

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistema para el diseño y desarrollo del producto				
Asignatura	Sistema para el diseño y desarrollo del producto			
Código	V12G380V01934			
Titulacion	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Alegre Fidalgo, Paulino Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	maperez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es orientar al futuro profesional a partir del conocimiento, manejo y aplicación de las herramientas CAD integradas al CAM/CAE, concebidas para el diseño y desarrollo del conjunto-producto. Otros objetivos son: * Conocer las herramientas y tecnologías CAD orientadas al conjunto-producto. * Comprender como se realiza la gestión del Ciclo de Vida de Producto en la estructura de datos para la empresa. * Conocer los Sistemas Expertos disponibles actualmente para diseño y fabricación integrados. * Adquirir habilidades en el manejo de Sistemas de modelado de sólidos orientado al grupo y en el diseño paramétrico. * Adquirir criterio para seleccionar las tecnologías y herramientas apropiadas en cada caso para el diseño asistido, la fabricación automatizada, la definición del producto, la comunicación del producto y la ingeniería inversa. * Adquirir conceptos y destrezas para generación de planos y documentos a partir de geometrías tridimensionales. * Conocer y aplicar las técnicas creativas apropiadas para cada problema creativo.			

Competencias	
Código	
B1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D14	CT14 Creatividad.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

Resultados de aprendizaje		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer las herramientas y tecnologías CAD orientadas al conjunto-producto.	B1	D10 D17

Comprender como se realiza la gestión del Ciclo de Vida de Producto en la estructura de datos para la empresa.		D5
Conocer los Sistemas Expertos disponibles actualmente para diseño y fabricación integrados.		D9 D17
Adquirir habilidades en el manejo de Sistemas de modelado de sólidos orientado al grupo y en el diseño paramétrico.		D14
Adquirir criterio para seleccionar las tecnologías y herramientas apropiadas en cada caso para el diseño asistido, la fabricación automatizada, la definición del producto, la comunicación del producto y la ingeniería inversa.		D2 D8 D14
Adquirir conceptos y destrezas para generación de planos y documentos a partir de geometrías tridimensionales.	B1	D9
Conocer y Aprovechar en la práctica las técnicas para la creatividad.		D9 D14

Contenidos

Tema	
1. El DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	1.1 Conceptos, definiciones y aspectos implicados. 1.2 El proceso de diseño. Etapas y características. 1.3 El ciclo de vida del producto. 1.4 La Interacción con el entorno. 1.5 Socioloxía del producto. 1.6 Proceso de desarrollo e ingeniería del producto. 1.7 Leyes fundamentales del diseño. 1.8 Fases a nivel de macroestructura y microestructura.
2. METODOLOGÍA PROYECTUAL	2.1 Factores. 2.2 Especificaciones del producto (EDPs). 2.3 Pliego de condiciones (PDC) 2.4 Diseño conceptual y diseño de detalle. 2.5 Documentación. 2.6 Validación.
3. TECNOLOGÍAS BASADAS EN EL ORDENADOR (CAx)	3.1 Tecnologías que intervienen en las distintas etapas de la vida de un producto (CAx) 3.2 Tecnologías CAD 3.3 Tecnologías CAE 3.3.1 MEF 3.4 Tecnologías CAM
4. MODELOS Y PROTOTIPOS	4.1 Tipos de Modelos. Clásicos, virtuales, realistas. 4.2 Modelos CAD 2D y 3D. Asociatividad en la información. 4.3 Modelos para el cálculo automatizado. 4.4 Validación del diseño. Simulaciones / Testing.
5. TÉCNICAS CREATIVAS	5.1 Introducción. Principales técnicas creativas. 5.2 El Brainstorming y sus variantes. 5.3 El TRIZ. 5.4 Pensamiento lateral: técnicas de E. De Bono. 5.5 Las analogías y otras técnicas. 5.6 Aplicaciones: sesiones creativas. 5.7 Valoración de alternativas / conceptos.
6. INGENIERÍA CONCURRENTE	6.1 Introducción. 6.2 Características básicas 6.3 Criterios para un entorno concurrente. 6.4 Diseño y desarrollo de producto en entornos de ingeniería concurrente y de ingeniería distribuida.
7. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA EMPRESA. FORMATOS DE INTERCAMBIO.	7.1 Gestión de la información gráfica y control de revisiones. 7.2 Sistemas de Gestión de Datos del Producto (PDM). 7.3 Gestión del ciclo de vida del producto sistemas PLM. Topologías, estándares y alternativas de interconexión. 7.4 Formatos estándar para gráficos CAD. ACIS, IGES, STEP y XML. Limitaciones y recomendaciones. 7.5 La pirámide CIM en la empresa. Niveles y flujo de información gráfica.
8. DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	8.1 Espectativas del cliente y calidad. 8.2 Calidad total. 8.3 Despliegue de la función de calidad. 8.4 La casa de la calidad
9. DISEÑO PARAMÉTRICO	9.1 Concepto y características. 9.2 Parámetros y relaciones. 9.3 Tablas de datos. Familias de objetos.

