



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609408 - Dirección y gestión de proyectos software		<b>Abrev:</b> DGP	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Software project management		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Métodos, técnicas y herramientas de dirección y gestión		<b>6 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay			
<b>Módulo:</b> Dirección y gestión			
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Meco Alias, Albert	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Aprobación y definición de proyectos.
- Planificación de proyectos.
- Ejecución, seguimiento, control de proyectos.
- Gestión de las comunicaciones de un proyecto.
- Cierre de proyectos.

**Programa detallado:**

1. Introducción a la dirección y gestión de proyectos.
2. Estándares internacionales de dirección de proyectos.
3. Gestión ágil de proyectos.
4. La figura del director de proyecto.
5. Grupos de procesos y ciclo de vida de un proyecto.
6. Aprobación y definición de proyectos.
7. Gestión de los interesados de un proyecto.
8. Gestión de las comunicaciones del proyecto.
9. Gestión de calidad del proyecto.
10. Cierre de proyectos.
11. Definición del alcance del proyecto. Descomposición de tareas y paquetes de trabajo.
12. Gestión de tiempos y costes. Camino crítico y balanceo de recursos.
13. Gestión de riesgos del proyecto. Identificación, gestión y desarrollo de plan de respuesta.
14. Control y seguimiento del proyecto.

**Programa detallado en inglés:**

1. Introduction to project management.
2. International project management standards.
3. Agile project management.
4. The figure of the project manager.
5. Groups of processes and life cycle of a project.
6. Approval and definition of projects.
7. Stakeholder management of a project.
8. Management of project communications.
9. Project quality management.
10. Closure of projects.
11. Definition of the scope of the project. Decomposition of tasks and work packages.
12. Time and cost management. Critical path and balance of resources.
13. Project risk management. Identification, management and development of response plan.
14. Project control and monitoring.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG2-Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG5-Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- MCG6-Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

MCG9-Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

MCG10-Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**Específicas:**

MCEDG2-Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica en los ámbitos de la ingeniería informática relacionados, entre otros, con: sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinarios.

MCEDG3-Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

**Básicas y Transversales:**

MCB6-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.

MCB7-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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio;

MCB8-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;

MCB9-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;

MCB10-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.

MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.

MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.

MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.

MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.

MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

El principal objetivo de esta materia consiste en que el estudiante adquiera conocimientos, técnicas y habilidades para la Dirección y Gestión de Proyectos Informáticos, así como el correcto gobierno de infraestructuras y sistemas informáticos. Además de dotar al estudiante de los instrumentos necesarios para llevar a cabo una correcta dirección y gestión de proyectos y sistemas informáticos, la asignatura persigue que el alumno adquiera el conocimiento y las habilidades necesarios para aplicar estos conocimientos a cada uno de los escenarios prácticos a los que deba enfrentarse en su futuro laboral. De esta forma, el estudiante:

Aprenderá a evaluar propuestas de proyectos informáticos, así como a definir adecuadamente proyectos propios.

Adquirirá los conocimientos necesarios para llevar a cabo planificaciones realistas de proyectos informáticos, orquestando adecuadamente los recursos disponibles para garantizar la consecución correcta de los objetivos marcados.

Aprenderá cómo gobernar la ejecución de los proyectos, llevando a cabo un seguimiento y control correctos de los mismos, y ocupándose de las actividades necesarias para su correcta finalización y cierre.

**Evaluación:**

Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Participación en aula: 0 - 10 %  
Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

**Evaluación detallada:**

La evaluación de la asignatura se realizará en base al desarrollo de un proyecto compuesto por varios entregables. A lo largo del curso los alumnos desarrollarán un proyecto software en base a unos requerimientos iniciales.

En el transcurso del proyecto deberán aplicar las diferentes técnicas de dirección y gestión de proyectos, abarcando todas las fases de desarrollo del mismo y poniendo especial atención en la comunicación y reorganización de tareas, a fin de conseguir finalizar el proyecto en el tiempo estimado con un acabado profesional.

La nota individual de cada alumno tendrá en cuenta sus contribuciones individuales al proyecto, su capacidad de trabajo en grupo, y su capacidad para exponer y defender el trabajo en público, entre otros.

La asistencia a clase es obligatoria y evaluable.

Los alumnos que no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 en la convocatoria ordinaria deberán realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria.

**Actividades formativas:**

Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.

Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.

Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.

Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.

Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

Clases teóricas: Enseñanza presencial teórica.

Laboratorios: Realización de prácticas tutorizadas en el laboratorio.

Trabajos dirigidos: Realización de trabajos individuales o colectivos con presentaciones en clase

**Bibliografía:**

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), Sixth Edition. Project Management Institute, 2017.
- Agile Practice Guide. Project Management Institute, 2017.
- Brooks, Frederick P.: The mythical man-month: essays on software engineering, Addison-Wesley, 1995.
- Harned, Brett: Project Management for Humans: Helping People Get Things Done. Rosenfeld Media, 2017.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:16:00 por el usuario: **Coordinador MII**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 2C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609409 - Gestión de Empresas de Base Tecnológica y Sistemas Informáticos	<b>Abrev:</b> EBT	<b>Carácter:</b> Obligatoria	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Management of technology-based companies and computer systems			
<b>Materia:</b> Consultoría informática		<b>6 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay			
<b>Módulo:</b> Dirección y gestión			
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Meco Alias, Albert	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Conceptos generales sobre las empresas tecnológicas. Formas de organización y tipologías.
- Desarrollo de productos tecnológicos.
- Plan de Negocio y Plan Estratégico
- Gobierno Corporativo y Organización de Empresas Tecnológicas.
- Gestión de Carteras, Programas y Operaciones.
- Objetivos y funcionamiento del Departamento Informático en la empresa.
- Gestión de Servicios Tecnológicos e Infraestructuras Informáticas en la empresa.
- Adquisición y contratación de sistemas y servicios informáticos.

**Programa detallado:**

1. Conceptos generales y tipos de empresas tecnológicas
  2. Start-ups: conceptos generales y metodologías de crecimiento
    - 2.1. Lean start-up
    - 2.2. Desarrollo orientado al cliente
    - 2.3. Producto mínimo viable
    - 2.4. Design thinking
    - 2.5. Push/pull marketing
    - 2.6. Estrategias de crecimiento
  3. Enfoque estratégico y gestión de organizaciones
    - 3.1. Definición de estrategia: misión, visión y ventaja competitiva
    - 3.2. Plan de negocio
    - 3.3. Áreas funcionales de especial relevancia: dirección, finanzas, comercial, RRHH y gestión de operaciones
    - 3.4. Métricas económicas y principales indicadores de rendimiento
    - 3.5. Márketing y estrategia de ventas
  4. Departamento tecnológico en la empresa
    - 4.1. Planificación estratégica de sistemas y tecnologías de la información
    - 4.2. Gestión de programas y carteras de proyectos
    - 4.3. Gestión de servicios e infraestructuras informáticos
    - 4.4. Adquisición / contratación de sistemas y servicios informáticos
    - 4.5. Protección de datos de carácter personal
- Conferencias sobre:
- Implantación de infraestructuras informáticas
  - Gestión de datos y de la información
  - Implantación de sistemas inteligentes.

**Programa detallado en inglés:**

1. General concepts and types of technology companies
2. Start-ups: general concepts and growth methodologies
  - 2.1. Lean start-up
  - 2.2. Customer-oriented development
  - 2.3. Minimum viable product
  - 2.4. Design thinking
  - 2.5. Push/pull marketing
  - 2.6. Growth strategies
3. Strategic approach and management of organizations

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- 3.1. Definition of strategy: mission, vision and competitive advantage
- 3.2. Business plan
- 3.3. Functional areas of special relevance: management, finance, commercial, HR and operations management
- 3.4. Economic metrics and key performance indicators
- 3.5. Marketing and sales strategy

- 4. Technology department in the company
- 4.1. Strategic planning of information systems and technologies
- 4.2. Programme and project portfolio management
- 4.3. IT infrastructure and service management
- 4.4. Acquisition/contracting of computer systems and services
- 4.5. Protection of personal data

Talks on:

- Implementation of IT infrastructures
- Data and information management
- Implantation of intelligent systems.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- MCG2-Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG5-Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- MCG6-Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
- MCG9-Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.
- MCG10-Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**Específicas:**

- MCEDG1-Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios.
- MCEDG2-Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica en los ámbitos de la ingeniería informática relacionados, entre otros, con: sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinarios.
- MCEDG3-Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCETI3-Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- MCETI4-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- MCB7-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;
- MCB8-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- El principal objetivo de esta materia es que el alumno aprenda los principios básicos de la creación y gestión de empresas de base tecnológica, así como el correcto gobierno de infraestructuras y sistemas informáticos en la empresa:
- Aprenderá a diferenciar las diferentes tipologías de empresas de base tecnológica.
- Conocerá los rudimentos y estrategias básicas para orientar el desarrollar productos tecnológicos.
- Estudiará las diferentes posibilidades de organización de una empresa, y aprenderá cómo identificar los elementos y necesidades estratégicos en una organización en cuanto a sistemas y tecnologías informáticas se refieren
- Conocerá los rudimentos básicos de gobierno de tecnologías de la información y comunicación en la empresa.
- Aprenderá a gestionar adecuadamente la compra y contratación de sistemas y servicios informáticos, gestionando adecuadamente las relaciones entre la organización y los proveedores.

**Evaluación:**

- Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %
- Participación en aula: 0 - 10 %
- Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

**Evaluación detallada:**

- Para aprobar la asignatura, el alumno deberá superar las pruebas de evaluación continua (prácticas) y una prueba final (examen) obteniendo al menos un 4 en ambos apartados.
- La realización de prácticas supondrá el 50% de la nota de la asignatura. El examen final supondrá el 50% de la nota de la asignatura.
- Las calificaciones obtenidas en cualquiera de las pruebas se mantendrán para la convocatoria extraordinaria. Las prácticas suspensas se podrán volver a entregar de nuevo antes de dicha convocatoria.

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.
- Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.
- Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.
- Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Reparto de créditos: | Otras actividades:  |
| Teoría: 3,00         | Clases teóricas: Enseñanza presencial teórica.  |
| Problemas: 0,00      | Laboratorios: Realización de prácticas tutorizadas en el laboratorio.                             |
| Laboratorios: 3,00   | Trabajos dirigidos: Realización de trabajos individuales o colectivos con presentaciones en clase |

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Se programará un ciclo de conferencias y talleres de asistencia obligatoria.

**Bibliografía:**

- Ries, Eric. El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua. Deusto. 2013
- Osterwalder, Alexander. Pigneur, Yves. Generación de modelos de negocio. Ediciones Deusto (Barcelona). 2011.
- Mootee, Idris. Design thinking para la innovación estratégica. Empresa Activa. 2014.
- Marchewka, J.T.: Information Technology Project Management, Fourth Edition, John Wiley, 2009
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), Sixth Edition. Project Management Institute, 2017.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:19:00 por el usuario: **Coordinador MII**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Ingeniería Informática	Curso: 1º
Asignatura: Gestión de Empresas de Base Tecnológica y Sistemas Informáticos (EBT)	
Departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial	Coordinador: Meco Alias, Albert

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MII	<a href="https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4124.pdf">https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4124.pdf</a>

## Cambios en el programa detallado de la asignatura

Se mantiene el programa de la asignatura.

## Cambios en la evaluación de la asignatura

### Convocatoria ordinaria

Se mantendrá el planteamiento transmitido a los alumnos al inicio de curso según los criterios recogidos en la ficha docente: 50% evaluación de prácticas en parejas y 50% realización de examen individual tipo test.

### Convocatoria extraordinaria

La nota final de la asignatura se compone de un 50% relativo a las prácticas desarrolladas a lo largo del curso y un 50% correspondiente a la nota del examen. En ambos casos, la nota mínima necesaria para poder hacer media con la otra parte es un 4.

