

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M874 - Ciencia y Tecnología del Diseño Geométrico (CAD CAGD)

Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	COMPETENCIAS TRANSVERSALES PARA LA I+D+i MÓDULO DISEÑO SOSTENIBLE EN SISTEMAS INDUSTRIALES MÓDULO ELECTROENERGÉTICO MÓDULO ELECTROMECAÁNICO / MECATRÓNICO		
Código y denominación	M874 - Ciencia y Tecnología del Diseño Geométrico (CAD CAGD)		
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA GEOGRAFICA Y TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA
Profesor responsable	CESAR ANTONIO OTERO GONZALEZ
E-mail	cesar.otero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2035)
Otros profesores	VICTOR MANUEL GIL ELIZALDE ANDRES IGLESIAS PRIETO AKEMI GALVEZ TOMIDA

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son muy recomendables conocimientos previos de programación de computadores

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Utilización de recursos de información para fundamentar y contextualizar un trabajo de investigación
Trabajo investigador individual y en equipo
Utilización de instrumentos de laboratorio y recursos informáticos orientados a la investigación
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales, aplicando 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.
Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
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.
<b>Competencias Específicas</b>
Adquisición de las capacidades para dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos.
Adquisición de las capacidades para realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo.
<b>Competencias Básicas</b>
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
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
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
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
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
<b>Competencias Transversales</b>
Pensamiento crítico.
Resolución de problemas.
Uso de las TIC.
Innovación.
Gestión del tiempo.
Comunicación verbal.
Comunicación escrita.
Comunicación en lengua extranjera.
Adaptación al entorno.
Sentido ético.
Comunicación interpersonal.
Gestión de proyectos.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Desarrollo de aplicaciones CAD/CAE, especialmente en el campo de la Ingeniería Mecánica
- Desarrollo de algoritmos propios del CAGD
- Conocimiento de las bibliotecas de objetos para la automatización (API) en CAD/CAE
- Fundamentación numérica y algorítmica de las principales técnicas del CAGD
- Comunicación verbal y escrita, Trabajo en equipo, Utilización de recursos informáticos, innovación, pensamiento crítico, orientación al aprendizaje  
Literatura científica.
- Destreza y autonomía en el Planteamiento de un proceso de diseño e implementación por computador de un sistema informático para CAGD.
- Capacidad para especificar y desarrollar macros en un API CAD , orientando el resultado a la transferencia de la tecnología generada al tejido productivo.
- Capacidad para especificar y desarrollar macros en un API CAD , orientando el resultado a la transferencia de la tecnología generada al tejido productivo.