10. LENGUAJE DEL PRODUCTO Y LENGUAJE OBJETUAL	10.1 Lenguaje y percepción. 10.2 Elementos del lenguaje gráfico/visual. 10.3 Lenguaje del producto. 10.4 La forma. Leis de la composición. 10.5 Función simbólica. Función pragmática. 10.6 El diseño gráfico.
11. DISEÑO, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA	11.1 Innovación y competitividad. 11.2 Estrategias competitivas. 11.3 La transferencia tecnológica. Las IEBT. Spin off.
12. La GESTIÓN DEL DISEÑO EN La EMPRESA	12.1 El diseño en la empresa. 12.2 Estrategias innovadoras. Nuevos desarrollos. 12.3 El diseño en la organigrama de la empresa. 12.4 Manual de gestión del diseño en la empresa.
13. DOCUMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS	13.1 Contenidos de la Memoria Descriptiva. 13.2 Otros documentos. 13.3 Elementos normalizados. 13.4 Listas de piezas. 13.5 Información en soporte digital (2D y 3D).
PRÁCTICAS. Desarrollo de un producto novedoso por etapas, con entregas parciales y final. Entrenamiento y manejo de las herramientas para el diseño.	1. PANORÁMICA ACTUAL: Herramientas. 2. SESIONES CREATIVAS. 3. ELECCIÓN DEL PRODUCTO A DESARROLLAR. 4. ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO. ANÁLISIS FUNCIONAL y QFD. 5. CREACIÓN DE COMPONENTES Y ENSAMBLADO. ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD. 6. ANIMACIÓN. SIMULACIONES. 7. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE OPCIONES. 8. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO. 9. DOCUMENTACIÓN Y ENTREGA FINAL.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	39	65
Prácticas con apoyo de las TIC	24	36	60
Seminario	3	1	4
Trabajo tutelado	1	15	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1	0	1
Trabajo	1	2	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Sesión magistral con participación activa de los estudiantes. Cada unidad temática será presentada por el profesor empleando los recursos audiovisuales apropiados y complementada con los comentarios Y aportaciones que los estudiantes realicen en base a la bibliografía recomendada o a las ideas nuevas que puedan surgir. Durante las clases magistrales se expondrán ejercicios a resolver parcial o totalmente, de manera individual o grupal, orientados a facilitar la mejor comprensión de los contenidos y métodos para su aprovechamiento en la práctica del diseño.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se propone la realización de un trabajo práctico (TrP) consistente en el desarrollo de un producto, a desarrollar a lo largo del curso, que requiere de horas en casa además del apoyo de las sesiones creativas en grupo y de las tutorías. El nivel de dificultad depende de la elección del alumno en función de su disponibilidad y ambición. Se efectuarán diversas entregas parciales durante el proceso seguido y finalmente la documentación completa del producto. Preferentemente se orientará al desarrollo de un nuevo producto. Todo el proceso estará coordinado por el profesor desde la elección inicial del trabajo a realizar.
Seminario	Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a la problemática de cualquiera de las etapas en el desarrollo del producto. Durante los cuales se pueda valorar la actitud y capacidad del alumnado para participar y aportar en cada fase del proceso
Trabajo tutelado	Tanto el trabajo principal como cada una de sus fases transcurrirán en contacto permanente entre los miembros de cada grupo y la coordinación del profesor.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	ATENCIÓN PERSONALIZADA - PLAN DE CONTINGENCIAS---------- Para todas las modalidades de docencia contempladas en el Plan de Contingencias, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, sala virtual de profesor, etc.) bajo la modalidad de concertación previa del lugar virtual, fecha y hora.
Pruebas	**Descripción**
Trabajo	El alumno dispondrá de atención personalizada cuando lo requiera, tanto presencial como mediante teléfono, e-mail o a través de foros compartidos (FAITIC, donde además se situará el temario y demás información en formato electrónico).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Presentación del tema por parte del profesor. Intervención y participación activa de los estudiantes.	0	B1
Prácticas con apoyo de las TIC	Aspectos concretos del trabajo. Creación y manipulación de modelos. Análisis, evaluación y simulación.	0	D2 D8 D9 D10 D14 D17
Trabajo tutelado	Trabajo a realizar durante el curso, individual o en grupo, sobre el diseño y desarrollo de un producto	0	D2 D5 D8 D9 D10 D14 D17
Resolución de problemas y/o ejercicios	(T) Examen tipo test sobre del temario impartido al largo del curso (40%). (TrT) Trabajo teórico sobre de alguno tema corto o aspecto concreto, a redactar y presentar (10%).	50	B1 D2 D9
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	(P) Informes de prácticas y partes del trabajo que se entregarán, revisarán y evaluarán periódicamente	15	D10 D17
Trabajo	(TrP) Trabajo sobre el desarrollo de un producto, a desarrollar durante las sesiones prácticas, complementado con horas en casa y el apoyo de las tutorías	35	D5 D8 D9 D17