Para la convocatoria extraordinaria, se mantendrá la nota media de las prácticas realizadas en caso de que la nota media obtenida durante el curso sea igual o superior a 5. Aquellos alumnos cuya nota media de prácticas sea inferior a 5 y hayan obtenido una nota media final entre examen y prácticas inferior a 5 podrán volver a entregar en la convocatoria extraordinaria las prácticas específicas cuya calificación haya sido menor que 5.

Respecto al examen, de cara a la convocatoria extraordinaria, se mantendrá la nota del examen realizado en la convocatoria ordinaria en caso de que la nota obtenida sea igual o superior a 5. Aquellos alumnos cuya nota de examen esté por debajo de 5 y hayan obtenido una nota media final entre examen y prácticas inferior a 5 podrán que realizar un nuevo examen.



## Cambios en las actividades docentes

- Sesiones síncronas con los estudiantes y subida de las grabaciones al Campus Virtual.
- Tutorías (grupales o individuales según el caso) de manera síncrona.
- Tutorías asíncronas a través del correo electrónico y los foros del Campus Virtual.
- Resolución de ejercicios prácticos por pareja.

## Bibliografía y otros recursos adicionales

No se requiere material alternativo. El indicado en la ficha original es adecuado.

Adenda generada a partir de la información proporcionada por Albert Meco el 21/04/2020 y extendida por Albert Meco Alías el 25/06/2020

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 2C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609410 - Gráficos por computador		<b>Abrev:</b> GC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Computer Graphics		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Ingeniería del software y sistemas informáticos		<b>30 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>			
Auditoría, calidad y fiabilidad informáticas		6 ECTS	
Desarrollo de aplicaciones y servicios inteligentes		6 ECTS	
Sistemas de gestión de datos y de la información		6 ECTS	
Tecnologías multimedia e interacción		6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Gavilanes Franco, Antonio	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Modelado de sólidos.
- Sistemas de visualización.
- Gráficos interactivos.
- Técnicas de animación.
- Estructuras espaciales.
- Técnicas de aceleración.

**Programa detallado:**

Introducción.  
Modelado de sólidos con mallas poligonales.  
Transformaciones: modelado, vista, proyección y puerto de vista.  
Cámara y proyecciones.  
Texturas.  
Iluminación y coloreado.  
Interacción y animación.  
Modelo jerárquico.  
Estructuras de datos espaciales

**Programa detallado en inglés:**

Introduction.  
Solid modeling using polygonal meshes.  
Transformations: modeling, viewing, projection, and viewport.  
Camera and projections.  
Textures.  
Shading and lighting.  
Interaction and animation.  
Hierarchical model.  
Spatial data structures.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCETI10-Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.

**Básicas y Transversales:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- MCB6-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.
- MCB7-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

Los estudiantes adquirirán fundamentos sobre aspectos avanzados de informática gráfica, que incluyen modelado de sólidos, sistemas de visualización, gráficos interactivos, técnicas de animación, estructuras espaciales y técnicas de aceleración.

Asimismo, también aprenderán a utilizar dichos fundamentos para implementar en la práctica sistemas que requieran el desarrollo de gráficos por computador.

En particular, conocerán el software y hardware disponible para su implementación y serán capaces de desarrollar dichos sistemas utilizando librerías gráficas disponibles en el mercado.

**Evaluación:**

Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %  
Participación en aula: 0 - 10 %  
Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

**Evaluación detallada:**

Habrà prácticas con plazo de entrega. Para aprobar la asignatura es preciso tenerlas todas superadas. La evaluación de las prácticas se realizará en el laboratorio.

Convocatoria ordinaria y extraordinaria: Examen 60%; Prácticas 40%. Para aprobar la asignatura se requerirá, al menos, una calificación mínima de 5 en el examen.

En la convocatoria ordinaria el examen constará de dos partes. La primera parte se realizará a mediados del cuatrimestre. El porcentaje de cada parte del examen en la nota final dependerá de la cantidad de materia que entre en cada uno en función de su fecha de realización, y será indicado por el profesor.

Antes del examen extraordinario habrá una fecha para la entrega de las prácticas no superadas dentro de su plazo.

**Actividades formativas:**

Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.  
Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.  
Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.  
Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.  
Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 3,00	Clases teóricas: 2 horas a la semana
Problemas: 0,00	Clases prácticas: 2 horas a la semana
Laboratorios: 3,00	Las clases de problemas/prácticas se desarrollarán en laboratorios de informática.
	Las actividades presenciales se corresponden con las 4 horas semanales.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Bibliografía:**

"Computer graphics through OpenGL". Chapman and Hall/CRC., 2nd edition S. Guha, 2015.

"Beginning OpenGL Game Programming". 2ª edición. Thomson. L. Benstead, D. Astle and K. Hawkins, 2009.

"Computer Graphics using OpenGL". 2ª edición. F.S. Hill. Prentice Hall, 2001.

"Gráficos por computadora con OpenGL". Pearson Prentice Hall. D. Hearn and M. P. Baker, 2005.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:19:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Ingeniería Informática	Curso: 1º
Asignatura: Gráficos por computador (GC)	
Departamento: Sistemas Informáticos y Computación	Coordinador: Gavilanes Franco, Antonio

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MII	<a href="https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4125.pdf">https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4125.pdf</a>

## Cambios en el programa detallado de la asignatura

El programa es viable, no hay cambios.

## Cambios en la evaluación de la asignatura

### Convocatoria ordinaria

Convocatoria ordinaria y extraordinaria: Prácticas 40%; Examen 60%.

El 45% del examen se sustituye por entrega de ejercicios prácticos extra, de forma que, para ambas convocatorias (ordinaria y extraordinaria):

Nota final = Prácticas 40% + Ejercicios extra 27% + Examen 33%

Con las siguientes condiciones:

Prácticas: Para aprobar la asignatura es necesario tener todas las prácticas entregadas dentro de su plazo y aprobadas.

Ejercicios extra: Si no son entregados dentro de su plazo la nota en este apartado será cero.

Examen: Si no se obtiene una calificación mínima de 5 la nota en este apartado será cero.

El examen consiste en cuestiones sobre la materia de la asignatura.

Antes del examen extraordinario habrá una fecha para la entrega de las prácticas y los ejercicios extra no superados dentro de su plazo.

### Convocatoria extraordinaria

Se mantiene el método de evaluación de la convocatoria ordinaria establecido en la adenda

## Cambios en las actividades docentes

Publicación de transparencias y vídeos asíncronos sobre la materia.

Tutorías síncronas con Collaborate en el campus y asíncronas a través del correo electrónico.

Propuesta de ejercicios adicionales y corrección de ejercicios propuestos.



## Bibliografía y otros recursos adicionales

No se requiere material alternativo. El indicado en la ficha original es adecuado.

Adenda generada a partir de la información proporcionada por Antonio Gavilanes Franco el 17/04/2020 y extendida el 17/06/2020



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 2C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609411 - Tecnologías multimedia e interacción		<b>Abrev:</b> TMI	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Multimedia technologies and interaction		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Ingeniería del software y sistemas informáticos		<b>30 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Auditoría, calidad y fiabilidad informáticas Desarrollo de aplicaciones y servicios inteligentes Gráficos por computador Sistemas de gestión de datos y de la información		6 ECTS 6 ECTS 6 ECTS 6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Hassan Collado, Samer	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Medios: texto, audio, imágenes, animaciones, vídeo.
- Herramientas de grabación, edición y reproducción de medios.
- Documentos multimedia.
- Sistemas hipertexto e hipermedia.
- Realidad virtual y aumentada.
- Mecanismos de interacción avanzados (interacción 3D, háptica, ...)
- Interfaces multimodales.

**Programa detallado:**

1. Introducción al contenido multimedia y a la interacción persona-ordenador
2. Formatos, procesos, desarrollo y herramientas de edición multimedia (texto, audio, imagen, vídeo y otros). Realidad virtual y aumentada
3. Aplicaciones multimedia en ingeniería, educación e industrias creativas
4. Tecnologías multimedia y su impacto en la sociedad

**Programa detallado en inglés:**

1. Introduction to multimedia contents and Human-Computer Interaction (HCI)
2. Formats, processes, development and tools for editing multimedia (text, audio, image, video and others). Virtual Reality and Augmented Reality
3. Multimedia applications for engineering, education and creative industries
4. Multimedia technologies and their impact in society

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCETI11-Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
- MCETI12-Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- MCB7-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;
- MCB8-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- El alumno aprenderá los fundamentos básicos de los principales medios digitales: texto, audio, imágenes, animaciones y video.
- Conocerá las principales propuestas estandarizadoras de formatos multimedia.
- Aprenderá a utilizar herramientas de autor para cada uno de los principales medios.
- Aprenderá a componer presentaciones multimedia complejas en forma de documentos multimediales.
- Conocerá los fundamentos de los sistemas hipertextuales e hipermediales.
- Conocerá los fundamentos básicos de los sistemas de realidad virtual y aumentada.
- Conocerá los fundamentos de los modelos y dispositivos de interacción avanzada.
- Aprenderá a diseñar interfaces multimodales avanzadas y adaptadas a las necesidades de cada usuario.

**Evaluación:**

- Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %
- Participación en aula: 0 - 10 %
- Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

**Evaluación detallada:**

La nota de la asignatura vendrá dada por la realización de dos trabajos a lo largo del cuatrimestre, uno que será desarrollado en grupo y proporcionará el 60% de la nota de la asignatura y otro que será desarrollado individualmente y proporcionará el 30%; además la participación individual en clase se valorará con un 10% de la nota final. Será necesario obtener en cada uno de los dos trabajos una nota mínima de 4 (sobre 10).

Los alumnos que no superen la asignatura en junio serán evaluados de la misma manera en la convocatoria extraordinaria, debiendo consensuar con el profesor la realización de nuevos trabajos. Se conservarán hasta entonces las notas de las partes de la asignatura con nota mayor o igual que 4 (sobre 10).

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.
- Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.
- Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.
- Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

- Reparto de créditos: Teoría: 3,00
- Otras actividades: Clases magistrales, presentaciones y debate con los alumnos en el aula.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

Problemas: 0,00  
Laboratorios: 3,00

Se valora la participación activa en el proceso de aprendizaje de clase.

### **Bibliografía:**

- Chapman, N., & Chapman, J. (2009). Digital multimedia. Wiley Publishing.  
Murray, J. H.: Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace. The MIT Press, 1998.  
Schell, J.: The Art of Game Design: A Book of Lenses. Second Edition. AK Peters/CRC Press, 2014.  
Sherman, W. R., Craig, A. B.: Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann, Series in Computer Graphics, 2002.  
Vaughan, T.: Multimedia: Making it Work. Ninth Edition. McGraw-Hill, 2014.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:21:00 por el usuario: **Coordinador MII**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Ingeniería Informática	Curso: 1º
Asignatura: Tecnologías multimedia e interacción (TMI)	
Departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial	Coordinador: Hassan Collado, Samer

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MII	<a href="https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4126.pdf">https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4126.pdf</a>

## Cambios en el programa detallado de la asignatura

Sin cambios. El programa detallado es viable con docencia virtual.

## Cambios en la evaluación de la asignatura

### Convocatoria ordinaria

Se mantienen los porcentajes del trabajo grupal (60%) y trabajo individual (30%). El 10% de participación individual se reemplaza por una combinación de la participación individual realizada antes de la suspensión de clases, y un ejercicio de análisis de las presentaciones de compañeros, que se realizará con un formulario online.

### Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no superen la asignatura en junio serán evaluados de la misma manera en la convocatoria extraordinaria, debiendo consensuar con el profesor la realización de nuevos trabajos (los dos trabajos conllevan el 30% y el 60% de la nota). Se conservarán hasta entonces las notas de las partes de la asignatura con nota mayor o igual que 4 (sobre 10).

