



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sostenibilidad en el Diseño de Productos y Sistemas de Fabricación

Asignatura	Sostenibilidad en el Diseño de Productos y Sistemas de Fabricación			
Código	V04M127V01103			
Titulación	Máster Universitario en Procesos de Diseño y Fabricación Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería Dpto. Externo Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	Carrera Pérez, Gabriel Cerqueiro Pequeño, Jorge Ilar, Per Torbjörn Peláez Lourido, Gustavo Carlos Viladrich Valledor, Blai			
Correo-e	gupelaez@uvigo.es jcerquei@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mastercadcam/			
Descripción general	Esta asignatura pretende capacitar a los alumnos en las técnicas y metodologías específicas utilizadas en el diseño y la fabricación sostenibles, con un enfoque teórico-práctico que se apoyará en la resolución de casos y de ejercicios prácticos de aplicación.			

Competencias

Código	
A1	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.
A2	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.
A3	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.
A4	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.
A5	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.
B2	CG2 - Capacidad para el desarrollo e innovación de procesos de diseño y fabricación, en un contexto sostenible
B4	CG4 - Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, de forma creativa y con razonamiento crítico, a partir de información que puede ser incompleta o limitada
B5	CG5 - Destreza en la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de ingeniería
B6	CG6 - Capacidad de analizar y evaluar el impacto social, ético y medioambiental de las soluciones técnicas
B7	CG7 - Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia y transmitir conceptos, especificaciones y funcionalidades en el campo de la ingeniería, tanto oralmente como de manera escrita

C1	CE1 - Conocimiento de los métodos de diseño y modelado avanzado de productos y procesos
C3	CE3 - Habilidad para la redacción e interpretación de documentación técnica
C6	CE6 - Conocimiento de los métodos de análisis y gestión de vida de un producto y las implicaciones sobre los procesos de diseño y fabricación
D1	CT1 - Capacidad para Planificar, organizar y desarrollar estrategias en los procesos de diseño y fabricación
D2	CT2 - Capacidad para integrarse y dirigir equipos de proyectos multidisciplinares
D4	CT4 - Capacidad de comunicación y negociación en situaciones diversas y ante personas expertas y no expertas.
D5	CT5 - Destreza para expresarse y hacer presentaciones en lengua inglesa
D6	CT6 - Capacidad de aprendizaje continuado, tanto autodirigido como autónomo
D7	CT7 - Capacidad de creatividad e innovación

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacitar al estudiante en el desarrollo de Diseños sostenibles.	A1 A2 A3 A4 A5 B2 B4 B5 B6 B7 C1 C3 C6 D1 D2 D4 D5 D6 D7
Preparar al estudiante para la Fabricación sostenible.	A1 A2 A3 A4 A5 B2 B4 B5 B6 B7 C1 C3 C6 D1 D2 D4 D5 D6 D7

Contenidos

Tema	
1. Introducción a la Sostenibilidad en diseño y desarrollo de productos.	1.1. Generalidades 1.2. El proceso de diseño y desarrollo del producto. 1.3. Diseño conceptual. 1.4. Diseño funcional. 1.5. Creatividad en el diseño de productos y procesos. 1.6. El concepto de sostenibilidad. 1.7. Métricas de sostenibilidad. 1.8. Ejemplos de aplicación.

2. Sostenibilidad en sistemas CAD.	2.1. Introducción. 2.2. Intercambio de información geométrica en diseño y fabricación. 2.3. Estrategias y estándares de intercambio de información. 2.4. Estrategias para la mejora de la sostenibilidad. 2.5. Ejemplos de aplicación.
3. Herramientas para la calidad y sostenibilidad en el diseño.	3.1. Introducción. 3.2. Despliegue de la Función Calidad (QFD). 3.3. Análisis de Modos y Efectos de Fallo (AMFE). 3.4. Ejemplos de aplicación.
4. Optimización sostenible de procesos de diseño y fabricación.	4.1. Introducción. 4.2. Ingeniería convencional, ingeniería concurrente e ingeniería colaborativa. 4.3. Estrategias "Lean" en diseño y fabricación. 4.4. Ejemplos de aplicación.
5. Aspectos administrativos del desarrollo de productos.	5.1. Introducción. 5.2. Legislación, normativa y otros condicionantes. 5.3. Certificación y homologación de productos. 5.4. Ejemplos de aplicación.
6. Evaluación de la sostenibilidad de productos.	6.1. Introducción. 6.2. El ciclo de vida del producto. 6.3. Sostenibilidad en el ciclo de vida de producto. 6.4. Análisis del ciclo de vida de productos (LCA). 6.5. Ejemplos de aplicación.
7. Técnicas y estrategias para la mejora de la sostenibilidad de productos.	7.1. Introducción. 7.2. Recuperación, Reciclaje, Refabricación y Reutilización. 7.3. Ecodiseño. 7.4. Fabricación sostenible. 7.5. Ejemplos de aplicación.
8. PLM.	8.1. La Gestión de Datos del Producto (PDM) 8.2. La Gestión del Ciclo de Vida del Producto (PLM). 8.3. Metodologías PDM y PLM. 8.4. El proceso de diseño y de desarrollo de producto en un sistema PLM. 8.5. Ejemplos de aplicación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Estudios/actividades previos	0	2	2
Sesión magistral	7	0	7
Seminarios	4.5	0.5	5
Talleres	5	0	5
Debates	0.5	0	0.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	4.8	3.2	8
Trabajos tutelados	0	10	10
Foros de discusión	0	2	2
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	10	10
Presentaciones/exposiciones	4	20.8	24.8
Proyectos	1	3.5	4.5
Pruebas de tipo test	0.4	12	12.4
Trabajos y proyectos	0.2	6	6.2
Pruebas de autoevaluación	0.6	0	0.6