Otros comentarios sobre la Evaluación

Cada parte se cualificará sobre 10. El aprobado por curso se logra al superar todas las partes. En caso de no superar alguna, se guardan las aprobadas para la segunda convocatoria. La vía del exame final, de teoría y práctica, para quien no supere la evaluación continua, se calificará sobre 8 puntos. La cualificación final por curso (CT) se obtiene del siguiente modo: CT = T*0,4+I*0,10+P*0,15+TrP*0,35 T=Examen de teoría, preguntas objetivas cortas, I=Informes/memorias/exposiciones de clase, P=Entregas prácticas periódicas, TrP=Trabajo/proyecto de desarrollo de un producto. El aprobado por curso, por la vía de evaluación continua, se alcanza obteniendo una cualificación total (CT) igual o superior a 5 puntos, de acuerdo con la fórmula anterior, siempre que en cada parte se alcance por lo menos el 40% de su respectiva valoración máxima. Las partes superadas (nota>=5) se conservan hasta la convocatoria de mes de julio. En la fecha señalada por el centro se realizará el examen final para quien no siguiese el sistema de evaluación continua, que comprenderá tanto la parte teórica (50%) como la práctica (50%). La calificación obtenida será la nota del curso, en este caso. Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, u otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global del presente curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Boothroyd, G., et al., **Product Design for Manufacture and Assembly**, 0-8247-0584-x, 3ª, CRC Press, 2011

De Bono; E, **El Pensamiento creativo : el poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas**, 84-493-0069-X, Paidós, 1999
Ulrich K.T; Eppinger S.D, **Diseño y desarrollo e productos**, 978-607-15-0944-4, 5ª, MacGraw_Hill Interamericana, 2013

Bibliografía Complementaria

De Fusco, R., **Historia del diseño**, 84-934626-2-4, Santa & Cole, 2005
Farrer Velázquez, F.; et al., **Manual de ergonomía**, 84-7100-933-1, 2ª, Mapfre DL, 1997
Gómez, S., **El Gran Libro de SolidWorks Office Professional**, 978-84-267-2173-0, 2ª, Marcombo, 2014
Iváñez, J.M., **La gestión del diseño en la empresa**, 84-481-2836-2, McGraw-Hill, 2000
Lawrence, K.L., **Ansys Worbench tutorial: structural & thermal analysis using Release 12.1**, 978-1-58503-580-9, Schroff, 2010
Mondelo, P.R; et al., **Ergonomía**, 84-8301-318-5, UPC, 2001
Osborn, A. F., **Imaginación aplicada : principios y procedimientos para pensar creando**, M. 1320-1960, 1ª-revisada, Velflex, 1960
Rehg, J.A & Kraebber, H.W., **Computer-integrated manufactuting**, 0-13-087553-8, Pearson Prentice Hall, 2004
Sanz, F., Lafargue, J., **Diseño Industrial. Desarrollo del producto**, 84-9732-076-x, Thomson (Ed. Paraninfo), 2002
Tassinari, R., **El producto adecuado**, 84-267-0951-6, Marcombo, 1992
Zaïdi, A., **QFD. Despliegue de la función de calidad**, 84-7978-060-6, Díaz de Santos, 1993

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Fin de Grado/V12G380V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101
Ingeniería gráfica/V12G380V01602
Diseño y comunicación de producto y automatización de elementos en planta/V12G380V01931

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia. De manera muy especial, se recomienda haber superado previamente las tres materias señaladas en el apartado anterior

Plan de Contingencias

Descripción

Dada la incertidumbre en la evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, en función de criterios de seguridad, salud y responsabilidad, para garantizar la enseñanza en un marco no presencial o parcialmente presencial. La previsión de estas medidas garantiza, en el momento requerido, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz, puesto que son conocidas con anterioridad por estudiantes y profesores a través de la herramienta DOCNET
De acuerdo con las instrucciones recibidas del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Docencia, deben contemplarse los tres escenarios enumerados a continuación, con sus correspondientes niveles de contingencia:

ESCENARIO 1. Modalidad presencial.
Toda la docencia se desarrollará de manera presencial, tanto para clases teóricas cómo prácticas, de la forma habitual contemplada en la presente guía docente, similar a los cursos precedentes.