## Cambios en las actividades docentes

Para la parte teórica se están dando clases online semanales (sesiones síncronas), y proporcionando materiales en forma de presentaciones, y de grabaciones de dichas sesiones.

Para la parte práctica (laboratorios) se están solicitando entregas virtuales periódicas, y se realizan reuniones virtuales de seguimiento síncronas a nivel de toda la clase y a nivel de grupo.

Para ambas partes, se utiliza el campus virtual y el email para apoyo asíncrono, resolver dudas, tutorías asíncronas, y realizar seguimiento de los trabajos grupales e individuales. Además, las presentaciones de sus trabajos se realizarán virtualmente.



## Bibliografía y otros recursos adicionales

Bibliografía adicional disponible en formato electrónico:

- "Fundamentals of multimedia", Ze-Nian Li, Mark S Drew, Jiangchuan Liu. Springer
- "Multimedia : texts and contexts", Anne Cranny-Francis. Sage
- "Handbook of multimedia for digital entertainment and arts", Borivoje Furht. Springer

Adenda generada a partir de la información proporcionada por Samer Hassan Collado el 20/04/2020 y extendida el 24/06/2020



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609412 - Sistemas de gestión de datos y de la información		<b>Abrev:</b> SGDI	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Data and information management systems		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Ingeniería del software y sistemas informáticos		<b>30 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Auditoría, calidad y fiabilidad informáticas Desarrollo de aplicaciones y servicios inteligentes Gráficos por computador Tecnologías multimedia e interacción		6 ECTS 6 ECTS 6 ECTS 6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Pareja Lora, Antonio	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Almacenes de datos. Bases de datos multidimensionales. Creación y mantenimiento de almacenes de datos, arquitecturas multidimensionales.
- Bases de datos semiestructuradas y jerárquicas.
- Otras bases de datos no relacionales.
- Almacenamiento, indexación y recuperación de la información. Creación de índices, expansión de consultas, evaluación de relevancia.
- Bases de datos en la Web.
- Bases de datos distribuidas. Sistemas globales de información, sistemas de información geográfica.
- Desarrollo e implantación de arquitecturas de gestión de datos. Capa de negocio.

**Programa detallado:**

- 1.- Introducción al almacenamiento y gestión de datos, información y conocimiento.
- 2.- Gestión de datos, información y conocimientos empresariales y/o institucionales:
  - 2.1.- Bases de datos transaccionales.
  - 2.2.- Bases de datos históricas y/o corporativas.
    - Datawarehouse: Almacenes de datos; bases de datos multidimensionales.
    - Creación y mantenimiento de almacenes de datos; arquitecturas multidimensionales.
    - Diseño e implementación de arquitecturas de gestión de datos. Capa de negocio.
  - 2.3.- Gestión de corpus y/o bases documentales.
    - Bases de datos semiestructuradas y jerárquicas.
    - Almacenamiento, indexación y recuperación de la información. Creación de índices, expansión de consultas, evaluación de relevancia.
- 3.- Gestión de datos, información y conocimientos para la ciudadanía; bases de datos en la Web.
  - Bases de datos semiestructuradas y jerárquicas en la Web.
  - Otras bases de datos no relacionales en la Web.
- 4.- Bases de datos distribuidas.
  - 4.1.- Conceptos y técnicas básicos.
  - 4.2.- Sistemas globales de información, sistemas de información geográfica.
  - 4.3.- Otras bases de datos distribuidas.

**Programa detallado en inglés:**

- 1.- An introduction to data, information and knowledge storage and management.
- 2.- Data, information and knowledge management in enterprises and/or institutions:
  - 2.1.- Transactional databases.
  - 2.2.- Corporate databases.
    - Datawarehouse. Multidimensional databases.
    - Creation and maintenance of datawarehouses; multidimensional architectures.
    - Design and implementation of data management architectures. The business layer.
  - 2.3.- Corpus and/or document base management.
    - Semistructured and hierarchical databases.
    - Information storage, indexation and retrieval. Index creation, query expansion, relevance evaluation.
- 3.- Public data, information and knowledge management; Web databases.
  - Semistructured and hierarchical databases on the Web.
  - Other NoSQL databases on the Web.
- 4.- Distributed databases.
  - 4.1.- Basic concepts and techniques.
  - 4.2.- Global information systems, Geographic Information Systems (GIS).
  - 4.3.- Other distributed databases.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCETI4-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- MCETI5-Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio;
- MCB8-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- Los estudiantes aprenderán fundamentos de sistemas avanzados de gestión de datos y de la información, incluyendo almacenes de datos, bases de datos multidimensionales, bases de datos semiestructuradas y jerárquicas, bases de datos en la web, bases de datos distribuidas y sistemas de información geográfica.
- Asimismo, aprenderán técnicas de indexación y recuperación de información.
- Además, aprenderán a aplicar dichos fundamentos y técnicas a sistemas concretos, sabiendo sacar partido de los sistemas de gestión de bases de datos y de la información que hay disponibles en el mercado.

**Evaluación:**

- Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %
- Participación en aula: 0 - 10 %
- Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Evaluación detallada:**

- \* R1 (40 %) - Los alumnos prepararán la(s) práctica(s) que se proponga(n) durante el curso, y que se discutirá(n) en clase.
- \* R2 (10 %) - Las alumnos realizarán una prueba evaluadora durante una clase práctica.
- \* R3 (50 %) - Los alumnos realizarán, asimismo, un examen final de la asignatura.

- La evaluación será la misma tanto en la convocatoria final ordinaria como en la extraordinaria.
- La realización y entrega de las prácticas que se planteen a lo largo del curso será obligatoria. La realización y entrega de la(s) práctica(s) puede conllevar su defensa (parcial y/o total) pública o en presencia del profesor.
- La calificación de R1 y R2 se conserva para la convocatoria extraordinaria. No se contempla la posibilidad de realizar prácticas adicionales o sustitutivas en la convocatoria extraordinaria. No entregar las prácticas en el plazo establecido supondrá el suspenso en la asignatura (no se calculará la media con el resto de elementos de la evaluación) tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.
- Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.
- Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.
- Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 3,00         | No tiene           |
| Problemas: 0,00      |                    |
| Laboratorios: 3,00   |                    |

**Bibliografía:**

- Hadoop: The Definitive Guide (4th Edition). Tom White. O'Reilly (2015)
- Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. Holden Karau, Andy Konwinski, Patrick Wendell, Matei Zaharia. O'Reilly (2015)
- Las bases de Big Data. Rafael Caballero, Enrique Martín. Catarata (2015)
- The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (2nd Edition). Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman. Springer (2009)
- Pattern Recognition and Machine Learning. Christopher M. Bishop. Springer (2006)
- Introduction to information retrieval. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze. Cambridge University Press (2009)
- Information Retrieval: Implementing and Evaluating Searching Engines. Stefan Büttcher, Charles L. A. Clarke, Gordon V. Cormak. The MIT Press (2016).
- Seven databases in seven weeks: a guide to modern databases and the NoSQL movement. Eric Redmond, Jim R. Wilson. Pragmatic Bookshelf (2012)
- MongoDB in Action (2nd Edition). K. Banker, P. Bakkum, S. Verch, D. Garrett, T. Hawkins. Manning (2016)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 2C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609413 - Desarrollo de aplicaciones y servicios inteligentes <b>Asignatura en Inglés:</b> Development of intelligent services and applications		<b>Abrev:</b> DASI <b>Carácter:</b> Obligatoria	<b>6 ECTS</b>
<b>Materia:</b> Ingeniería del software y sistemas informáticos		<b>30 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Auditoría, calidad y fiabilidad informáticas Gráficos por computador Sistemas de gestión de datos y de la información Tecnologías multimedia e interacción		6 ECTS 6 ECTS 6 ECTS 6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Fuentes Fernández, Rubén	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Minería de datos.
- Modelado de usuario, personalización y recomendación.
- Sistemas interactivos inteligentes.
- Ingeniería ontológica y web semántica.
- Sistemas inteligentes para la ayuda a la toma de decisiones.
- Inteligencia artificial para comercio electrónico.

**Programa detallado:**

- Introducción a los Sistemas Inteligentes.
- Sistemas multi-agentes (SMA). Plataformas y herramientas: JADE, ICARO.
- Programación con reglas: Drools.
- Organización y coordinación de SMA.
- Tratamiento de información en la web. Buscadores: Apache Lucene, Solr.
- Interacción mediante habla. Agentes conversacionales: chatbots. Herramientas GATE y DialogFlow

**Programa detallado en inglés:**

- Introduction to Intelligent Systems.
- Multi-Agent Systems (MAS). Platforms and tools: JADE, ICARO.
- Rule-based programming: Drools.
- Organization and coordination of MAS.
- Web information management. Search engines: Apache Lucene, Solr.
- Speech-based interaction. Chatbots. GATE and DialogFlow tools.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCET11-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCET15-Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- MCET19-Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.
- MCET111-Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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;
- MCB8-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- El estudiante conocerá las técnicas y herramientas más relevantes de la minería de datos.
- Aprenderá a construir sistemas capaces de personalizar su función a las necesidades específicas de cada usuario.
- Conocerá técnicas básicas de diseño de interfaces inteligentes y sistemas interactivos que hacen uso de técnicas propias de la Inteligencia Artificial.
- Conocerá los principios lógicos, recomendaciones y tecnologías relativas a la ingeniería ontológica y a la web semántica.
- Aprenderá a aplicar técnicas matemáticas, estadísticas y heurísticas para desarrollar sistemas de ayuda a la toma de decisiones.
- Aprenderá a aplicar técnicas de Inteligencia Artificial en el desarrollo de aplicaciones de comercio electrónico.

**Evaluación:**

- Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %
- Participación en aula: 0 - 10 %
- Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

**Evaluación detallada:**

La asignatura tiene un marcado carácter práctico. El alumno elegirá una aplicación inteligente a desarrollar utilizando varias técnicas, que se integrarán como un sistema multi-agente para facilitar su distribución en la red.  
El desarrollo de la aplicación requiere tres entregas durante el curso:  
- Primera entrega: Especificación de la aplicación.  
- Segunda entrega: Primer prototipo.  
- Tercera entrega (final): Prototipo final.

Las dos primeras entregas tienen que recibir la aprobación del profesor para poder presentar la tercera entrega.  
La entrega final incluirá una memoria descriptiva del trabajo realizado así como el software correspondiente que debe ser instalable y ejecutable.  
La tercera entrega será calificada entre 0 y 10 puntos. Esta será el 90% de la nota final de la asignatura.  
El 10% de la nota final de la asignatura vendrá dada por la participación activa en clase.

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.
- Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.
- Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.
- Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

Presentaciones en clase.

Actividades en el campus virtual. Foros de discusión.

**Bibliografía:**

- Brian Henderson-Sellers, Paolo Giorgini (eds.): Agent-Oriented Methodologies. Idea Group Inc (IGI), 2005.
- Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd edition. Prentice Hall, 2010.
- ANA MAS: Agentes software y sistemas multiagente: Conceptos, arquitecturas y aplicaciones, Pearson – Prentice Hall, 2005.
- Ricardo Baeza-Yates, Berthier Ribeiro-Neto: Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology behind Search (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2011.
- Fernando Fox, David Patterson: Desarrollando Software como Servicio: un enfoque ágil utilizando computación en la nube. Strawberry Canyon LLC, 2015.
- Documentación en línea de las distintas herramientas.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:22:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Ingeniería Informática	Curso: 1º
Asignatura: Desarrollo de aplicaciones y servicios inteligentes (DASI)	
Departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial	Coordinador: Fuentes Fernández, Rubén

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MII	<a href="https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4128.pdf">https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4128.pdf</a>

## Cambios en el programa detallado de la asignatura

Como en la ficha docente.

## Cambios en la evaluación de la asignatura

### Convocatoria ordinaria

Como en la ficha docente.