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
Estudios/actividades previos	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán en la aula y/o laboratorio de forma autónoma por parte del alumnado.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia.

Talleres	Actividades enfocadas a la adquisición de conocimientos y habilidades manipulativas e instrumentales sobre una temática concreta, con asistencia específica por parte del profesor a las actividades individuales y/o en grupo que desarrollan los alumnos.
Debates	Charla abierta entre un grupo de estudiantes. Puede centrarse en un tema de los contenidos de la materia, en el análisis de un caso, en el resultado de un proyecto, ejercicio o problema desarrollado previamente a una sesión magistral.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Trabajos tutelados	El alumno, de forma individual o en grupo, elaborará un documento sobre la temática de la materia o preparará seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Foros de discusión	Actividad desarrollada en un ámbito virtual en la que se debaten temas diversos relacionados con el ámbito académico y/o profesional.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar el análisis y la resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante el docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.
Proyectos	Realización de actividades que permiten la cooperación de varias materias y enfrentan a los alumnos, trabajando en equipo, a problemas abiertos. Permiten adiestrar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	La atención personalizada se lleva a cabo a través de tutorías con los docentes de la materia y coordinadores. Los alumnos dispondrán de la información de tutorías necesarias para aclarar cualquier duda relacionada tanto con clases teóricas como prácticas a lo largo del curso. También podrán realizarse tutorías para los grupos de proyectos. Los horarios detallados serán suministrados por el profesorado de la materia. Se creará un ejercicio denominado consultas en la plataforma de teledocencia para atender cuestiones generales respecto al desarrollo de la materia. Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.
Proyectos	La atención personalizada se lleva a cabo a través de tutorías con los docentes de la materia y coordinadores. Los alumnos dispondrán de la información de tutorías necesarias para aclarar cualquier duda relacionada tanto con clases teóricas como prácticas a lo largo del curso. También podrán realizarse tutorías para los grupos de proyectos. Los horarios detallados serán suministrados por el profesorado de la materia. Se creará un ejercicio denominado consultas en la plataforma de teledocencia para atender cuestiones generales respecto al desarrollo de la materia. Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.
Presentaciones/exposiciones	La atención personalizada se lleva a cabo a través de tutorías con los docentes de la materia y coordinadores. Los alumnos dispondrán de la información de tutorías necesarias para aclarar cualquier duda relacionada tanto con clases teóricas como prácticas a lo largo del curso. También podrán realizarse tutorías para los grupos de proyectos. Los horarios detallados serán suministrados por el profesorado de la materia. Se creará un ejercicio denominado consultas en la plataforma de teledocencia para atender cuestiones generales respecto al desarrollo de la materia. Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.
Pruebas	Descripción

