

El alumno, durante el período lectivo de clases, podrá superar el 100% de la asignatura mediante la presentación de trabajos y realización de exámenes que atienden al siguiente esquema:

| Trabajo integrado de módulo | EVALUACIÓN CONTINUA |                        |                  | EVALUACIÓN GLOBAL |            |  |
|-----------------------------|---------------------|------------------------|------------------|-------------------|------------|--|
|                             | Trabajos T1         | Seguimiento continuado | Exámenes E1      | Examen EG         | Trabajo TG |  |
| 15%                         | 50%                 | 35%                    |                  | 50%               | 50%        |  |
| Período evaluación continua |                     |                        | Período exámenes |                   |            |  |

La evaluación de los resultados obtenidos mediante el aprendizaje se realizará básicamente de una forma práctica, teniendo en cuenta la propia naturaleza de la asignatura, y tendrá lugar de una forma continua.

**Trabajo de módulo** se realizará en grupos de 4 o 5 alumnos y dará respuesta a las asignaturas que forman el módulo tercero de la titulación. En dicho módulo se realizará un proyecto que será común para las asignaturas involucradas en el módulo. Aquellos alumnos que no opten por la modalidad de trabajo de módulo, deberán realizar un trabajo complementario cuyo valor sea equivalente.

Solamente tendrán validez los trabajos de módulo realizados dentro del mismo curso académico, no pudiendo utilizar trabajos realizados en cursos anteriores.

**Trabajos individuales** será un conjunto de proyectos a realizar de forma individual por cada alumno autorizado y

validado por el profesor relativo a cada una de las temáticas de la materia de clase. En dichos proyectos el alumno deberá plasmar el contenido de su aprendizaje a lo largo de la asignatura llegando a hacer presentaciones foto-realistas así como una simulación del montaje y/o funcionamiento del conjunto.

**Revisiones periódicas** . El profesor valorará los resultados que se han ido obteniendo del aprendizaje por parte del alumno a través de las siguientes actividades.

- Revisiones tutorizadas de la evolución de los trabajos de módulo, e individuales realizadas en tres entregas planificadas a lo largo del período de clases de la asignatura.
- Prácticas planteadas por el profesor en la clase.
- Participación del alumno en la clase.
- Tutorías a las que asiste el alumno de forma voluntaria.

**Exámenes:** En estas pruebas el alumno demuestra sus destrezas sobre los conocimientos adquiridos hasta la fecha.

**Examen Global de la asignatura** . Se realizará en la fecha de la convocatoria oficial.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura durante el periodo lectivo de clases, deberán realizar una evaluación global en convocatoria oficial compuesta por:

- Una prueba de laboratorio (EG) de examen, que deberá ser aprobada para superar la asignatura y promediar con la nota de trabajos. Esta prueba supondrá un 50% de la nota final.
- Presentación y defensa de los trabajos prácticos propuestos en la asignatura participando de forma específica en preguntas relativas al contenido de los trabajos que deberán ser defendidos por el alumno en el momento de la entrega. Esta prueba supondrá un 50% de la nota final.

Tanto en los trabajos individuales, como de módulo, así como en la realización del examen se valoraran los siguientes aspectos:

- Aplicación correcta de los conceptos básicos asociados al Diseño Asistido por Ordenador en cuanto al correcto modelado de croquis, curvas y operaciones para la obtención de sólidos y superficies paramétricos.
- Correcto tratamiento, análisis y verificación de especificaciones técnicas de continuidad de las curvas y superficies involucradas en el modelo
- Correcto ensamblaje de componentes para la definición de un producto, manteniendo los grados de libertad del mismo y permitiendo la simulación del funcionamiento del mismo cuando se trate de un conjunto con movimiento.
- Correcta aplicación de técnicas avanzadas de modelado paramétrico, relaciones entre parámetros de diseño, vinculación de piezas y ensamblajes a tablas, utilización de configuraciones de piezas y ensamblajes

Notas muy importantes: Para poder realizar el examen global será condición indispensable el haber presentado los trabajos correspondientes al módulo (o equivalente) y el trabajo o proyecto individual

*Nota: Siguiendo la normativa de la Universidad de Zaragoza al respecto, en las asignaturas que disponen de sistemas de evaluación continua o gradual, se programará además una prueba de evaluación global para aquellos estudiantes que decidan optar por este segundo sistema.*

## **5. Metodología, actividades, programa y recursos**

### **5.1. Presentación metodológica general**

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje se desarrollará en base a tres actividades principales: 1.-clase de contenidos teóricos.2.-sesiones de prácticas en laboratorio informático propuestas por el profesor y que progresivamente van aumentando en complejidad permitiendo afianzar los contenidos teóricos impartidos. 3.-Propuesta y seguimiento individualizado de trabajos tutelados, con creciente nivel de participación del estudiante.

En las clases prácticas de laboratorio se expondrán los conceptos y ejemplos de aplicación donde el estudiante manejará el software necesario de Diseño Asistido por Ordenador para la ejecución de los ejercicios propuestos.

