



DATOS IDENTIFICATIVOS

Trabajo fin de máster

Asignatura	Trabajo fin de máster			
Código	V04M183V01207			
Titulación	Máster Universitario en Industria 4.0			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Profesorado	<p>Alegre Gutiérrez, Enrique Alfageme González, Norberto Areal Alonso, Juan José Barreiro García, Joaquín Bua Domínguez, José María Castro Sastre, M^a Ángeles Cerqueiro Pequeño, Jorge Comesaña Campos, Alberto Conde González, Miguel Ángel Domínguez González, Manuel Fernández Abia, Ana Isabel Fernández Llamas, Camino Fernández Robles, Laura Fidalgo Fernández, Eduardo Garrido Campos, Julio Giganto Fernández, Sara González Castro, Víctor González Cespón, José Luis Graña Escalante, Roberto Karkkainen , Tatja Lamilla Curros, Francisco Abelardo Larsson , Olof Christian Martínez Martínez, David Martínez Pellitero, Susana Moreno Collado, Ana María Naderi , Mahdi Peláez Lourido, Gustavo Carlos Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, Hilde Prada Medrano, Miguel Ángel Riveiro Fernández, Enrique Rodríguez Barbosa, Cristian Rodríguez de Soto, Adolfo Rodríguez Lera, Francisco Javier Santos Esterán, David Soto Campos, Enrique Suárez Alonso, Ramón Carlos Tjahjono , Benny Eko Vidal Vázquez, Ricardo Villar García, Marcos</p>			
Correo-e	gupelaez@uvigo.gal			
Web	http://masterindustria40.webs7.uvigo.es/wordpress/			

Descripción general	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, trabajo que tendrá una entidad suficiente y que abordará un problema, desarrollo, estudio, etc. relacionado con el paradigma de la Industria 4.0 y sus tecnologías facilitadoras, de naturaleza profesional, y en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas.
---------------------	--

Competencias

Código

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.
B1	Capacidad de organización y planificación.
B2	Resolución de problemas.
B3	Toma de decisiones.
B4	Capacidad de gestión de la información.
B5	Comunicación oral y escrita en lengua propia.
B6	Conocimiento y uso de lengua inglesa.
B7	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
C1	Conocer los conceptos de ciclo de vida de producto para aprender a aplicarlos con un enfoque integral, con criterios de sostenibilidad a través herramientas software e infraestructura y soportes digitales.
C2	Conocer y aplicar los principios y herramientas de Lean Manufacturing en los procesos de diseño y desarrollo de productos de la Industria 4.0 para materializar propuestas de innovación a través de ingeniería concurrente y TIC de ingeniería colaborativa.
C3	Conocer los fundamentos de la computación en la nube, componentes, herramientas y su orientación como servicio basado en Internet.
C4	Conocer y aplicar herramientas y técnicas de captura, almacenamiento, análisis inteligente y visualización de datos masivos.
C5	Conocer y saber implantar en las fábricas las arquitecturas, tecnologías y protocolos empleados en sistemas de comunicación y redes locales industriales.
C6	Conocer el rol de la ciberseguridad en las fábricas del futuro, los métodos, técnicas y limitaciones para poder implantar infraestructuras industriales seguras.
C7	Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones prácticas más importantes de cara a su implantación en los procesos de diseño y fabricación.
C8	Saber utilizar métodos de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones en base a razonamientos y motores de inferencia para ser implantadas en la Industria.
C9	Conocer los principios, técnicas y sistemas que comprende el concepto de Internet Industrial de las Cosas (IIoT) y su relación con el diseño y la fabricación.
C10	Saber cómo se implantan sistemas de control industrial robustos, flexibles y tolerantes a fallos, a través de sistemas de adquisición de datos y toma de decisiones adecuada a cada situación.
C11	Conocer y utilizar los elementos y principios de funcionamiento de los sistemas ciberfísicos resultado de la integración de procesos físicos, computacionales y de comunicaciones.
C12	Desarrollar sistemas ciberfísicos para su aplicación a soluciones de producto y de proceso en las fábricas, empleando procedimientos de Ingeniería de Sistemas.
C13	Utilizar la integración de diferentes fuentes de datos para la definición de sistemas de gestión de la cadena de suministro flexibles, fiables y eficientes, apoyados en el Internet Industrial de las Cosas y las herramientas software de gestión logística optimizada.
C14	Conocer los conceptos, principios y herramientas propios de los sistemas de fabricación inteligentes, que facilitan el acceso a la información y los datos de producción mediante herramientas automatizadas de captación, procesado y visualización de información.
C15	Conocer y aplicar las tecnologías de fabricación aditiva, los materiales utilizados y las estrategias de aplicación en el diseño y fabricación de productos.
C16	Desarrollar modelos, maquetas y prototipos utilizando técnicas y herramientas de fabricación aditiva.
C17	Conocer las técnicas y herramientas avanzadas de metrología, calibración y acreditación.
C18	Desarrollar estrategias de verificación dimensional avanzada para su aplicación a componentes y productos de la industria conectada.
C19	Conocer, utilizar y saber implementar principios, aplicaciones, componentes, instrumentación e instalaciones de sistemas robotizados avanzados para la industria.
C20	Conocer y saber aplicar principios, técnicas y equipos de inmersión en realidad virtual, aumentada e híbrida de cara a su implantación en la industria.
C21	Conocer y saber usar herramientas de modelado y simulación por elementos finitos, diferencias finitas y fluidodinámica computerizada (CFD) como herramientas de Ingeniería Asistida (CAE).

C22	Seleccionar las herramientas adecuadas de modelado y simulación por elementos y diferencias finitas (FEM) y fluidodinámica computerizada (CFD) para la resolución de problemas de ingeniería de diseño y fabricación.
C23	Conocer y seleccionar los entornos CAD/CAM/CAE avanzados más adecuados para ser integrados e implantados en la Industria.
C24	Saber aplicar herramientas avanzadas de diseño, fabricación e ingeniería asistida al modelado y fabricación de piezas y conjuntos mecánicos complejos en la Industria.
C25	Conocer y saber utilizar técnicas y herramientas de modelado y simulación matemática de sistemas de eventos discretos y sistemas dinámicos para aplicar en entornos de producción.
C26	Aplicar las herramientas de simulación a la resolución de problemas específicos de la gestión de plantas e integrarlas en el proceso de implantación de los paradigmas 4.0.
C27	Conocer y aplicar las técnicas y herramientas de ingeniería para la industrialización del producto en contextos Lean
C28	Desarrollar estrategias para el aprovechamiento de la capacidad de innovación en diseño y fabricación en empresas industriales
C29	Conocer e integrar de forma rigurosa los procedimientos y técnicas necesarios para la elaboración y puesta en marcha de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el contexto de la Industria 4.0
C30	Desarrollar las capacidades críticas/autocríticas y comunicativas en un proyecto de investigación, con criterios de excelencia y calidad en ámbitos nacionales e internacionales
C31	Conocer las herramientas informáticas avanzadas de cálculo matemático y su empleo en aplicaciones de ingeniería de diseño y fabricación.
C32	Seleccionar y aplicar herramientas avanzadas de cálculo para la resolución de problemas matemáticos en el ámbito de la ingeniería de diseño y la fabricación
C33	Identificar y desarrollar habilidades y destrezas clave en equipos multidisciplinares para los procesos de implantación y evolución hacia la industria 4.0
C34	Desarrollar habilidades para la gestión por competencias de personas en equipos de alto rendimiento en el contexto del Diseño y Fabricación
D1	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D2	Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.
D3	Trabajo en equipo multidisciplinar.
D4	Iniciativa y espíritu emprendedor.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer y aplicar una metodología adecuada para el desarrollo de proyectos y de actividades de I+D+i.	A2 B1 B2 B3 B4 C1 C2 C14 D2 D3 D4
Utilización de las TICs en entornos SMARTCloud, BPM, PLM, videoconferencia u otros que permitan la compartición de la información y comunicación entre el estudiante y el/los tutores.	A4 B5 B6 B7 D1 D3
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.	A3 B1 B4 B5 B6 B7 D1 D2 D3

Elaboración de una memoria en la que se recojan, entre otros, los siguientes aspectos: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.

A2
A3
A4
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
C30
C31
C32
C33
C34
D2
D3
D4

Elaboración de documentos científico-técnicos para la comunicación y exposición del trabajo realizado.

A3
A4
B1
B3
B4
B5
B6
B7
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
C30
C31
C32
C33
C34
D1
D2
D3

Diseño de equipos, prototipos, programas de simulación, aplicaciones en la nube, etc., según especificaciones y/o necesidades del proyecto.

A2
A3
B1
B2
B3
B4
B7
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
C30
C31
C32
C33
C34
D2
D3
D4

Aplicación y ampliación de los conocimientos adquiridos en diversas asignaturas para la elaboración del trabajo.

A2
A3
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
D1
D2
D3
D4

Contenidos

Tema

1. Proyectos clásicos de ingeniería.	1.1. Proyectos clásicos de ingeniería.
2. Estudios técnicos, organizativos y económicos.	2.1. Estudios técnicos, organizativos y económicos.
3. Trabajos teórico-experimentales.	3.1. Trabajos teórico-experimentales.
4. Trabajos en entornos de I+D+i.	4.1. Trabajos en entornos de I+D+i.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Aprendizaje basado en proyectos	3	101	104

Trabajo tutelado	6	15	21
Portafolio/dossier	1	21	22
Trabajo	1	0	1
Presentación	1	0	1
Portafolio/dossier	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de actividades que permiten la cooperación de varias asignaturas y enfrentan a los alumnos/as, trabajando en equipo, a problemas abiertos. Permiten entrenar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.
Trabajo tutelado	El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Portafolio/dossier	Recopilación del trabajo del/la estudiante con el objetivo de demostrar sus esfuerzos, progresos y logros en un área. La recopilación debe incluir contenidos elegidos por el/la alumno/a, los criterios de selección y evidencias de autorreflexión.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de actividades que permiten la cooperación de varias asignaturas y enfrentan a los alumnos/as, trabajando en equipo, a problemas abiertos. Permiten entrenar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.
Trabajo tutelado	El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. 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, etc.) bajo la modalidad de concertación previa de lugar virtual, fecha y hora.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Trabajo	Texto elaborado sobre un tema y que debe redactarse siguiendo unas normas establecidas.	50	A2 A3 A4	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C23 C24 C25 C26 C27 C28 C29 C30 C31 C32 C33 C34	D1 D2 D3 D4
Presentación	Exposición por parte del alumno ante el/los/la/los docente/s de un tema sobre contenidos de la materia o los resultados de un trabajo.	40	A4	B1 B4 B5 B6 B7		D1 D2 D3
Portafolio/dossier	Recopilación del trabajo del/la estudiante con el objetivo de demostrar sus esfuerzos, progresos y logros en un área. La recopilación debe incluir contenidos elegidos por el/la alumno/a, los criterios de selección y evidencias de autorreflexión.	10	A3 A4	B1 B4 B5 B6 B7		D1 D2 D3 D4

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que no superen la asignatura en formación continua en la convocatoria ordinaria, tendrán la posibilidad de presentarse a examen final.

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 materia.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

AENOR, **UNE 157001: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico**, AENOR, 2014

Universidade de Vigo. EEI, **Recomendaciones generales para la elaboración de TFG/TFM**, 1ª, EEI-Vigo, 2016

Bibliografía Complementaria

UNE, **UNE 1039: Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales**, AENOR, 1994

UNE-EN ISO, **Especificación geométrica de productos (GPS). Tolerancia geométrica. Tolerancias de perfiles (ISO 1660:2017)**, AENOR, 2017

Mª Luisa Rodríguez i Juan Llanes, **Cómo elaborar, tutorizar y evaluar un Trabajo de Fin de Máster**, 1ª, AQU, 2013

Recomendaciones

Otros comentarios

El TFM es la última asignatura a evaluar en el máster una vez que el alumno haya superado todas las restantes asignaturas.

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.