### Convocatoria extraordinaria

La evaluación se realizará mediante proyecto, al igual que en la convocatoria ordinaria. Éste era el procedimiento habitual de la asignatura. La nota de participación en clase se evaluará a partir de la participación en las clases que se celebraron y las reuniones síncronas.

## Cambios en las actividades docentes

Como en la ficha docente. Incluyendo: sesiones síncronas con los estudiantes, publicación de grabaciones asíncronas, tutorías (grupales/individuales) de manera síncrona, tutorías asíncronas a través del correo electrónico, los foros del Campus Virtual, propuesta de ejercicios adicionales y corrección de ejercicios propuestos.

## Bibliografía y otros recursos adicionales

No se requiere material alternativo. El indicado en la ficha original es adecuado.

Adenda generada a partir de la información proporcionada por Rubén Fuentes Fernández el 20/04/2020 y extendida el 17/06/2020

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609414 - Auditoría, calidad y fiabilidad informáticas		<b>Abrev:</b> ACFI	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Software auditing and quality assurance		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Ingeniería del software y sistemas informáticos		<b>30 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>			
Desarrollo de aplicaciones y servicios inteligentes		6 ECTS	
Gráficos por computador		6 ECTS	
Sistemas de gestión de datos y de la información		6 ECTS	
Tecnologías multimedia e interacción		6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Riesco Rodríguez, Adrián	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Calidad informática: estándares de calidad, factores de calidad, métricas de calidad.
- Auditoría informática: estándares y directrices de auditoría, análisis y gestión de riesgos, proceso de auditoría.
- Fiabilidad de sistemas (reliability). Técnicas para comprobar sistemáticamente la fiabilidad de sistemas: testing, model-checking, especificación y verificación. - Comprobación de seguridad y viveza. Cobertura de pruebas. Modelización de sistemas.
- Herramientas para comprobar (semi-)automáticamente la fiabilidad de sistemas.

**Programa detallado:**

- Calidad Informática: factores de calidad, métricas de calidad, estándares de calidad.
- Auditoría informática: proceso de auditoría, análisis y gestión de riesgos, estándares y directrices de auditoría.
- Especificación y verificación. Modelización de sistemas.
- Fiabilidad de sistemas: seguridad y viveza. Algoritmos de model-checking. Herramientas de model-checking. Model checking simbólico.
- Testing. Cobertura de pruebas. Técnicas automáticas de generación de casos de test. Herramientas de testing.

**Programa detallado en inglés:**

- Quality assurance: metrics and standards.
- Software auditing: audit process, risk analysis, audit standards and directives.
- Specification and verification: system description.
- System analysis: fairness and liveness. Model-checking algorithms. Model-checking tools. Symbolic model-checking.
- Testing: Coverages. Automatic test-case generation. Test generation tools.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCET11-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCET13-Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- MCET14-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio;

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



MCB8-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;

MCB9-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;

MCB10-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.

MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.

MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.

MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.

MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**  
Los estudiantes asimilarán los fundamentos generales de las metodologías de auditoría, y adquirirán la capacidad de aplicarlas para analizar sistemas concretos.  
Aprenderán los fundamentos y técnicas básicas para analizar la fiabilidad, seguridad y calidad de los sistemas informáticos.  
Conocerán cómo manejar herramientas concretas para aplicar dichas técnicas, y adquirirán la capacidad para aplicarlas en escenarios diversos.

**Evaluación:**  
Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %  
Participación en aula: 0 - 10 %  
Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

**Evaluación detallada:**  
Existen 2 métodos de evaluación en el examen final ordinario:

a) Evaluación continua:  
R1 (40 %) - Los alumnos prepararán las lecturas/prácticas que se propongan durante el curso, y que se discutirán en clase.  
R2 (10 %) - Las alumnos realizarán una prueba evaluadora durante una clase práctica.  
R3 (50 %) - Los alumnos presentarán un trabajo individual o en equipo.

b) Examen final:  
R1 (90 %) - Examen final.  
R2 (10 %) - Participación en clase y elaboración de prácticas.

En la convocatoria extraordinaria solo se podrá seguir la opción b), donde la nota correspondiente a participación en clase y elaboración de prácticas no podrá recuperarse.

**Actividades formativas:**  
Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.  
Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.  
Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.  
Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.  
Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**  
Reparto de créditos:                      Otras actividades:  
Teoría: 2,00                                  No tiene  
Problemas: 1,50  
Laboratorios: 2,50

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_  
Firma del Director del Departamento:



**Bibliografía:**

- Daniel Galin, Software quality assurance: from theory to implementation, AddisonWesley, 2004.
- Mario Piattini, Emilio del Peso, Auditoría de tecnologías y sistemas de información, Editorial Ra-Ma, 2008.
- Doron Peled, Software reliability methods, Springer, 2001.
- B. Bérard, M. Bidoit et al, Systems and Software Verification, Springer, 2001.
- Edmund M. Clarke, Jr, Orna Grumberg, Doron A. Peled, Model checking, MIT Press, 2001.
- Clavel et al, All About Maude - A High-Performance Logical Framework: How to Specify, Program, and Verify Systems in Rewriting Logic, Springer, 2007.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:23:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609415 - Sistemas empotrados distribuidos		<b>Abrev:</b> SED	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Distributed embedded systems		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Arquitectura y redes de computadores		<b>18 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>			
Computación de altas prestaciones y aplicaciones		6 ECTS	
Redes de nueva generación e Internet		6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Barrio García , Alberto del	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Introducción a sistemas empotrados distribuidos.
- Componentes de sistemas empotrados: procesadores, sistema de memoria, sistema de entrada/salida. Caso de estudio.
- Sistemas empotrados multiprocesador y distribuidos.
- Multitarea y planificación.
- Sistemas operativos de tiempo real.
- Programación distribuida.

**Programa detallado:**

Teoría:

1. Introducción a sistemas empotrados y distribuidos
2. Modelado de sistemas en UML
3. Arquitectura de un sistema empotrado
4. Distribución del tiempo y sincronización de sistemas distribuidos
5. Sistemas Operativos para sistemas empotrados
6. Criterios de calidad en sistemas empotrados
7. Programación de aplicaciones empotradas distribuidas

Laboratorios:

Todas las prácticas se realizarán en C, utilizando las placas de Embest y eventualmente utilizando algún hardware adicional.

1. Introducción al entorno de desarrollo y repaso de conceptos básicos
2. Desarrollo de un driver de comunicación serie (p.e. UART o I2C)
3. Configuración de un kernel de SO de tiempo real (p.e. portar el FreeRTOS)
4. Desarrollo de primitivas de comunicación por paso de mensajes en una red local con topología de anillo / red inalámbrica (p.e. UART o I2C+ bluetooth/ZigBee)
5. Desarrollo de una aplicación distribuida
6. Proyecto final

**Programa detallado en inglés:**

Theory:

1. Introduction of distributed embedded systems
2. UML modeling
3. Architecture of an embedded system
4. Time distribution and distributed systems synchronization
5. Embedded operating systems
6. Embedded systems quality criteria
7. Programming of distributed embedded systems application

Laboratories:

All practices will be developed using both the C language and the Embest platform, and eventually some additional hardware.

1. Framework introduction and basic concepts review
2. Serial communication driver development (e.g. UART or I2C)
3. Real time operating system kernel configuration (e.g. FreeRTOS migration)
4. Communication primitives development by message passing throughout a ring topology /wireless local net (e.g. UART or I2C+ bluetooth/ZigBee)
5. Distributed application development
6. Final project

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

MCETI6-Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

MCETI8-Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

**Básicas y Transversales:**

MCB6-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.

MCB7-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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio;

MCB8-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;

MCB9-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;

MCB10-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.

MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.

MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.

MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.

MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.

MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

El alumno podrá evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el diseño y desarrollo de sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados.

Estará capacitado para evaluar y seleccionar los requisitos del sistema operativo más adecuados en términos de funcionalidad, eficiencia y fiabilidad.

Será capaz de diseñar sistemas, aplicaciones y servicios que integren hardware, software y comunicaciones para sistemas empotrados distribuidos

Será capaz de desarrollar software para aplicaciones distribuidas en entornos empotrados multi-core heterogéneos.

**Evaluación:**

Pruebas evaluadoras: 60 - 90 %

Participación en aula: 0 - 10 %

Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Evaluación detallada:**

Es obligatoria la realización de prácticas en grupo y su defensa individual (20% de la calificación). Es necesaria la la realización en grupo de un proyecto y su defensa individual (40% de la calificación) y de un examen individual (40% de la calificación). En la convocatoria extraordinaria se guarda la calificación de prácticas de la ordinaria.

**Actividades formativas:**

Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad.  
Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad.  
Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad.  
Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad.  
Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 3,00	No tiene
Problemas: 0,00	
Laboratorios: 3,00	

**Bibliografía:**

- P. Marwedel, Embedded System Design, Springer, 2011.
- Hermann Kopetz. Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications. 2nd edition. Springer, 2011.
- Valvano, Jonathan W. Embedded microcomputer systems: real time interfacing. Brooks-Cole, 2012.
- Michael J. Pont. Patterns for time-triggered embedded systems. Addison-Wesley. 2001.
- G. Booch et al. El Lenguaje Unificado de Modelado. Pearson Education, 2006.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:24:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Ingeniería Informática	Curso: 1º
Asignatura: Sistemas empujados distribuidos (SED)	
Departamento: Arquitectura de Computadores y Automática	Coordinador: Barrio García , Alberto del

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MII	<a href="https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4130.pdf">https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/4130.pdf</a>

## Cambios en el programa detallado de la asignatura

La única parte que no sería viable es la realización de las prácticas 3 y 4. La 3 se ha quedado a medias. En materia teórica se impartirá todo el contenido.

## Cambios en la evaluación de la asignatura

### Convocatoria ordinaria

El examen final tiene un peso del 40%, el resto de la asignatura se evalúa con las prácticas (20%) y un proyecto práctico (40%). En lugar de las 4 prácticas, tendremos en cuenta solo las 2 primeras. En el caso del proyecto, ante la dificultad de reunirse y de conseguir el material adecuado, hemos habilitado la opción de un trabajo individual monográfico para aquellos que así lo deseen. El examen final será sustituido por un test corto a realizar a través del Campus Virtual durante el mes de junio. Opcionalmente podrá complementarse con alguna actividad corta a realizar en casa para evaluar aquellas cuestiones difícilmente evaluables a través de dicho test.

### Convocatoria extraordinaria

Se ofrecen dos vías para calcular la nota: o bien 10% Prácticas y 90% Examen, o bien 20% Prácticas + 40% Trabajo + 40% Examen. Se tomará la máxima de estas dos notas.

## Cambios en las actividades docentes

Publicación de grabaciones asíncronas y tutorías síncronas con los estudiantes durante los jueves (10:00-13:30)



## Bibliografía y otros recursos adicionales

Para poder realizar un proyecto distribuido, se les ha comentado la posibilidad de que utilicen servidores públicos como <http://www.mqtt-dashboard.com/>, con el fin de que los nodos de cómputo envíen y reciban datos. También se les ha comentado que se bajen Matlab a través de la UCM para observar los efectos de aliasing en el procesado de señal. También se han propuesto los siguientes libros:

- "Embedded Operating Systems" (2014), Springer.
- "Building wireless sensor networks: Theoretical and Practical Perspectives" (2016), Francis and Taylor.
- "Hands-on Experience with Altera FPGA Development Boards" (2018)

Adenda generada a partir de la información proporcionada por Alberto A. Del Barrio el 20/04/2020 y extendida por Alberto Antonio del Barrio el 16/06/2020



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609416 - Redes de nueva generación e Internet		<b>Abrev:</b> RNG	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Next generation networks and Internet		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Arquitectura y redes de computadores		<b>18 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Computación de altas prestaciones y aplicaciones Sistemas empujados distribuidos		6 ECTS 6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Fabero Jiménez, Juan Carlos	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Organización jerárquica de Internet y encaminamiento entre sistemas autónomos.
- Multicasting y protocolos multicast.
- Tecnologías de redes móviles y movilidad en Internet.
- Calidad de servicio (QoS) en Internet.
- Servicios avanzados en Internet: voz sobre IP, streaming, RTP.