En las prácticas tuteladas se realizará el seguimiento de los ejercicios propuestos, de forma individualizada, mediante cita obligatoria en despacho.

### **5.2. Actividades de aprendizaje**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

#### **Docencia tipo1: Clases magistrales (1h/semana) en aula informática.**

Se imparten en un solo grupo. En ellas y sobre el ordenador se imparten los contenidos aplicados de cada uno de los módulos. El profesor muestra el contenido y guía en el desarrollo y acceso a la documentación que el alumno debe revisar en la fase de estudio personal. Los alumnos realizarán un cuestionario para comprobar su nivel de asimilación

#### **Docencia tipo 3: Prácticas dirigidas (3 h/semana) en aula informática.**

Se imparten en grupos de 20-25 alumnos. En ellas y sobre el ordenador se imparten los contenidos aplicados de cada uno de los módulos. El profesor muestra una aplicación práctica de los conceptos más importantes que los alumnos deberán adaptar y aplicar a sus correspondientes trabajos.

#### **Docencia tipo 6: Trabajo práctico tutelado.**

En ellas el profesor hace un seguimiento del desarrollo de los trabajos, realiza indicaciones para las etapas siguientes y verifica el nivel de aprendizaje de cada uno de los alumnos.

En función del número de alumnos, dicho seguimiento podrá realizarse en grupos reducidos o a nivel individual

**Docencia tipo 7: Estudio personal.** Dedicación individual necesaria para consolidar un correcto proceso de aprendizaje.

**Otras actividades: Tutoría.** Atención directa al estudiante para consultas

El reparto de la carga de trabajo se expone a continuación

El total de la carga docente de la asignatura es de 6 créditos ECTS: 150 horas para el estudiante.

De las cuales:

15 horas de clase teórica (15 sesiones de 1 hora)

45 horas de clase práctica (15 sesiones de 3 horas)

20 horas de estudio teórico.

65 horas de trabajo práctico.

2.5 h de examen y presentación de trabajos.

2.5 horas de tutela de trabajos.

### 5.3. Programa

#### Contenido de la asignatura:

1. Técnicas avanzadas de Modelado de curvas libres y superficies complejas:

- Introducción a las curvas y superficies: calidad de Curvas y superficies, clasificación . Concepto de continuidad
- Generación y edición avanzada de curvas y superficies
- Análisis y reconstrucción de curvas y superficies
- Técnicas complementarias de bocetado y modelado con imagen de fondo

2.

Técnicas avanzadas de modelado paramétrico.

- Intensificación en la parametrización. Ecuaciones y parámetros
- Diseño paramétrico mediante superficies.
- Operaciones avanzadas en el diseño de piezas y ensamblajes
- Relaciones avanzadas de posición y movimiento
- Configuraciones de piezas y ensamblajes
- Diseño de piezas y ensamblajes mediante vinculación a tablas

3. Introducción a las técnicas de representación 3D como complemento de representación:
- o Render fotorealista (render digital)
  - o Representación 3d interactiva

#### **5.4. Planificación y calendario**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones tanto de clases magistrales (Tipo 1) como de prácticas de laboratorio (Tipo 3) se imparten según horario establecido por el Centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso en la página Web del Centro y en los tablones de anuncios.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

Los alumnos matriculados tendrán acceso desde el inicio de la asignatura a través del correspondiente curso moodle-unizar a toda la información relevante para el seguimiento de la asignatura:

#### [DAO II \(grado ing. Diseño I D P\)](#)

- Horarios
- Criterios de evaluación
- Planificación cronológica y contenido de las sesiones.
- Enunciados de Problemas y Trabajos a realizar.
- Datos del profesorado como horarios de tutorías, etc.

#### **Calendario previsto:**

1. Técnicas avanzadas de Modelado de curvas libres y superficies complejas (Semanas 1 a 4)
2. Técnicas avanzadas de modelado paramétrico. (Semanas 5 a 13)

3. Introducción a las técnicas de representación 3D (Semanas 14 a 15)

## **5.5. Bibliografía y recursos recomendados**

### **Recursos básicos:**

Los alumnos matriculados tendrán acceso desde el inicio de la asignatura a través del correspondiente curso moodle-unizar a toda la información relevante para el seguimiento de la asignatura:

#### [DAO II \(grado ing. Diseño I D P\)](#)

- Programa, estructura y contenido de la asignatura.
- Documentación de la asignatura.
- Apuntes de la asignatura.
- Enunciados de Problemas y Trabajos a realizar.
- Bibliografía de referencia para los contenidos de la asignatura.
- Datos del profesorado como horarios de tutorías, etc.

### Bibliografía recomendada:

- Principalmente basada en los propios sistemas de ayuda de las aplicaciones específicas de software de Diseño utilizadas
- El gran libro de Solidworks. Sergio Gómez. Ed. Marcombo.
- Técnicas de iluminación y render ed. ANAYA MULTIMEDIA [Jeremy Birn](#) (Autor)