Pruebas de tipo test	La atención personalizada se lleva a cabo a través de tutorías con los docentes de la materia y coordinadores. Los alumnos dispondrán de la información de tutorías necesarias para aclarar cualquier duda relacionada tanto con clases teóricas como prácticas a lo largo del curso. También podrán realizarse tutorías para los grupos de proyectos. Los horarios detallados serán suministrados por el profesorado de la materia. Se creará un ejercicio denominado consultas en la plataforma de teledocencia para atender cuestiones generales respecto al desarrollo de la materia. Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.
Trabajos y proyectos	La atención personalizada se lleva a cabo a través de tutorías con los docentes de la materia y coordinadores. Los alumnos dispondrán de la información de tutorías necesarias para aclarar cualquier duda relacionada tanto con clases teóricas como prácticas a lo largo del curso. También podrán realizarse tutorías para los grupos de proyectos. Los horarios detallados serán suministrados por el profesorado de la materia. Se creará un ejercicio denominado consultas en la plataforma de teledocencia para atender cuestiones generales respecto al desarrollo de la materia. Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.
Pruebas de autoevaluación	La atención personalizada se lleva a cabo a través de tutorías con los docentes de la materia y coordinadores. Los alumnos dispondrán de la información de tutorías necesarias para aclarar cualquier duda relacionada tanto con clases teóricas como prácticas a lo largo del curso. También podrán realizarse tutorías para los grupos de proyectos. Los horarios detallados serán suministrados por el profesorado de la materia. Se creará un ejercicio denominado consultas en la plataforma de teledocencia para atender cuestiones generales respecto al desarrollo de la materia. Se propondrán ejercicios complementarios para el refuerzo al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, dirigidos a los alumnos que muestren dificultades para seguir de forma adecuada el desarrollo de las clases de teoría y prácticas.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Pruebas de tipo test	Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos,[]). Los alumnos seleccionarán una respuesta de entre un número limitado de posibilidades. Los fallos restarán la probabilidad de acertar. Resultados de aprendizaje: - Capacitar al estudiante en el desarrollo de Diseños sostenibles. - Preparar al estudiante para la Fabricación sostenible.	33	A1	B2	C1	D1
			A2	B4	C3	D2
			A3	B5	C6	D4
			A4	B6		D5
			A5	B7		D6
						D7
Trabajos y proyectos	El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia, en la preparación de seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Se podrán llevar a cabo de forma individual o en grupo, de forma oral o escrita. Resultados de aprendizaje: - Capacitar al estudiante en el desarrollo de Diseños sostenibles. - Preparar al estudiante para la Fabricación sostenible.	33	A1	B2	C1	D1
			A2	B4	C3	D2
			A3	B5	C6	D4
			A4	B6		D5
			A5	B7		D6
						D7
Pruebas de autoevaluación	Pruebas en las que el alumno valora sus logros en función de los objetivos propuestos y determina los factores que pueden influir en su actuación. Desarrollan la evaluación continua como parte de la asistencia y presencialidad registrada. Resultados de aprendizaje: - Capacitar al estudiante en el desarrollo de Diseños sostenibles. - Preparar al estudiante para la Fabricación sostenible.	34	A1	B2	C1	D1
			A2	B4	C3	D2
			A3	B5	C6	D4
			A4	B6		D5
			A5	B7		D6
						D7

Otros comentarios sobre la Evaluación

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría

concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias necesarias para superar la asignatura.

Se espera del estudiante un comportamiento respetuoso, digno y de colaboración con el sistema docente, profesorado, coordinación y personal de administración y servicios del máster. Cualquier cuestión debida a la falta de comportamiento ético y digno del estudiante podrá tener repercusión sobre la evaluación de la materia.

Tal y como se establece en la memoria del título dentro del procedimiento general para valorar el proceso y los resultados: En cada materia el profesor responsable asignará una nota a cada estudiante en función de su actitud y participación.

Para esta materia, en concreto, en el componente autoevaluativo podrá ser considerada la presencialidad y para ello se tendrán en cuenta las hojas de firmas de los estudiantes en las sesiones presenciales.

Se publicará, en todo caso y en cada curso académico, una rúbrica de evaluación para aclarar cómo se pueden agrupar y disseminar estos porcentajes para completar el despliegue del reparto del sistema propuesto en la memoria del máster a las guías docentes de cada materia.

Fuentes de información

Aguayo González, F.; Soltero Sánchez, V., **Metodología del diseño industrial: Un enfoque desde la ingeniería concurrente**, 1ª,

Aranda Usón, A.; Zabalza Bribián, I., **Ecodiseño y Analisis de Ciclo de Vida**, 1ª,

Boothroyd, G.; Dewhurst, P.; Knight, W., **Product Design for Manufacture and Assembly**, 3ª,

Capuz Rizo, S.; Gómez Navarro, T., **Ecodiseño : Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles**, 1ª,

Dassault Systemes, **CATIA V5 Manual**,

IHOBE, **Análisis de Ciclo de Vida y Huella de Carbono. Dos Maneras de Medir el Impacto Ambiental de un Producto**, 1ª,

IHOBE, **Guías Sectoriales de Ecodiseño para Aplicación Práctica en Empresas**,

Ulrich, K.T.; Eppinger, S.D., **Product Design and Development**, 5ª,

Sakao, T.; Lindahl, M., **Introduction to Product/Service-System Design**, 1ª,

Stark, J., **Product Lifecycle Management: 21st Century Paradigm for Product Realisation**, 1ª,

Tickoo, S., **CATIA V5-6R2014 for Designers**, 1ª,

Apuntes de la materia, suministrados preferentemente a través de la plataforma FAITIC

Recomendaciones

Otros comentarios

Las comunicaciones con los estudiantes se harán a través de la Plataforma de teledocencia Faitic, por lo que es necesario que el estudiante acceda al espacio de la materia en la plataforma previamente al inicio de la docencia. Antes de la realización de las pruebas de evaluación, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para confirmar la fecha, lugar, recomendaciones, etc., así como la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes y resolución de trabajos no presenciales.