**Programa detallado:**

- Tema 1. Introducción a las redes de nueva generación
  - 1.1. Arquitectura de Redes de Nueva Generación
  - 1.2. Internet 2.0
- Tema 2. IP de nueva generación: IPv6
  - 2.1. Direccionamiento
  - 2.2. ICMPv6
  - 2.3. Autoconfiguración
  - 2.4. Seguridad y privacidad
- Tema 3. Encaminamiento en Internet.
  - 3.1. Organización jerárquica de Internet: sistemas autónomos
  - 3.2. Protocolos de encaminamiento en Internet (OSPF, BGP, MPLS ...)
- Tema 4. Multidifusión
  - 4.1. Introducción a la multidifusión
  - 4.2. Protocolos de encaminamiento multidifusión (MOSPF, PIM-SD, PIM-DM ...)
- Tema 5. Calidad de servicio en Internet (QoS). Redes definidas por software (SDN)
  - 5.1 Servicios diferenciados y servicios integrados
  - 5.2 Redes Definidas por Software (SDN). OpenFlow
- Tema 6. Servicios avanzados de Internet
  - 6.1. Protocolos en tiempo real (RTP)
  - 6.2. Streaming (VoIP, TVIP ...)
  - 6.3. Movilidad en Internet (IP móvil)

**Programa detallado en inglés:**

- 1. Introduction to new generation networks (NGN)
  - 1.1. NGN Architecture
  - 1.2. Internet 2.0
- 2. IP Next Generation: IPv6
  - 2.1. IPv6 Addressing
  - 2.2. ICPMv6
  - 2.3. Autoconfiguration
  - 2.4. Security and Privacy issues
- 3. Internet Routing
  - 3.1. Internet hierarchical organization: Autonomous Systems
  - 3.2. Internet routing protocols (OSPF, BGP, MPLS ...)
- 4. Multicasting
  - 4.1. Introduction to multicasting
  - 4.2. Multicast routing protocols (MOSPF, PIM-SD, PIM-DM ...)
- 5. Quality of Service in Internet (QoS) and Software Defined Networks (SDN)
  - 5.1 Differentiated and Integrated Services
  - 5.2 Software Defined Networks. OpenFlow
- 6. Advanced services in Internet
  - 6.1. Real time protocols (RTP)
  - 6.2. Streaming (VoIP, TVIP ...)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



6.3. Internet mobility (Mobile IP)

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCET11-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCET12-Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- MCET14-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- MCET16-Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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;
- MCB8-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- El estudiante será capaz de entender el funcionamiento y diseñar sistemas que utilicen las nuevas infraestructuras de red en Internet; en particular las redes de nueva generación IPv6.
- Será capaz de diseñar sistemas autónomos que puedan interoperar con otros sistemas autónomos para la construcción de Internet.
- Podrá diseñar infraestructuras, protocolos de encaminamiento y aplicaciones que utilicen las facilidades de IPv6 para multicast.
- Estará familiarizado con las tecnologías, retos y oportunidades que ofrece Internet móvil.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Entenderá las necesidades en cuanto a gestión de recursos y calidad de servicio de los nuevos servicios en Internet, como VoIP, TVIP, etc.	
<b>Evaluación:</b> Pruebas evaluadoras: 60 - 90 % Participación en aula: 0 - 10 % Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %	
<b>Evaluación detallada:</b> Asistencia al laboratorio y realización de prácticas = 10% Examen final (en laboratorio) = 90% (40% preguntas de teoría y 50% práctica)	
<b>Actividades formativas:</b> Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad. Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad. Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad. Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad. Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos: Teoría: 3,00 Problemas: 0,00 Laboratorios: 3,00	Otras actividades: No tiene
<b>Bibliografía:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- "TCP/IP Tutorial and Technical Overview". L. Parziale. IBM RedBooks. 8th edition. 2006</li><li>- "Redes e Internet de Alta Velocidad. Rendimiento y Calidad de Servicio". W. Stallings. Pearson-Prentice Hall. 2ª edición. 2007.</li><li>- "IPv6 Core Protocols Implementation". Q. Li. Morgan Kaufmann. 2007.</li><li>- "Networking Bible". B. Sosinsky. Wiley Publishing. 2009.</li><li>- "Redes de Computadores e Internet". F. Halsall. Addison-Wesley. 5ª edición. 2006.</li><li>- Documentos RFC (<a href="https://www.ietf.org/rfc/">https://www.ietf.org/rfc/</a>) indicados por el profesor en clase.</li></ul>	

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:25:00 por el usuario: **Coordinador MII**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 1º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609417 - Computación de altas prestaciones y aplicaciones		<b>Abrev:</b> CAP	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> High performance computing		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Arquitectura y redes de computadores		<b>18 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Redes de nueva generación e Internet Sistemas empujados distribuidos		6 ECTS 6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Tecnologías informáticas			
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> García Sánchez, Carlos	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Introducción a la ciencia e ingeniería computacional. Complejidad. Rendimiento. Granularidad y particionado. Localidad.
- Arquitecturas: jerarquía de memoria. Multicores homogéneos y heterogéneos. Memoria compartida y distribuida. Aceleradores. E/S y sistemas de archivos.
- Programación paralela. Paralelismo de tareas y funcional. Planificación. Sincronización. Sintonización de aplicaciones.
- Algoritmos paralelos y diseño de aplicaciones: técnicas básicas.

**Programa detallado:**

Módulo 1. Introducción a la computación de altas prestaciones

- Ciencia en ingeniería computacional
- Complejidad, grado de paralelismo y granularidad
- Evaluación de rendimiento
- Niveles de paralelismo

Módulo 2. Arquitecturas y aplicaciones paralelas

- Arquitecturas de memoria distribuida y compartida
- Evolución de los sistemas de altas prestaciones
- Paralelismo en tareas y funcional
- Algoritmos paralelos

Módulo 3. Optimización de aplicaciones

- Optimización de la jerarquía de memoria
- Optimización de la arquitectura del procesador
- Optimización de la entrada/salida

Módulo 4. Paralelización basada en memoria compartida

- Sincronización y compartición de recursos
- Procesos y threads
- Directivas de paralelización
- Paralelizadores automáticos

Módulo 5. Paralelización basada en memoria distribuida

- Paso de mensajes
- Comunicaciones punto a punto
- Comunicaciones colectivas
- Directivas de distribución de datos

Módulo 6. Gestión de recursos

- Gestión de plataformas de altas prestaciones
- Políticas de planificación
- Programación de gestores de recursos
- Modelos avanzados de provisión de recursos

**Programa detallado en inglés:**

Module 1. An Introduction to High Performance Computing

- Scientific and technical computing
- Complexity, parallelism grade and granularity
- Performance evaluation
- Levels of parallelism

Module 2. Parallel Architectures and Applications

- Shared and distributed memory architectures
- Evolution of high performance platforms
- Task and functional parallelism
- Parallel algorithms

Module 3. Application Optimization

- Memory hierarchy

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**

- Processor architecture
- Input/output
- Module 4. Shared Memory Parallelization
- Processes and threads
- Parallelization directives
- Automatic parallelization
- Module 5. Distributed Memory Parallelization
- Message passing
- Point to point communication
- Collective communication
- Data distribution directives
- Module 6. Resource Management
- Management of high performance platforms
- Scheduling policies
- Resource manager programming
- Advanced models for resource provisioning

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETI6-Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- MCETI7-Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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;
- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- El estudiante adquirirá capacidad para evaluar el rendimiento de las aplicaciones y analizar si existen posibilidades de mejora en distintas arquitecturas.
- Será capaz de sintonizar aplicaciones para explotar eficientemente la jerarquía de memoria.
- Podrá paralelizar aplicaciones en arquitectura de memoria compartida y en sistemas distribuidos.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Estará capacitado para optimizar aplicaciones utilizando aceleradores.	
<b>Evaluación:</b> Pruebas evaluadoras: 60 - 90 % Participación en aula: 0 - 10 % Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 10 - 40 %	
<b>Evaluación detallada:</b> - 40% correspondiente al examen/test final. - 40% correspondiente a las desarrollo de las prácticas. - 20% correspondiente a la exposición de trabajos.	
<b>Actividades formativas:</b> Clases teóricas. 30 horas. 85 % presencialidad. Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 95 % presencialidad. Actividades de evaluación. 5 horas. 50 % presencialidad. Tutorías. 10 horas. 30 % presencialidad. Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 75 horas. 0 % presencialidad.	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos: Teoría: 4,00 Problemas: 0,00 Laboratorios: 2,00	Otras actividades: No tiene
<b>Bibliografía:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• D. B. Kirk, Wen-mei W. Hwu. Programming Massively Parallel Processors. Elsevier-Morgan Kaufman, 2010.</li><li>• Georg Hager, Gerhard Wellein. Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers. CRC Press, 2010.</li><li>• Thomas Sterling, Matthew Anderson, Maciej Brodowicz. High Performance Computing: Modern Systems and Practices. Morgan Kaufmann, 2018.</li></ul>	

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:26:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609418 - Desarrollo de videojuegos	<b>Abrev:</b> DEV	<b>6 ECTS</b>	
<b>Asignatura en Inglés:</b> Videogame development	<b>Carácter:</b> Optativa		
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería del software y sistemas informáticos		<b>24 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>			
Administración de bases de datos		6 ECTS	
E-learning		6 ECTS	
Programación declarativa aplicada		6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Complementos de ingeniería informática			
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Peinado Gil, Federico	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Diseño de videojuegos.
- Arquitectura de videojuegos.
- Dispositivos de entrada.
- Informática gráfica.
- Física para videojuegos.
- Juegos en red.
- Inteligencia artificial para videojuegos.
- Ingeniería del software y videojuegos.

**Programa detallado:**

1. Introducción a los videojuegos. Ingeniería del software, gestión y desarrollo de videojuegos. Diseño de juegos.
2. Arquitectura de un motor de videojuegos. Informática gráfica para videojuegos. Dispositivos de entrada. Recursos audiovisuales.
3. Entorno y herramientas de desarrollo de videojuegos. Escenarios, personajes y objetos. Controles del avatar. Programación visual de videojuegos.
4. Interfaz gráfica de usuario. Animaciones y cinemáticas. Sonidos y efectos especiales.
5. Física e inteligencia artificial para videojuegos. Juegos multijugador en red.

**Programa detallado en inglés:**

1. Introduction to video games. Software engineering, management and development of video games. Game design.
2. Game engine architecture. Real-time computer graphics. Input devices. Audiovisual resources.
3. Development environment and tools for video games. Scenarios, characters and objects. Avatar controls. Visual programming of video games.
4. Graphical user interface. Animations and cinematics. Sounds and special effects.
5. Physics and artificial intelligence for video games. Online multiplayer games.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCETI9-Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.
- MCETI10-Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
- MCETI11-Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
- MCETI12-Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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;
- MCB8-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- El alumno podrá aprender a utilizar los métodos, técnicas y herramientas propias del desarrollo de videojuegos. En este caso, el alumno:
  - Aprenderá los fundamentos básicos del diseño de cada genérico de videojuegos.
  - Comprenderá la organización arquitectónica de los videojuegos, así como aprenderá a utilizar, configurar e instanciar marcos de aplicación y motores para el desarrollo de videojuegos profesionales.
  - Aprenderá a desarrollar videojuegos profesionales que integren dispositivos de entrada avanzados.
  - Aprenderá como integrar herramientas de modelado y diseño gráfico en el proceso de desarrollo de videojuegos.
  - Conocerá cómo aplicar modelos físicos para conseguir efectos realistas en videojuegos.
  - Aprenderá a organizar y desarrollar juegos en red.
  - Aprenderá a integrar técnicas específicas de Inteligencia Artificial en el desarrollo de videojuegos.
  - Aprenderá a utilizar técnicas de gestión de proyectos y de ingeniería del software en el desarrollo de videojuegos.