ESCENARIO 2. Modalidad semipresencial
En el caso de la activación por parte de las autoridades universitarias de esta modalidad de enseñanza mixta, tal circunstancia supondría una reducción de la capacidad de los espacios habitualmente empleados para la enseñanza en la modalidad presencial, para lo cuál cómo primera medida el centro comunicará a los profesores de la materia la información relativa a la nueva capacidad autorizada para los espacios de enseñanza, de suerte que se pueda proceder a la reorganización de las actividades formativas durante el resto del plazo. Hace falta señalar que la reorganización a realizar dependerá del momento (durante el semestre) en el que se active la dicha modalidad de enseñanza. La reorganización de las enseñanzas se efectuará de acuerdo con la siguiente guía:
a) Comunicación. Se informará la todos los estudiantes de la materia a través de la plataforma FAITIC o de los medios oportunos de las condiciones específicas en las que se llevarán a cabo las actividades formativas y las restantes pruebas de evaluación hasta rematar el semestre.
b) Adaptación de las tutorías y atención personalizada. Las sesiones de tutoría podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas virtuales, foros FAITIC, etc.), previa concertación de fecha y hora, en las oficinas virtuales de los profesores.

c) Actividades presenciales y no presenciales. De las restantes actividades para finalizar el semestre, se indicarán aquellas actividades formativas que pueden realizar todos los estudiantes de manera presencial (priorizando en la medida del posible las actividades prácticas) y las actividades de formación que se realizarán de manera remota (las clases teóricas son a menudo las que menos reducen su eficiencia con esta modalidad), con el propósito de planificar su realización efectiva.
d) Contenidos y objetivos de aprendizaje. Los contenidos y los objetivos de aprendizaje no serán modificados como consecuencia de este modo de enseñanza.
e) Programación de la enseñanza. Se mantienen los horarios y el calendario de las clases y de las diferentes actividades de la materia.
f) Bibliografía o material adicional para facilitar el autoaprendizage. El profesorado proporcionará a los estudiantes el material didáctico necesario para satisfacer las necesidades de apoyo de los estudiantes para la materia, según las circunstancias existentes en cada momento, a través de la plataforma FAITIC.
g) Evaluación. De ser preciso el modo no presencial se efectuarán las pruebas equivalentes a los exámenes presenciales mediante la plataforma Moodle.

En cuanto a las herramientas a emplear en las actividades formativas a desarrollar en modo no presencial, se emplearán las plataformas de Campus Remoto y FAITIC, que se pueden complementar con otras soluciones para atender necesidades específicas que surjan al largo del período.

ESCENARIO 3. Modalidad no presencial
En caso de que se active la modalidad de docencia totalmente no presencial (suspensión de todas las actividades de formación y evaluación presenciales), serán prioritarias las plataformas disponibles en la Universidad de Vigo: Campus Remoto y FAITIC. Las condiciones de la reorganización a realizar dependerán del momento al largo del semestre en el que se active la dicha modalidad docente. Tal reorganización de las enseñanzas se efectuará de cuerdo con la siguiente guía:
a) Comunicación. Se informará a los estudiantes a través de la plataforma FAITIC o de los medios disponibles de las condiciones específicas en las que se llevarán a cabo las actividades de formación y las restantes pruebas de evaluación para finalizar el semestre.
b) Adaptación y/o modificación de metodologías de enseñanza. A pesar de que las metodologías de enseñanza están fundamentalmente concebidas para la modalidad de docencia presencial, se considera que esencialmente conservan su eficiencia en esta modalidad, por lo que se propone su mantenimiento prestando especial atención a su correcto desarrollo.
c) Adaptación de las tutorías y atención personalizada. Las sesiones de tutorías se realizarán por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, salas virtuales de profesores, etc.). En el caso de las salas virtuales es necesaria la concertación previa de la fecha y hora.
d) Contenidos a impartir y objetivos de aprendizaje. Salvo indicación contraria, no se modificarán los contenidos a impartir ni los objetivos de aprendizaje como consecuencia de esta modalidad docente.
e) Programación de la docencia. Se mantienen los horarios de las clases y los calendarios de las diferentes actividades.
f) Evaluación. No se modifica el número de pruebas ni los respectivos porcentajes de puntuación ni las fechas de realización de las mismas. Tales pruebas se realizarán empleando Faitic y Moodle.
g) Bibliografía y material adicional para facilitar a auto-aprendizaje. El profesorado facilitará a los alumnos el material didáctico necesario para atender las necesidades de apoyo a los estudiantes en la materia, según las circunstancias que concurran.