### 4. OBJETIVOS

- Entender, saber explicar y analizar de forma crítica los fundamentos básicos del diseño geométrico asistido por computador.
- Poder plantear un modelo computacional de implementación de un sistema de diseño geométrico asistido por computador, con la especificación de las entidades geométricas y matemáticas básicas del diseño, así como sus potenciales ventajas, limitaciones e interrelaciones en un entorno común de diseño.
- Conocimiento y uso de los Interfaces de Programación de Aplicaciones (API) de sistemas CAD. Diseño de aplicativos orientados a automatizar algún aspecto de un proceso productivo (en fase de diseño). Diseño de interfaces de usuario adecuados para transferir esta tecnología a un potencial usuario perteneciente al sector industrial.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	16
- Prácticas en Aula (PA)	6
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	28
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>60</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	65
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>65</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	- Fundamentos Matemáticos del Diseño Geométrico Asistido por Computador (CAGD) - Aplicación a problemas del entorno industrial. - Planteamiento de un proceso de diseño e implementación por computador de un sistema informático para CAGD - Prácticas por computador sobre entidades básicas del CAGD (curvas, superficies, formatos industriales)	6,00	6,00	0,00	8,00	0,00	2,00	2,00	0,00	25,00	0,00	0,00	10 a 15
2	- Modelos de Objetos en Sistemas CAD. Preferencias, Documentos. Colecciones de objetos. Objetos. Propiedades y Métodos. - Programación en API de Open Inventor. - Acceso a un documento. a.Creación y manipulación de Bocetos. b.Programación de restricciones. c.Planos, ejes y puntos de trabajo. d.Creación de "Profiles". e.Programación de operaciones Booleanas. f.Programación de elementos complementarios ("Features") tipo redondeos, agujeros, nervios, vaciados, etc. - Diseño de un aplicativo. a. Interfaz de usuario: formularios b. Diseño funcional del aplicativo: práctica final del bloque	10,00	0,00	0,00	20,00	0,00	3,00	3,00	0,00	40,00	0,00	0,00	1 a 9
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>16,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>28,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>65,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Evaluación en laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	60,00
Calif. mínima	3,50			
Duración	Continua			
Fecha realización	En las fechas propuestas por el Centro			
Condiciones recuperación	Evaluación Formativa			
Observaciones	Prácticas guiadas en el laboratorio. Se revisan y entregan tras las correcciones			
Trabajo final de la asignatura	Trabajo	No	Sí	40,00
Calif. mínima	3,50			
Duración				
Fecha realización	Final de curso			
Condiciones recuperación	Evaluación Formativa			
Observaciones	El trabajo se evalúa de forma escrita			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La evaluación en Laboratorio se recupera con un ejercicio similar.</p> <p>El trabajo final de la asignatura se recupera con las mejoras propuestas en la entrega inicial. El trabajo puede tener un debate con el profesor.</p> <p>SE PREVÉ QUE, EN EL CASO QUE LAS MEDIDAS DE DISTANCIAMIENTO SOCIAL ESTABLECIDAS POR LAS AUTORIDADES SANITARIAS NO PERMITAN DESARROLLAR PRESENCIALMENTE LA EVALUACIÓN DEL EXAMEN DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA, ESTA EVALUACIÓN SE DESARROLLARÁ VIRTUALMENTE; EN MOODLE SE EXPLICITARÁN LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS DE REALIZACIÓN CON LA ANTELACIÓN SUFICIENTE. EN ESTE CASO LOS ESTUDIANTES NECESITARÁN DISPONER EL DÍA DE LA REALIZACIÓN DEL EXAMEN DE: CONEXIÓN A INTERNET, ORDENADOR Y TENER INSTALADOS LOS PROGRAMAS SOLICITADOS.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
<p>ES MUY NECESARIO QUE EL ALUMNO PUEDA ASISTIR A LAS CLASES PORQUE TIENEN UN ALTO CONTENIDO PRÁCTICO. EL ALUMNO A TIEMPO PARCIAL DEBE PONERSE EN CONTACTO CON EL PROFESOR RESPONSABLE AL INICIO DEL CURSO PARA RECIBIR LAS INSTRUCCIONES OPORTUNAS</p>				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Vera Anand: Computer Graphics and Geometric Modeling for Engineers. John Wiley & Sons (1993)
Brüderlin, Beat; Roller, Dieter. Geometric constraint solving and applications. Springer, cop. 1998
L. Piegl, W. Tiller: The NURBS Book. Springer Verlag, 2nd. ed. (1997)
Groover, Mikell P. Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. - Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, cop. 2001
G. Farin: Curves and Surfaces for CAGD. Academic Press, 4th ed. (1996)
INVENTOR: AUTOMATION GUIDE AND API REFERENCE. AUTODESK

Complementaria
D. F. Rogers: An Introduction to NURBS: With Historical Perspective. Morgan Kaufmann Publ. (2000)
M.E. Mortenson: Geometric Modeling. John Wiley & Sons, 2nd. ed. (1997)
J. Hoschek, D. Lasser: Computer Aided Geometric Design. A. K. Peters (1993)
A. Rockwood, P. Chambers: Interactive Curves and Surfaces. A Multimedia Tutorial on CAGD. Morgan Kaufmann, San Francisco (1996)

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
CAGDTUTOR				
INVENTOR (AUTODESK)				

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

### Observaciones

Cuando existen alumnos cuya lengua vehicular es inglés, se imparten clases en inglés. Todos los alumnos manejarán documentación desarrollada en inglés y pueden interactuar y entregar trabajos tanto en español como en inglés