**Evaluación:**

- Pruebas evaluadoras: 40 - 80 %
- Participación en aula: 0 - 10 %
- Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 20 - 60 %

**Evaluación detallada:**

En las dos convocatorias de la asignatura, los alumnos serán evaluados mediante la misma combinación de actividades: la entrega de un proyecto final práctico (60%), una serie de trabajos prácticos obligatorios realizados y defendidos en el LABORATORIO (30%) y la participación activa en las actividades propuestas en clase, con asistencia obligatoria, y a través del campus virtual (10%).

Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener al menos un 5 sobre 10 en el proyecto final de la convocatoria a la que se esté presentando el alumno. Para los trabajos prácticos no se exige una nota mínima y serán los mismos en ambas convocatorias, con lo que en la segunda el alumno podrá optar por mantener sus notas o re-entregar uno o varios de ellos para que vuelvan a ser evaluados. En cuanto a participación, tampoco hay nota mínima y el alumno podrá elegir entre mantenerla en la segunda convocatoria o ser re-evaluado según nuevas actividades propuestas por el profesor.

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 15 horas. 84 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 92 % presencialidad.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Actividades de evaluación. 6 horas. 30 % presencialidad.  
Tutorías. 15 horas. 20 % presencialidad.  
Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 84 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 3,00	No tiene
Problemas: 0,00	
Laboratorios: 3,00	

**Bibliografía:**

Referencias básicas para la asignatura:

- Gregory, J.: Game Engine Architecture, 3rd Edition. A K Peters/CRC Press (2018)
- Schell, J.: The Art of Game Design: A book of lenses, 2nd edition. CRC Press (2014)

Referencias con información complementaria:

- Gibson, J.: Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#, 2nd Edition. Addison-Wesley (2017)
- Hocking, J.: Unity in Action: Multiplatform game development in C#, 2nd Edition. Manning Publications (2018)
- Sathesh P.V.: Unreal Engine 4 Game Development Essentials. Packt Publishing (2016)
- Sewell, B.: Blueprints Visual Scripting for Unreal Engine: Build professional 3D games with Unreal Engine 4's Visual Scripting system. Packt Publishing (2015)

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:27:00 por el usuario: **Coordinador MII**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)	<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609420 - Programación declarativa aplicada	<b>Abrev:</b> PDAP	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Applied declarative programming	<b>Carácter:</b> Optativa	
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería del software y sistemas informáticos	<b>24 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Administración de bases de datos Desarrollo de videojuegos E-learning	6 ECTS 6 ECTS 6 ECTS	
<b>Módulo:</b> Complementos de ingeniería informática		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Montenegro Montes, Manuel

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Programación con restricciones aritméticas y de dominios finitos.
- Problemas de planificación y asignación de recursos.
- Resolutores de potencia industrial.
- Programación funcional concurrente en lenguajes de aplicación industrial.
- Tolerancia a fallos en programas funcionales concurrentes.
- Integración de programación funcional y orientada a objetos en lenguajes de aplicación industrial.
- Sistemas de tipos para lenguajes integrados.

**Programa detallado:**

El temario de la asignatura comprende una amplia introducción a la programación funcional mediante su aplicación en un lenguaje específico (Erlang). Para cursar esta asignatura no se exige ningún conocimiento previo sobre lenguajes declarativos.

## I. Programación declarativa: generalidades

## II. El language Erlang

- Programas Erlang secuenciales
- Programas Erlang concurrentes
- Programas Erlang distribuidos
- Librerías y frameworks Erlang: sockets, bases de datos, la plataforma OTP
- Construcción de aplicaciones e integración de sistemas
- Detección de errores mediante sistemas de tipos

## III. Otros aspectos de la programación declarativa aplicada

- Patrones funcionales en otros lenguajes
- Integración de PF y OO: Scala
- Otros lenguajes funcionales: Haskell, F#, Clojure
- Programación lógica y con restricciones

**Programa detallado en inglés:**

The contents of this course contain a broad introduction to functional programming and its applications in the context of a particular language (Erlang). No previous knowledge on declarative programming is required for this course.

## I. Declarative programming: generalities

## II. The Erlang language

- Sequential Erlang programs
- Concurrent Erlang programs
- Distributed Erlang programs
- Erlang libraries and frameworks: sockets, databases, the OTP platform
- Building applications and integrating systems
- Error detection via type systems

## III. Other aspects of applied declarative programming

- Functional patterns in other languages
- Integration of FP and OO: Scala
- Other functional languages: Haskell, F#, Clojure
- Logic programming and constraint logic programming

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

MCET11-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

MCET13-Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.

MCET14-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

MCET15-Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.

**Básicas y Transversales:**

MCB6-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.

MCB7-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;

MCB8-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;

MCB9-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;

MCB10-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.

MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.

MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.

MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.

MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

Los estudiantes podrán profundizar en sus conocimientos sobre programación declarativa.

Desde el punto de vista de los fundamentos teóricos, adquirirán conocimientos avanzados sobre programación declarativa con restricciones, programación funcional concurrente y sobre integración de programación funcional y programación orientada a objetos.

Por otra parte, desde un punto de vista más aplicado, los estudiantes aprenderán a utilizar la programación declarativa en entornos industriales.

En particular, conocerán cómo utilizar resolutores avanzados para resolver problemas industriales, aprenderán a emplear lenguajes funcionales (y funcionales orientados a objetos) de aplicación industrial.

También adquirirán la capacidad de emplear herramientas que faciliten analizar propiedades de los programas desarrollados.

**Evaluación:**

Pruebas evaluadoras: 40 - 80 %

Participación en aula: 0 - 10 %

Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 20 - 60 %

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

**Evaluación detallada:**

Existen dos modalidades de evaluación. El estudiante deberá optar por una de ellas durante las dos primeras semanas de curso. Si no lo hace, se entenderá por defecto que ha elegido la modalidad B.

**Modalidad A:**

- 70%: realización de un trabajo práctico. El trabajo práctico estará organizado en varias entregas sucesivas que culminarán en una entrega final, para la que puede pedirse una presentación en clase.
- 20%: presentación de un trabajo sobre la parte III del curso (otros aspectos de la programación declarativa aplicada).
- 10%: participación en clase.

**Modalidad B:**

- 80%: realización de un examen en laboratorio.
- 20%: realización de un trabajo práctico.

Para la convocatoria extraordinaria se mantendrá la modalidad escogida, y se fijará un nuevo plazo para la entrega del trabajo práctico y, en su caso, para la presentación del trabajo sobre la parte III.

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 15 horas. 84 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 92 % presencialidad.
- Actividades de evaluación. 6 horas. 30 % presencialidad.
- Tutorías. 15 horas. 20 % presencialidad.
- Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 84 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 1,50         | No tiene           |
| Problemas: 1,50      |                    |
| Laboratorios: 3,00   |                    |

**Bibliografía:**

- \* Joe Armstrong: Programming Erlang - Software for a Concurrent World (2nd edition), The Pragmatic Bookshelf, 2013.
- \* F. Cesarini and S. Thompson: Erlang Programming - A Concurrent Approach to Software Development, O'Reilly, 2009.
- \* F. Cesarini and S. Vinoski: Designing for Scalability with Erlang/OTP - Implementing Robust, Fault-Tolerant Systems, O'Reilly, 2016.
- \* F. Hébert: Learn you Some Erlang for Great Good!, No Starch Press, 2013.
- \* M.A. Rubio-Jiménez: Erlang/OTP, Volumen II - Las bases de OTP. Altenwald Books, 2018.
- \* Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Venner: Programming in Scala, 3rd edition. Artima Press 2016.
- \* A. Aravinth, S. Machiraju: Beginning Functional Javascript, 2nd edition, Apress, 2018.
- \* M. Bevilacqua-Linn: Functional programming Patterns in Scala and Clojure, The Pragmatic Bookshelf, 2013.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:28:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609422 - Administración de bases de datos		<b>Abrev:</b> ADBD	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Database administration		<b>Carácter:</b> Optativa	
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería del software y sistemas informáticos			<b>24 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>			
Desarrollo de videojuegos			6 ECTS
E-learning			6 ECTS
Programación declarativa aplicada			6 ECTS
<b>Módulo:</b> Complementos de ingeniería informática			
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Correas Fernández, Jesús	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Introducción a la administración de bases de datos. Papel del administrador de bases de datos.
- Instalación de sistemas de bases de datos. Análisis previos, requisitos hardware, elección del sistema gestor.
- Configuración de un SGBD. Distribución de la información. Creación y mantenimiento de tablas e índices.
- Seguridad de usuarios. Creación de usuarios y roles. Privilegios. Autenticación.
- Seguridad del sistema. Ficheros de registro. Seguridad de las instalaciones. Copias de respaldo y réplicas automáticas. Restauración de caídas. Exportación e importación automática de datos.
- Monitorización y ajuste de SGBD. Diccionarios del sistema. Herramientas de monitorización. Monitorización estadística.
- Cargas CPU y disco. Ajuste de parámetros.
- Optimización de procesamiento de consultas.
- Centros de proceso de datos.

**Programa detallado:**

Introducción a los Sistemas Gestores de Bases de Datos.  
Tareas del Administrador. Arquitectura de Oracle.  
Instalación de Oracle y tareas básicas de configuración.  
Creación, arranque y parada de una base de datos.  
Estructura física y lógica de almacenamiento.  
Objetos de la base de datos.  
Administración de usuarios y seguridad  
Copias de seguridad, restauración y recuperación frente a fallos.  
Monitorización y ajuste del rendimiento.

**Programa detallado en inglés:**

Introduction to Database Management Systems.  
Administration tasks. Oracle architecture  
Oracle database installation and basic configuration.  
Database creation, starting up and shutting down  
Database structure and storage.  
Database Objects.  
Users and security management  
Database backup and recovery  
Monitoring.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETII-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCETI4-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



MCETI5-Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.

**Básicas y Transversales:**

MCB6-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.

MCB7-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;

MCB8-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;

MCB9-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;

MCB10-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.

MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.

MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.

MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.

MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

Los estudiantes podrán profundizar en sus conocimientos sobre bases de datos, adquiriendo la capacidad para administrar bases de datos avanzadas.

Aprenderán los fundamentos de la administración de bases de datos, incluyendo aspectos de análisis de requisitos, seguridad y optimización.

Asimismo, adquirirán capacidad para decidir el sistema gestor más adecuado para cada situación, así como para instalarlo y configurarlo adecuadamente.

Los estudiantes aprenderán a administrar sistemas concretos, sabiendo diseñar y mantener tablas e índices, sabiendo gestionar aspectos de seguridad tanto de usuarios como del propio sistema y sabiendo cómo monitorizar adecuadamente el sistema y cómo ajustarlo en función de dicha monitorización

**Evaluación:**

Pruebas evaluadoras: 40 - 80 %

Participación en aula: 0 - 10 %

Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 20 - 60 %

**Evaluación detallada:**

Entrega de trabajos prácticos: 60%

Participación en clase: 10%

Presentación de un trabajo de profundización en algún aspecto del curso: 30%

Para la convocatoria extraordinaria se fijará un nuevo plazo para la entrega de los trabajos prácticos y la presentación de un trabajo.

**Actividades formativas:**

Clases teóricas. 15 horas. 84 % presencialidad.

Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 92 % presencialidad.

Actividades de evaluación. 6 horas. 30 % presencialidad.

Tutorías. 15 horas. 20 % presencialidad.

Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 84 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

No tiene

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

**Bibliografía:**

- Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan. Fundamentos de bases de datos (5ª Ed), McGraw-Hill, 2006.  
R. Elmasri, S.B. Navathe. Fundamentals of Database Systems (6ª Ed). Addison-Wesley, 2010.  
R. Ramakrishnan, J. Gehrke. Database Management Systems. (3ª Ed). McGraw-Hill Science, 2007.  
Oracle Database Administrator's Guide 11g Release 2. <http://www.oracle.com/technetwork/database/enterprise-edition/documentation/database11gr1-087487.html>

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:28:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609423 - E-learning		<b>Abrev:</b> E-L	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> E-learning		<b>Carácter:</b> Optativa	
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería del software y sistemas informáticos			<b>24 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>			
Administración de bases de datos			6 ECTS
Desarrollo de videojuegos			6 ECTS
Programación declarativa aplicada			6 ECTS
<b>Módulo:</b> Complementos de ingeniería informática			
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Freire Morán, Manuel	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Uso de tecnologías en la educación.
- Diseño educativo con soporte de tecnología.
- Sistemas de gestión de la educación.
- Estándares informáticos aplicados a TIC en educación.
- Usos educativos de herramientas de comunicación y colaboración.
- Código y contenidos abiertos en e-learning.

**Programa detallado:**

Análisis de las últimas tendencias en e-learning  
Sistemas de gestión del aprendizaje y campus virtuales (Moodle y otros)  
Sistemas de enseñanza masiva en internet (MOOCs)  
Creación de contenidos educativos para la web  
Estandarización en e-learning  
Personalización en educación  
Aprendizaje basado en juegos y gamificación  
Analíticas de aprendizaje (learning analytics)  
Sistemas de aprendizaje on-line aplicados a dominios específicos

**Programa detallado en inglés:**

Analysis of emerging technologies in e-learning  
Learning Management Systems and Virtual Campuses (Moodle and others)  
Massive Online Courses (MOOCs)  
Creation of educational web contents  
Standardards in e-learning  
Personalization in education  
Game-based learning and gamification  
Learning Analytics  
Domain specific online learning systems

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCET11-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCET15-Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



MCETI9-Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

MCETI11-Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.

MCETI12-Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

**Básicas y Transversales:**

MCB6-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.

MCB7-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;

MCB8-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;

MCB9-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;

MCB10-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.

MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.

MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.

MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.

MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.

MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

El alumno también podrá ser capaz de desarrollar e implantar de manera efectiva soluciones TICs al soporte de los procesos de enseñanza y aprendizaje (e-learning). Para ello, el alumno:

Conocerá los principios pedagógicos y tecnológicos básicos del uso de las TICs en educación.

Aprenderá a coordinar adecuadamente los componentes tecnológicos necesarios durante la implantación de soluciones e-learning.

Conocerá las principales plataformas e-learning, y aprenderá a implantar, configurar y extender dichas plataformas.

Conocerá las principales recomendaciones y estándares de e-learning.

Conocerá los distintos usos educativos de las herramientas de comunicación y de las herramientas de soporte al trabajo colaborativo.

Conocerá las distintas tendencias relativas al uso de código y contenidos abiertos en e-learning.

**Evaluación:**

Pruebas evaluadoras: 40 - 80 %

Participación en aula: 0 - 10 %

Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 20 - 60 %

**Evaluación detallada:**

Convocatorias ordinaria y extraordinaria:

Es obligatoria la realización de prácticas. Es necesaria la realización en grupo de un proyecto y su defensa individual:

- Defensa del proyecto: 30% de la nota

- Trabajo escrito sobre el proyecto: 70% de la nota

**Actividades formativas:**

Clases teóricas. 15 horas. 84 % presencialidad.

Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 92 % presencialidad.

Actividades de evaluación. 6 horas. 30 % presencialidad.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Tutorías. 15 horas. 20 % presencialidad.

Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 84 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 2,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 4,00

Otras actividades:

Presentaciones en clase.

Actividades en el campus virtual.

Foros de discusión.

**Bibliografía:**

NMC Horizon Report 2014 Higher Education Edition. Disponible en <http://www.nmc.org/publications/2014-horizon-report-higher-ed>

Fernández-Manjón et al. Uso de estándares aplicados a TIC en educación. Informe 16. CNICE Accesible en

<http://ares.cnice.mec.es/informes/16/index.htm>

Klopfer, E., Haas, J. (2012) The More We Know: NBC News, Educational Innovation, and Learning from Failure. MIT Press, Cambridge, MA.

Larsson, Johann Ari, White, Brandon (Eds.) 2014. Learning Analytics: From Research to Practice. Springer.

Artículos de investigación que el profesor proporcionará en la clase.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:29:00 por el usuario: **Coordinador MII**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609424 - Arquitectura del Nodo IoT		<b>Abrev:</b> ANIOT	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Node IoT architecture		<b>Carácter:</b> Optativa	
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería del software y sistemas informáticos			<b>12 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Redes, Protocolos e Interfaces I			<b>6 ECTS</b>
<b>Módulo:</b> Complementos de ingeniería informática			
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Chaver Martínez, Daniel Angel	

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Placas de desarrollo y procesadores para nodos de adquisición de datos.
- Desarrollo software en nodos IoT.
- Sensores de uso común.
- Interfaz sensor-nodo: buses series estándar.
- Introducción a adquisición de señal.
- Arquitectura software del nodo.

**Programa detallado:**

1. Placas de desarrollo y procesadores para nodos de adquisición de datos
2. Desarrollo software en nodos IoT
3. Sensores de uso común
4. Interfaz sensor-nodo: buses series estándar
5. Introducción a adquisición de señal
6. Arquitectura software del nodo

**Programa detallado en inglés:**

1. Development boards and processors for data gathering nodes
2. Software development for IoT nodes
3. Sensors
4. Interface sensor-node: estandar series buses
5. Introduction to signal acquisition
6. Node software architecture

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETII-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio;
- MCB8-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;

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- Manejar un entorno de programación y depuración cruzado para el desarrollo de aplicaciones en nodos de adquisición de datos
- Capacidad de diseñar nodos de un sistema elemental de adquisición de datos para aplicaciones específicas
- Capacidad de diagnosticar el estado y la funcionalidad de los nodos de un sistema de adquisición de datos y proponer soluciones frente a problemas o fallos
- Desarrollar aplicaciones que procesen información adquirida por sensores de diferentes tipos
- Diseñar e implementar las técnicas de procesado de señal adecuadas previas al envío de los datos al siguiente nivel de cómputo

**Evaluación:**

- Pruebas evaluadoras: 40 - 80 %
- Participación en aula: 0 - 10 %
- Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 20 - 60 %

**Evaluación detallada:**

Convocatoria ordinaria:

\* Modalidad con entrega de prácticas:

Se realizarán 4 prácticas a lo largo del cuatrimestre, de diferente extensión y complejidad. Al finalizar cada una se entregará una memoria, incluyendo los códigos desarrollados y breves explicaciones, y en función de la cual se calificará la práctica. La nota final de la asignatura es una media ponderada de las calificaciones de las 4 prácticas.

\* Modalidad sin entrega de prácticas:

- Examen final (70%)
- Trabajo individual (30%): Trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas.

Convocatoria extraordinaria:

- Examen final (70%)
- Trabajo individual (30%): Trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas.

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 15 horas. 84 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 92 % presencialidad.
- Actividades de evaluación. 6 horas. 30 % presencialidad.
- Tutorías. 15 horas. 20 % presencialidad.
- Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 84 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 2,00         | No tiene           |
| Problemas: 0,00      |                    |
| Laboratorios: 4,00   |                    |

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Bibliografía:**

1) John L. Hennessy and David A. Patterson, "Computer Architecture: A Quantitative Approach", 5th Edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA. 2011

2) Sarah L. Harris and David Money Harris. "Digital Design and Computer Architecture (ARM Edition)". Morgan Kaufmann, Amsterdam, 2015.

[Se suministrarán referencias técnicas adicionales en forma de listados de enlaces disponibles en el Campus Virtual]

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:30:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)	<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609425 - Redes, Protocolos e Interfaces I	<b>Abrev:</b> RPI	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Network, protocols and interfaces I	<b>Carácter:</b> Optativa	
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería del software y sistemas informáticos	<b>12 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Arquitectura del Nodo IoT	<b>6 ECTS</b>	
<b>Módulo:</b> Complementos de ingeniería informática		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Igual Peña, Francisco Daniel

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Conceptos generales de Internet y particulares de IoT.
- Protocolos de nivel de enlace.
- Protocolos de red.
- Protocolos de nivel de transporte.
- Redes móviles.
- Herramientas de evaluación y gestión de comunicaciones.

**Programa detallado:**

1. Conceptos generales de Internet y particulares de IoT
2. Protocolos de nivel de enlace
3. Protocolos de red
4. Protocolos de nivel de transporte
5. Redes móviles
6. Herramientas de evaluación y gestión de comunicaciones

**Programa detallado en inglés:**

1. General concepts on the Internet and those specific to IoT
2. Data link layer protocols
3. Network protocols
4. Transport layer protocols
5. Mobile networks
6. Tools for evaluation and management of communications

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

**Específicas:**

- MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio;
- MCB8-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;
- MCB9-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;

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**

- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.
- MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.
- MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.
- MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

**Resultados de aprendizaje:**

- Conocer y manejar los conceptos de la arquitectura de Internet, así como su caso particular en el Internet de las Cosas
- Identificar las peculiaridades, restricciones y potencialidades en el diseño de comunicaciones en IoT
- Conocer las características de los protocolos de nivel de enlace y de red de mayor difusión en el IoT. Identificar sus limitaciones y ámbitos de aplicación
- Conocer los servicios de transporte de datos, así como su manejo dentro de una arquitectura de red
- Identificar los conceptos relacionados con redes de datos móviles, así como las topologías y arquitecturas de red inalámbricas de mayor interés en IoT
- Conocer y manejar las herramientas de simulación y gestión de las comunicaciones de mayor presencia actual

**Evaluación:**

- Pruebas evaluadoras: 40 - 80 %
- Participación en aula: 0 - 10 %
- Realización de prácticas, problemas y otras actividades dirigidas: 20 - 60 %

**Evaluación detallada:**

Convocatoria ordinaria:

+Alumnos que entreguen prácticas.

- Prácticas:70%. La nota de este apartado será la media de las notas obtenidas en cada práctica. Hay que sacar un 5 de media sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (presentación de clase/ejercicios del campus virtual): 20%

+Alumnos que no entreguen ninguna práctica o fallen en cumplir de forma reiterada los plazos fijados de entrega.

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 30%

Convocatoria extraordinaria:

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 30%

**Actividades formativas:**

- Clases teóricas. 15 horas. 84 % presencialidad.
- Clases prácticas (problemas, laboratorios, seminarios). 30 horas. 92 % presencialidad.
- Actividades de evaluación. 6 horas. 30 % presencialidad.
- Tutorías. 15 horas. 20 % presencialidad.
- Trabajo personal (estudio, realización de ejercicios y prácticas). 84 horas. 0 % presencialidad.

**Actividades docentes:**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 2,00         | No tiene           |
| Problemas: 0,00      |                    |
| Laboratorios: 4,00   |                    |

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

**Bibliografía:**

- 1) David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Rob Barton, Jerome Henry. "IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things". Cisco Press, 2017
- 2) Peter Waher. "Learning Internet of Things". 2015. Packt Publishing.
- 3) Zach Shelby, Carsten Bormann. "6LoWPAN. The Wireless Embedded Internet". Wiley&Sons.
- 4) Jonas Olsson, "6LoWPAN demystified". Texas Instruments Literature number swry013.
- 5) Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels. "Interconnecting Smart Objects with IP. The Next Internet". Morgan Kaufmann (2010).

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:31:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609427 - Prácticas en empresas	<b>Abrev:</b> PEM	<b>6 ECTS</b>	
<b>Asignatura en Inglés:</b> Internships in companies	<b>Carácter:</b> Optativa		
<b>Materia:</b> Prácticas en empresas	<b>6 ECTS</b>		
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay			
<b>Módulo:</b> Complementos de ingeniería informática			
<b>Departamento:</b> Interdepartamental ISIA / SIC / ACYA		<b>Coordinador:</b> Chaver Martínez, Daniel Angel	

**Descripción de contenidos mínimos:**

Las prácticas externas son estancias del estudiante en entornos de trabajo fuera de la universidad, en empresas cuya actividad esté relacionada con la Informática (incluyendo también empresas de telecomunicaciones y de consultoría, auditoría y gestoría), con los siguientes objetivos:

- conocer el entorno funcional, operativo y tecnológico de una empresa del sector;
- profundizar en los conocimientos, capacidades y actitudes propias del profesional de la Ingeniería Informática;
- vincular a los estudiantes con la realidad empresarial del sector informático;
- complementar la formación teórica con la experiencia práctica.

**Programa detallado:**

Los contenidos de cada práctica externa podrán variar en función de la naturaleza de la empresa o de los departamentos donde el alumno vaya a realizar sus prácticas. Se realizarán en régimen de becario, de acuerdo a la legislación vigente, y en virtud de un convenio entre la UCM y la entidad donde se realicen las prácticas.

La Facultad de Informática mantiene una relación activa con empresas del sector de las TIC. Estas empresas no solo reciben alumnos para realizar prácticas sino que colaboran de un modo más próximo financiando premios, impartiendo cursos gratuitos para nuestros estudiantes o realizando donaciones de software.

Si bien la Facultad podrá canalizar ofertas de empresas, la obtención de esta beca depende del estudiante. Por este motivo, se recomienda también consultar los servicios que ofrece la UCM para este fin en el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) cuyo cometido es la regulación y gestión de prácticas en empresa.

**Programa detallado en inglés:**

The contents of each internship may vary depending on the nature of the business or department where the student will perform their practices. They will be held under a "becario" (grant holder) statue, according to the law, and under an agreement between the UCM and the entity where the internships are conducted.

The Facultad de Informática maintains an active relationship with companies in the ICT sector. These companies not only receive students for internships but also collaborate funding awards, giving free courses for our students or making donations of software.

While the Facultad de Informática can channel the companies' offers, obtaining the grant ultimately depends on the student. For this reason, it is also recommended to consult the services offered by the UCM at the Center for Employment Guidance and Information (COIE) whose role is the management and control of internships in companies.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- MCG2-Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.
- MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- MCG5-Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- MCG6-Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.
- MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

MCG9-Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

MCG10-Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

**Específicas:**

MCEDG1-Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios.

MCEDG2-Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica en los ámbitos de la ingeniería informática relacionados, entre otros, con: sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinarios.

MCEDG3-Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

MCETI2-Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

MCETI3-Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.

MCETI4-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.

MCETI5-Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.

MCETI6-Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

MCETI7-Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

MCETI8-Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

MCETI9-Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

MCETI10-Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.

MCETI11-Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.

MCETI12-Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

**Básicas y Transversales:**

MCB6-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.

MCB7-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 multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio;

MCB8-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;

MCB9-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;

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



<p>MCB10-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.</p> <p>MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.</p> <p>MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.</p> <p>MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.</p> <p>MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.</p> <p>MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.</p> <p>MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.</p>								
<p><b>Resultados de aprendizaje:</b> No tiene</p>								
<p><b>Evaluación:</b> El estudiante tendrá un tutor en la empresa donde realiza las prácticas y un tutor en el centro que será el Vicedecano de Relaciones Externas e Investigación, o algún otro profesor en quien delegue. El reconocimiento de créditos por prácticas externas atenderá a los siguientes criterios:</p> <p>El objeto de las prácticas se inscribirá en el ámbito propio de la titulación cursada por el alumno.</p> <p>Las prácticas podrán realizarse en empresas u otras entidades, públicas o privadas, incluyendo universidades y organismos dependientes de la Administración Pública.</p> <p>Antes de la realización de las prácticas debe presentarse una solicitud informando de las tareas a realizar por el estudiante para considerar su posible aprobación.</p> <p>Al final del periodo de prácticas debe solicitarse el reconocimiento de créditos incluyendo un informe por parte del alumno de las actividades realizadas, y otro informe del tutor de la empresa en el que se valorarán las actividades del estudiante. El tutor de centro valorará estos informes y calificará las prácticas.</p> <p>Cada crédito corresponderá a treinta horas de actividad.</p>								
<p><b>Evaluación detallada:</b> La siguiente página web contiene información sobre las prácticas en empresa, incluyendo la normativa y los formularios asociados:</p> <p><a href="http://informatica.ucm.es/informatica/practicas-en-empresa-master-ing-inf">http://informatica.ucm.es/informatica/practicas-en-empresa-master-ing-inf</a></p> <p>Puedes descargarte la normativa en formato pdf desde el siguiente enlace:</p> <p><a href="https://web.fdi.ucm.es/posgrado/docs/normativa-practicas-master-inginf.pdf">https://web.fdi.ucm.es/posgrado/docs/normativa-practicas-master-inginf.pdf</a></p>								
<p><b>Actividades formativas:</b> Realización de prácticas en empresas, 180 horas, 100% de presencialidad</p>								
<p><b>Actividades docentes:</b></p> <table><tr><td>Reparto de créditos:</td><td>Otras actividades:</td></tr><tr><td>Teoría: 6,00</td><td>No tiene</td></tr><tr><td>Problemas: 0,00</td><td></td></tr><tr><td>Laboratorios: 0,00</td><td></td></tr></table>	Reparto de créditos:	Otras actividades:	Teoría: 6,00	No tiene	Problemas: 0,00		Laboratorios: 0,00	
Reparto de créditos:	Otras actividades:							
Teoría: 6,00	No tiene							
Problemas: 0,00								
Laboratorios: 0,00								
<p><b>Bibliografía:</b> No tiene</p>								

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:32:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: ____ de _____ de ____
Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMÁTICA

Ficha del curso: 2019-2020

<b>Grado:</b> MÁSTER INGENIERÍA INFORMÁTICA (2019)		<b>Curso:</b> 2º ( 1C )	<b>Idioma:</b> Español
<b>Asignatura:</b> 609428 - Trabajo fin de máster		<b>Abrev:</b> TFM	<b>12 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Master's thesis		<b>Carácter:</b> Obligatoria	
<b>Materia:</b> Trabajo fin de máster		<b>12 ECTS</b>	
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay			
<b>Módulo:</b> Trabajo fin de máster			
<b>Departamento:</b> Interdepartamental ISIA / SIC / ACYA		<b>Coordinador:</b> Riesco Rodríguez, Adrián	

### Descripción de contenidos mínimos:

Según se indica en la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades (BOE de 4 de Agosto de 2009), el trabajo de fin de máster consiste en la realización individual de un ejercicio original sobre un proyecto integral de Ingeniería en Informática de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas y que, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, será presentado y defendido ante un tribunal universitario.

### Programa detallado:

El trabajo de fin de máster consiste en la realización individual de un ejercicio original sobre un proyecto integral de Ingeniería Informática de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas y que, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, será presentado y defendido ante un tribunal universitario. Los contenidos de cada trabajo de fin de máster dependerán del tema del proyecto, que puede ser el diseño y desarrollo de una aplicación, servicio o sistema informático de complejidad suficiente, considerando adecuadamente las perspectivas hardware, software y su integración.

El estudiante tendrá un profesor como director del trabajo. El papel del director consiste en definir y orientar los objetivos del mismo, así como organizar una serie de actividades que permitan controlar el seguimiento del trabajo realizado por el estudiante y resolver las dudas que se planteen a lo largo del proceso.

### Programa detallado en inglés:

The Master's Thesis is the individual realization of an original exercise on a comprehensive project of Computer Engineering of professional nature in which the skills acquired in the master's degree synthesize. Once all the credits of the curriculum are obtained, it will be presented and defended before a university tribunal. The contents of each Master's thesis depend on the theme of the project, which may be the design and development of an application, service or system of sufficient complexity, adequately considering the hardware and software perspectives and their integration.

The student will have a tutor as thesis' director. The role of the director is to define and guide its objectives and organize a series of activities to monitor the work done by the student and resolve questions that arise throughout the process.

### Competencias de la asignatura:

#### Generales:

MCG1-Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

MCG2-Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.

MCG3-Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

MCG4-Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

MCG5-Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

MCG6-Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.

MCG7-Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

MCG8-Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

MCG9-Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

MCG10-Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de la informática.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Específicas:**

- MCEDG1-Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
- MCEDG2-Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica en los ámbitos de la ingeniería informática relacionados, entre otros, con: sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinares.
- MCEDG3-Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- MCETI1-Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- MCETI2-Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- MCETI3-Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- MCETI4-Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- MCETI5-Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- MCETI6-Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- MCETI7-Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
- MCETI8-Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.
- MCETI9-Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.
- MCETI10-Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
- MCETI11-Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.
- MCETI12-Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

**Básicas y Transversales:**

- MCB6-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.
- MCB7-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;
- MCB8-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;
- MCB9-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;
- MCB10-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.
- MCT1-Capacidad para desarrollar un espíritu innovador y emprendedor, conociendo y entendiendo la organización y funcionamiento de las empresas informáticas.
- MCT2-Capacidad para trabajar en equipo, ya sea como un miembro más o realizando la labor de dirección del mismo, promoviendo el libre intercambio de ideas.
- MCT3-Capacidad para fomentar la creatividad tanto propia como de los compañeros de trabajo.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMÁTICA

MCT4-Capacidad de razonamiento crítico como vía para mejorar la generación y desarrollo de ideas en un contexto profesional.

MCT5-Capacidad para desarrollar la actividad profesional respetando y promocionando los compromisos éticos y sociales.

MCT6-Capacidad para la búsqueda, análisis y síntesis de información.

### Resultados de aprendizaje:

No tiene

### Evaluación:

Para poder presentar el trabajo de fin de máster, el alumno tendrá que haber superado previamente todas las asignaturas del plan de estudios y además necesitará un informe por escrito de su tutor académico, en el que este haga constar expresamente su consentimiento para la presentación del trabajo. Así mismo, el tutor indicará en el informe todos aquellos aspectos del desarrollo del proyecto que considere relevantes para la evaluación del mismo por parte del tribunal.

Los estudiantes deberán presentar una memoria escrita que incluirá al menos una introducción, objetivos y plan de trabajo, resultados con una discusión crítica y razonada de los mismos, conclusiones y bibliografía empleada en la elaboración de la memoria. Los estudiantes deberán realizar una exposición pública de su trabajo. El tribunal valorará la memoria presentada, la exposición y la defensa de la misma. Al menos la introducción y las conclusiones de la memoria deberán estar redactadas en inglés y parte de la defensa oral del trabajo deberá hacerse en dicho idioma.

### Evaluación detallada:

La UCM tiene un reglamento con directrices para los trabajos de fin de máster que fue publicado en el Boletín Oficial de la Universidad Complutense el 15 de noviembre de 2010 y está disponible en la página web de normativas

<http://www.ucm.es/normativa>

La siguiente página web contiene información sobre los trabajos de fin de máster, incluyendo la normativa de la Facultad de Informática:

<http://informatica.ucm.es/trabajos-de-fin-de-master-ing-inf>

Puedes descargarte la normativa en formato pdf desde el siguiente enlace:

<https://web.fdi.ucm.es/posgrado/docs/normativa-trabajo-fin-master-inginf.pdf>

### Actividades formativas:

Tutorías. 60 horas. 20 % presencialidad.

Realización de TFM. 239 horas. 0 % presencialidad.

Defensa pública de TFM. 1 hora. 100 % presencialidad.

### Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 12,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 0,00

Otras actividades:

No tiene

### Bibliografía:

No tiene

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 12:34:00 por el usuario: Coordinador MII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento: