

1 Planificación de las enseñanzas

1.1 Estructura de las enseñanzas

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia

De acuerdo con el Art. 12.2 del RD 1393/2007, el plan de estudios de Grado en Ingeniería Informática por la Universidade de Santiago de Compostela tiene un total de 240 créditos (de acuerdo con el documento del Consello Galego de Universidades de 5 de noviembre de 2007 sobre las *Liñas Xerais para a implantación dos Estudos de Grao e Posgrao no Sistema Universitario de Galicia*), distribuidos en 4 cursos de 60 créditos cada uno, divididos en 2 cuatrimestres, que incluyen toda la formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir, de acuerdo con la distribución que figura en las tablas siguientes en cuanto a los aspectos básicos de su rama de conocimiento (Ingeniería y Arquitectura), materias obligatorias y optativas, Trabajo de Fin de Grado y otras actividades formativas.

El plan de estudios se ha configurado atendiendo a la siguiente distribución de las materias:

Tabla 1. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS que debe realizar el alumno.

Tipo de materia	Créditos
Formación Básica	60
Obligatorias	136,5
Optativas	27
Prácticas externas obligatorias	-
Trabajo Fin de Grado	16,5
Créditos Totales	240

Tabla 2. Resumen de la oferta académica.

OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO	CRÉDITOS
Formación Básica	60
Obligatorias	136,5
Materias Optativas de Oferta Permanente (Optatividad 2,3)	63
Prácticas externas obligatorias	-
Trabajo Fin de Grado	16,5
CRÉDITOS TOTALES OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO	276

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS
Prácticas Externas reconocidas en el art. 12.6 del R.D. 1393/2007	Máximo: 9
Competencias Transversales de la USC (máximo 9*) y actividades	Máximo: 12*

reconocidas en el Art. 12.8 del RD 1393/2007 (máximo 6)	
CRÉDITOS OPTATIVOS POR RECONOCIMIENTO	Máximo: 21
TOTAL OFERTA AL ALUMNO	276+21

* En el documento "*Líneas xerais para a elaboración das novas titulacións*" se establece que la suma será como máximo 12, que las Actividades reconocidas por el Art. 12.8 del RD 1393/2007 tendrán como máximo 6, y que las Competencias Transversales de la USC pueden estar entre 6 y 12, a criterio de cada Comisión.

Explicación general de la planificación del plan de estudios

1) Aspectos académico-organizativos generales

El plan de estudios se estructura en materias o módulos, formados por varias asignaturas. La propuesta que se presenta cumple con las directrices contempladas en el artículo 12 del RD 1393/2007:

- El plan de estudios tiene 240 ECTS, que contienen toda la información teórica y práctica que el estudiante debe adquirir.
- Estas enseñanzas concluyen con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado de 16,5 ECTS.
- El presente título se adscribe a la rama de Ingeniería y Arquitectura.
- El plan de estudios incluye 60 créditos de formación básica vinculados a las materias de la rama de Ingeniería y Arquitectura.
- Se ofertan prácticas externas de carácter optativo, equivalentes a un máximo de 9 ECTS optativos.
- De acuerdo con las "Líneas Generales de la USC para la elaboración de las nuevas titulaciones oficiales reguladas por el RD 1393/2007", aprobadas por el Consejo de Gobierno el 29 de abril de 2008, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 9 créditos optativos por acreditación de competencias transversales para todas las titulaciones de Grado de la USC (competencias en el ámbito de las TIC complementarias a la formación del título, competencias adquiridas en el conocimiento y manejo de lenguas extranjeras en el ámbito tecnológico y competencias adquiridas en el conocimiento de la lengua gallega).
- Los estudiantes puede obtener reconocimiento académico de hasta 6 ECTS por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias, de cooperación, etc.
- Según la normativa fijada por la USC, la suma de los créditos obtenidos en estos dos últimos apartados será como máximo 12.

En el plan de estudios se han incluido enseñanzas y actividades formativas relacionadas con los derechos fundamentales de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos. La mayor parte de estas enseñanzas y actividades se desarrollan en el módulo de Organización y Gestión: toda la formación de trabajo en equipo, en el que se trabaja el respeto al otro, a las opiniones de los demás, a la igualdad de oportunidades,...

La descripción detallada de las actividades formativas, con su contenido en horas del alumno y la información sobre la evaluación, está basada en algunos supuestos y estimaciones que deben tenerse en cuenta para una correcta interpretación de los mismos. A continuación resumimos dichos supuestos y consideraciones:

1º) Créditos ECTS

De acuerdo con el Art. 5 del RD 1125/2003, *“el crédito europeo es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudios de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En esta unidad de medida se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con la inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del correspondiente plan de estudios”*.

Así pues, se atribuye a cada crédito un valor de 25 horas de trabajo del estudiante, por lo que un curso completo requiere una dedicación de unas 1500 horas. La programación de las materias y su coordinación por cursos deberá garantizar que estas horas se distribuyan uniformemente a lo largo de las 38-40 semanas lectivas del calendario académico. En un cuatrimestre ordinario, de 30 créditos, se estima una dedicación presencial de los estudiantes de 15/16 horas semanales.

Dependiendo del carácter de la materia, las horas asignadas a cada tipo de actividad pueden variar, pero teniendo en cuenta que el conjunto de la titulación se debe ajustar a este modelo-tipo. Así, las materias de carácter más conceptual-teórico podrán incrementar las horas de clases magistrales en grupo grande en grupo de aula en detrimento de las horas en grupos reducidos, y las materias de carácter más instrumental, metodológico o aplicado, podrán programar más horas en grupos reducidos. En todo caso, el tiempo dedicado a cada tipo de actividad debe estar en función de las competencias a adquirir en la materia. El número de horas presenciales debe estar entre 8 y 10 horas por crédito, y el número de horas totales para el estudiante será de 25 horas por crédito.

2º) Actividades formativas

La actividad del estudiante definida en créditos ECTS en los títulos de grado lleva consigo una exigencia de trabajo personal del alumno/a que ha de estar bien definida, planificada y supervisada por el profesor/a a través de seminarios y tutorías. En contrapartida, es proporcionalmente menor la presencia del alumno/a en clases impartidas en grupos grandes y exige una mayor participación en tutorías en grupos reducidos o en tutorías individualizadas, así como en grupos de trabajo de pocos alumnos con un seguimiento más personalizado.

En cuanto al tipo de actividades formativas y la organización de los tiempos de trabajo de carácter presencial, se establece un modelo general para la titulación.

Se fijan 3 módulos de grupo en función del tipo de actividades de carácter presencial a desarrollar en la materia, y una referencia general a las horas empleadas en cada materia para cada módulo, teniendo en cuenta el tamaño de las aulas de la ETSE y la adecuación a las enseñanzas propias de Grado.

- Grupo grande (máximo 60 estudiantes). Se utilizará para actividades presenciales de tipo expositivo en las que el profesor desarrolla un papel más activo y en las que, por tanto, el número de estudiantes por grupo no es un factor crítico para su desarrollo: clases expositivas, presentación de materiales audiovisuales, conferencias, etc.
- Grupo reducido (máximo 20 estudiantes). En él se organizan actividades presenciales que buscan o requieren una participación activa de los estudiantes: sesiones de trabajos prácticos, seminarios, resolución de problemas, prácticas en aula de informática, exposición de trabajos, etc.
- Grupo muy reducido (máximo 10 estudiantes). Destinado al desarrollo de actividades presenciales de orientación, dinamización y tutoría del trabajo de los estudiantes: orientación para la realización de trabajos, seguimiento del

trabajo, búsqueda y selección de información, revisión de prácticas o problemas,...

3º) Idioma

Según se especificó en el apartado 1.6, las lenguas utilizadas en el proceso formativo serán el gallego, el castellano y el inglés. En el plan de estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas las materias se están impartiendo principalmente en castellano (79%) y gallego (14%). Desde el curso pasado se vienen impartiendo en 6 materias un grupo de prácticas en inglés (7%), con un grado de satisfacción muy alto por parte del alumnado, por lo que la intención de la Escuela es continuar con la experiencia (Acuerdo de Junta de Escuela de 21 de febrero de 2008). Los primeros cursos de coexistencia de ambos títulos será difícil ampliar el número de materias en inglés debido a lo ajustado de la plantilla docente, pero el objetivo es ir aumentando gradualmente este tipo de docencia, extenderla a la docencia expositiva e incluso alguna materia optativa impartirla únicamente en inglés.

Dentro de las fichas de las materias no se especifica el idioma de impartición, pues en cada caso dependerá del profesor que se encargue de dicha docencia. La programación académica anual reflejará la lengua en la que se impartirá cada materia.

4º) Evaluación

La Universidad de Santiago de Compostela, en su Normativa de Gestión Académica (<http://www.usc.es/export/sites/default/gl/normativa/descargas/normasxgestionacademica.pdf>) regula el sistema de calificaciones dentro de la USC. El modelo de evaluación del grado se ajustará a dicha normativa.

Del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura, una gran parte corresponde al trabajo individual o en grupo que el alumno se compromete a realizar sin la presencia del profesor. En estas horas de trabajo se incluye la preparación de las clases, el estudio, ampliación y síntesis de información recibida, resolución de ejercicios, elaboración y redacción de informes técnicos, escritura, verificación y comprobación de programas informáticos, preparación y ensayo de exposiciones, preparación de exámenes, etc.

En cuanto a la evaluación, se valorará el rendimiento y los aprendizajes adquiridos a través de una combinación equilibrada entre actividades de evaluación continua y de evaluación final. La primera debe valorar el esfuerzo y el progreso en el aprendizaje, e incentivar una dedicación constante a la materia a lo largo del cuatrimestre. La segunda permitirá valorar los resultados del aprendizaje. Además, podrán programarse actividades que sirvan conjuntamente como elementos de evaluación de varias materias del mismo curso o cuatrimestre. Como referencia general, se propone que las actividades de evaluación formativa/continua tengan un peso no inferior al 30% de la calificación, y las actividades de evaluación final no superen el 70% de la misma.

Como consecuencia de lo anterior, es necesario establecer un mecanismo serio de seguimiento del trabajo del estudiante en todas sus facetas. Por ello, en cada asignatura, el número de horas de Tutorías y de Actividades de Evaluación de asistencia obligada (ya sea en grupo reducido o muy reducido) será al menos del 25% de las horas presenciales del estudiante.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje y de evaluación se apoyarán en buena medida en el Campus Virtual de la USC que, gestionado por el *Centro de Tecnologías para el Aprendizaje* (CeTA) de la Universidad, ofrece recursos docentes en Internet y un soporte para cursos virtuales que se utiliza en la Escuela como recurso de apoyo a la docencia.

Se proponen unos criterios generales comunes a todas las asignaturas, sin perjuicio de otros específicos que puedan completarlos:

CRITERIO GENERAL SOBRE LAS HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO Y HORAS PRESENCIALES (CLASES Y TUTORÍAS) EN TODAS LAS ASIGNATURAS

El número total de horas de trabajo del alumno por crédito ECTS en la USC es 25. El número de horas de trabajo presencial obligatorio en el aula está entre 8 y 10 horas/ECTS con un mínimo de un 25% de tutorías en grupo y actividades de evaluación.

CRITERIO GENERAL DE EVALUACIÓN PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

En todas las asignaturas del Grado la calificación de cada estudiante se hará mediante evaluación continua y opcionalmente un examen final. La evaluación continua se hará por medio de lo así explicitado en la programación de la asignatura, otorgándole un peso no inferior al 30%. El profesor/a fijará en la guía docente anual el peso concreto que otorgará a la evaluación continua y al examen final, respetando la recomendación anterior, así como la tipología, métodos y características del sistema de evaluación que propone.

INDICACIÓN METODOLÓGICA GENERAL PARA TODAS LAS ASIGNATURAS

Las clases de pizarra consistirán básicamente en lecciones impartidas por el profesor, dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios. En ocasiones el modelo se aproximará a la lección magistral y en otras, sobre todo en los grupos reducidos, se procurará una mayor implicación del alumno. Las clases con ordenador/laboratorio permitirán, en unos casos, la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración inmediata de los contenidos teórico-prácticos, mediante la comprobación interactiva o la programación. Todas las tareas del alumno (estudio, trabajos, programas de ordenador, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas...) serán orientadas por el profesor en las sesiones de tutoría en grupo muy reducido.

4º) Relación entre las competencias que debe adquirir el estudiante en el título y las actividades formativas de cada módulo o materia.

Las actividades en cada asignatura pueden ser presenciales (en el aula, con profesor) y no presenciales (trabajo personal del alumno). Además, las actividades de cada tipo las hemos separado en subgrupos tal como se detalla a continuación. En conjunto quedan recogidos todos los tipos de actividades susceptibles de ser llevadas a cabo en las asignaturas del plan. En cada asignatura, en función de sus características propias de contenidos, metodología de aprendizaje, métodos de evaluación, competencias a adquirir, etc. se propondrán un determinado número de horas para cada actividad. Estas horas serán de obligado cumplimiento en el grupo de presenciales y orientativas para el alumno en el caso de las no presenciales.

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales en grupo grande	-	Estudio autónomo individual o en grupo	-
Aprendizaje basado en problemas y/o casos (en grupo reducido)	-	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	-
Clases con ordenador/laboratorio en grupo reducido	-	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupo muy reducido	-	Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca, preparación de presentaciones orales, debates, asistencia a charlas, exposiciones u	-

		otras actividades recomendadas	
Actividades de Evaluación	-	Evaluación final, evaluación de trabajos, prácticas, informes técnicos, ...	
Total horas trabajo presencial en el aula	-	Total horas trabajo personal del alumno	-

En ambos casos, pueden existir actividades de la lista no previstas en alguna asignatura: por ejemplo, en alguna materia no se hacen presentaciones orales y en otra no se hacen trabajos de programación en ordenador. Como se observará, para todos los módulos, en el conjunto de asignaturas que lo componen se cubren todos o casi todos los tipos de actividad, con mayor o menor intensidad, lo cual hace que exista una gran transversalidad con las competencias, esto es, casi todos los módulos tienen relación con casi todas las competencias. Esto también se explica en parte por la gran interrelación que existe entre las diferentes ramas de la informática que hace que no puedan compartimentarse las capacidades y habilidades que desarrollan en el estudiante las diferentes asignaturas.

En las tablas que se mostrarán en el siguiente apartado se establece la relación de cada módulo, asignatura o agrupación temática de asignaturas con las competencias que debe adquirir el estudiante, que están estrechamente ligadas a las actividades programadas en las diferentes asignaturas.

2) Planificación de las enseñanzas para la consecución de los objetivos y la adquisición de competencias

A lo largo de los cuatro cursos, la organización de actividades de aprendizaje se programa para que vayan progresando en el desarrollo de competencias de carácter transversal (elaboración y presentación de información, elaboración de informes, desarrollo de proyectos, habilidades de comunicación, etc.). Mediante reuniones de coordinación por cursos, se identificarán y programarán actividades que sirvan al desarrollo de este tipo de competencias, así como a favorecer la integración de conocimientos adquiridos a través de diferentes materias.

En la tabla siguiente se muestra cómo las distintas asignaturas (incluyendo el Trabajo Fin de Grado y las Prácticas en Empresa) desarrollan las competencias globales del título (incluyendo las transversales) que se detallaron en el apartado 3.1. Objetivos generales del título, de acuerdo con las recomendaciones del Acuerdo del Consejo de Universidades del 03/03/2009 para los títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Técnica Informática:

- CG1. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de dicho Acuerdo, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CG2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de dicho Acuerdo.
- CG3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- CG4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de dicho Acuerdo.

- CG5. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para asegurar su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de dicho Acuerdo.
- CG6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo a los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de dicho Acuerdo.
- CG7. Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- CG10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritajes, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de dicho Acuerdo.
- CG11. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.
- CG12. Conocimiento aplicación de elementos básicos de economía y gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de dicho Acuerdo.
- TR1. **Instrumentales:** Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organización y planificación. Comunicación oral y escrita en gallego, castellano e inglés. Capacidad de gestión de la información. Resolución de problemas. Toma de decisiones.
- TR2. **Personales:** Trabajo en equipo. Trabajo en un equipo multidisciplinar y multilingüe. Habilidades en las relaciones interpersonales. Razonamiento crítico. Compromiso ético.
- TR3. **Sistémicas:** Aprendizaje autónomo. Adaptación a nuevas situaciones. Creatividad. Iniciativa y espíritu emprendedor. Motivación por la calidad. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

MÓDULO: MATEMÁTICAS															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Fundamentos de Matemáticas								X	X	X			X	X	X
Álgebra								X	X	X			X	X	X
Matemática Discreta					X			X	X	X			X	X	X
Estadística					X			X	X	X			X	X	X

Cálculo y Análisis Numérico					X			X	X	X			X	X	X
MÓDULO: PROGRAMACIÓN															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Programación I								X	X				X		X
Programación II	X		X	X				X	X				X	X	X
Algoritmos y Estructuras de Datos	X		X					X	X				X	X	X
Programación Orientada a Objetos					X				X				X	X	X
Computación Distribuida				X		X		X	X	X				X	
Programación Declarativa			X	X				X	X				X	X	X
Programación de Sistemas Multinúcleo y Multiprocesador				X					X				X	X	X
MÓDULO: INGENIERÍA DE COMPUTADORES															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Sistemas Digitales				X				X	X				X	X	
Fundamentos de Computadores				X		X		X	X				X	X	X
Arquitectura de Computadores				X		X			X				X	X	X
Ingeniería de Computadores	X	X		X		X	X		X	X	X		X		X
Compiladores e Interpretes	X			X	X	X		X	X				X	X	X
Sistemas Paralelos				X		X			X		X		X	X	X

MÓDULO: INGENIERÍA DEL SOFTWARE															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Diseño de Software	X				X			X	X					X	X
Ingeniería del Software	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Calidad del Software			X	X	X							X	X		X
MÓDULO: SISTEMAS DE INFORMACIÓN															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Bases de Datos I		X						X	X				X	X	X
Bases de Datos II		X		X				X	X				X	X	X
Administración de Bases de Datos						X		X	X	X			X	X	X
Recuperación de Información y Bases Documentales	X		X	X		X		X	X				X	X	X
MÓDULO: SISTEMAS INTELIGENTES															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Teoría de Automatas y Lenguajes Formales									X				X		X
Ingeniería del Conocimiento				X				X	X				X	X	X
Investigación de Operaciones								X	X				X	X	X
MÓDULO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS Y REDES															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Administración de Sistemas y Redes			X	X		X		X	X	X			X		X
Seguridad Informática			X				X		X	X			X	X	X
Administración Avanzada de Sistemas y Redes			X	X			X	X	X	X			X		X
MÓDULO: INGENIERÍA WEB															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Desarrollo de Aplicaciones Web	X	X		X				X	X						X
Diseño de Aplicaciones Web Avanzadas	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X
Arquitecturas Orientadas a Servicios				X	X	X			X		X		X	X	X
Gestión de Procesos de Negocio	X	X			X			X	X		X		X	X	X
MÓDULO: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Organización y Gestión Empresarial	X								X			X	X	X	X
Gestión de Proyectos	X	X	X		X	X		X	X			X	X	X	X
Gestión de Recursos Humanos y Comportamiento Organizacional		X							X			X	X	X	X
Aspectos Legales y Normativos de las TIC	X						X			X	X	X	X	X	X
ASIGNATURAS NO ORGANIZADAS EN MÓDULOS															
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	TR 1	TR 2	TR 3
Fundamentos Tecnológicos y Físicos de la Informática								X			X		X	X	X
Interacción Persona-Ordenador			X						X		X		X		X
Computación Gráfica	X	X	X	X				X	X				X	X	X
Sistemas Multimedia			X					X	X				X	X	X

Sistemas Operativos I				X				X	X				X	X	X
Sistemas Operativos II			X	X		X		X	X	X			X	X	X
Redes								X	X	X			X		X
Tecnología de Redes	X	X		X		X		X	X	X			X		X
Computación Ubicua					X			X	X				X	X	X
Trabajo Fin de Grado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prácticas en Empresa	X			X	X		X		X				X	X	X

A continuación, y de acuerdo con las recomendaciones establecidas por el Consejo de Universidades para los títulos de Ingeniería Informática e Ingeniería Técnica Informática (acuerdo del 03/03/2009), se muestra el desarrollo de las competencias asociadas a los módulos (formación básica –FB-, común a la rama de informática -RI- y de tecnología específica de la orientación tecnologías de la información -TI-) que deben formar el plan de estudios:

- FB1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- FB2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- FB3. Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- FB4. Conocimientos básicos el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- FB5. Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- FB6. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
- RI1. Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.
- RI2. Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.
- RI3. Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software.
- RI4. Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.
- RI5. Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

- RI6. Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- RI7. Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- RI8. Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- RI9. Capacidad para conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
- RI10. Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y capacidad para diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
- RI11. Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y capacidad para diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
- RI12. Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y capacidad para el diseño, análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.
- RI13. Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesado y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.
- RI14. Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
- RI15. Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.
- RI16. Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería del software.
- RI17. Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- RI18. Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- TI1. Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- TI2. Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.
- TI3. Capacidad para emplear metodologías centradas en el usuario y la organización para el desarrollo, evaluación y gestión de aplicaciones y sistemas basados en tecnologías de la información que aseguren la accesibilidad, ergonomías y usabilidad de los sistemas.
- TI4. Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar y gestionar redes e infraestructuras de comunicaciones en una organización.

- T15. Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con criterios de coste y calidad identificados.
- T16. Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.
- T17. Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.

En las siguientes tablas se marcan las competencias desarrolladas por todas las materias del plan de estudios. Todas las competencias descritas en los párrafos anteriores están cubiertas por las materias de formación básica y obligatoria. En el caso de las optativas, su objetivo es profundizar y completar la adquisición de dichas competencias.

MÓDULO: MATEMÁTICAS																															
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7
Fundamentos de Matemáticas	X																														
Álgebra	X																														
Matemática Discreta	X		X									X																			
Estadística	X		X									X																	X		
Cálculo y Análisis Numérico	X											X																			
MÓDULO: PROGRAMACIÓN																															
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7
Programación I				X	X									X																	
Programación II			X	X	X		X					X	X	X																	
Algoritmos y Estructuras de Datos			X	X	X							X	X																		
Programación Orientada a Objetos				X									X	X																	
Computación Distribuida					X									X			X				X									X	
Programación Declarativa			X	X			X					X	X	X							X										
Programación de Sistemas Multinúcleo y Multiprocesador							X					X	X	X							X										
MÓDULO: INGENIERÍA DE COMPUTADORES																															
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7
Sistemas Digitales			X		X																										
Fundamentos de Computadores					X										X												X				
Arquitectura de Computadores					X		X	X							X						X						X				
Ingeniería de Computadores					X		X	X		X	X				X		X		X								X		X	X	
Compiladores e Interpretes			X	X	X		X				X	X	X		X	X											X				
Sistemas Paralelos							X								X						X						X			X	

csv: 74355667053183218572828

MÓDULO: INGENIERÍA DEL SOFTWARE																																
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7	
Diseño de Software							X							X								X				X						
Ingeniería del Software							X	X	X					X								X			X	X					X	
Calidad del Software							X				X											X			X						X	
MÓDULO: SISTEMAS DE INFORMACIÓN																																
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7	
Bases de Datos I				X														X	X						X							
Bases de Datos II				X			X				X							X	X	X									X			
Administración de Bases de Datos											X		X					X	X										X		X	
Recuperación de Información y Bases Documentales							X				X							X	X	X							X		X	X		
MÓDULO: SISTEMAS INTELIGENTES																																
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7	
Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales			X									X																				
Ingeniería del Conocimiento												X	X									X				X						
Investigación de Operaciones	X																					X							X			
MÓDULO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS Y REDES																																
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7	
Administración de Sistemas y Redes				X			X	X			X																X		X			X
Seguridad Informática							X							X															X			X
Administración Avanzada de Sistemas y Redes							X	X		X	X									X							X		X		X	X

csv: 74355667053183218572828

MÓDULO: INGENIERÍA WEB																															
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7
Desarrollo de Aplicaciones Web																		X		X											X
Diseño de Aplicaciones Web Avanzadas											X			X			X		X			X							X	X	
Arquitecturas Orientadas a Servicios							X										X	X	X							X			X	X	
Gestión de Procesos de Negocio							X	X	X		X						X	X	X			X				X	X			X	
MÓDULO: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN																															
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7
Organización y Gestión Empresarial						X																								X	
Gestión de Proyectos					X	X	X	X	X					X									X			X	X			X	
Gestión de Recursos Humanos y Comportamiento Organizacional						X			X																					X	
Aspectos Legales y Normativos de las TIC							X			X															X						
ASIGNATURA NO ORGANIZADAS EN MÓDULOS																															
	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 5	FB 6	RI 1	RI 2	RI 3	RI 4	RI 5	RI 6	RI 7	RI 8	RI 9	RI 10	RI 11	RI 12	RI 13	RI 14	RI 15	RI 16	RI 17	RI 18	TI 1	TI 2	TI 3	TI 4	TI 5	TI 6	TI 7
Fundamentos Tecnológicos y Físicos de la Informática		X								X					X																
Interacción Persona-Ordenador																								X			X	X			
Computación Gráfica	X		X									X							X	X	X						X			X	
Sistemas Multimedia																				X				X						X	
Sistemas Operativos I				X												X															
Sistemas Operativos II				X	X		X				X				X	X					X										
Redes					X													X									X		X		
Tecnología de Redes					X		X	X			X							X										X		X	X
Computación Ubicua					X		X															X						X		X	
Trabajo Fin de Grado							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prácticas en Empresa					X	X		X	X	X																X	X		X	X	X

csv: 7435567053188218572828

3) Cuadro-resumen del plan de estudios (materias, carácter, créditos, curso, cuatrimestre)

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA – USC					
DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE ASIGNATURAS					
CURSO 1º					
1º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter	2º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter
Fundamentos de Matemáticas	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura	Cálculo y Análisis Numérico	6	Obligatoria
Álgebra	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura	Fundamentos Tecnológicos y Físicos de la Informática	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura
Matemática Discreta	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura	Estadística	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura
Sistemas Digitales	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura	Fundamentos de Computadores	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura
Programación I	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura	Programación II	6	Básica-Rama Ingeniería y Arquitectura
Total	30		Total	30	
CURSO 2º					
1º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter	2º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter
Bases de Datos I	6	Obligatoria	Bases de Datos II	4,5	Obligatoria
Algoritmos y Estructuras de Datos	6	Obligatoria	Organización y Gestión Empresarial	6	Básica
Sistemas Operativos I	6	Obligatoria	Sistemas Operativos II	4,5	Obligatoria
Redes	6	Obligatoria	Arquitectura de Computadores	4,5	Obligatoria
Programación Orientada a Objetos	6	Obligatoria	Computación Gráfica	4,5	Obligatoria
			Diseño de Software	6	Obligatoria
Total	30		Total	30	
CURSO 3º					
1º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter	2º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter
Teoría de Automatas y Lenguajes Formales	6	Obligatoria	Computación Distribuida	6	Obligatoria
Administración de Sistemas y Redes	6	Obligatoria	Ingeniería de Computadores	4,5	Obligatoria
Desarrollo de Aplicaciones Web	6	Obligatoria	Gestión de Recursos Humanos y Comportamiento Organizacional	4,5	Obligatoria
Ingeniería del Software (ANUAL)	6	Obligatoria	Ingeniería del Software (ANUAL)	6	Obligatoria
Interacción Persona-Ordenador	6	Obligatoria	Optativa 1	4,5	Optativa
			Optativa 2	4,5	Optativa
Total	30		Total	30	
CURSO 4º					
1º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter	2º CUATRIMESTRE	ECTS	Carácter
Ingeniería del Conocimiento	6	Obligatoria	Aspectos legales y normativos de las TIC	4,5	Obligatoria
Gestión de Proyectos Informáticos	4,5	Obligatoria	Optativa 1	4,5	Optativa
Compiladores e Intérpretes	4,5	Obligatoria	Optativa 2	4,5	Optativa
Seguridad	6	Obligatoria	Trabajo Fin de Grado(*)	16,5	Obligatorio
Optativa 1	4,5	Optativa			
Optativa 2	4,5	Optativa			
Total	30		Total	30	
(*) El Trabajo Fin de Grado será ofertado también en el primer cuatrimestre para aquellos estudiantes que reúnan los requisitos para su realización y matrícula.					

**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA – USC
OFERTA TOTAL DE ASIGNATURAS**

**DISTRIBUCIÓN POR CURSO Y CUATRIMESTRE DE ASIGNATURAS BÁSICAS,
OBLIGATORIAS Y OPTATIVAS**

ASIGNATURAS VINCULADAS A MATERIAS BÁSICAS DE LA RAMA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Fundamentos de Matemáticas	6	1º	1º
Álgebra	6	1º	1º
Matemática Discreta	6	1º	1º
Sistemas Digitales	6	1º	1º
Programación I	6	1º	1º
Fundamentos Tecnológicos y Físicos de la Informática	6	1º	2º
Estadística	6	1º	2º
Fundamentos de Computadores	6	1º	2º
Programación II	6	1º	2º
Organización y Gestión Empresarial	6	2º	2º
TOTAL CRÉDITOS BÁSICOS DE LA RAMA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	60		
TOTAL CRÉDITOS DE MATERIAS BÁSICAS	60		
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Cálculo y Análisis Numérico	6	1º	2º
Bases de Datos I	6	2º	1º
Algoritmos y Estructuras de Datos	6	2º	1º
Sistemas Operativos I	6	2º	1º
Redes	6	2º	1º
Programación Orientada a Objetos	6	2º	1º
Bases de Datos II	4,5	2º	2º
Sistemas Operativos II	4,5	2º	2º
Arquitectura de Computadores	4,5	2º	2º
Computación Gráfica	4,5	2º	2º
Diseño de Software	6	2º	2º
Teoría de Automatas y Lenguajes Formales	6	3º	1º
Administración de Sistemas y Redes	6	3º	1º
Desarrollo de Aplicaciones Web	6	3º	1º
Interacción Persona-Ordenador	6	3º	1º
Ingeniería del Software	12	3º	Anual
Computación Distribuida	6	3º	2º
Ingeniería de Computadores	4,5	3º	2º
Gestión de Recursos Humanos y Comportamiento Organizacional	4,5	3º	2º
Ingeniería del Conocimiento	6	4º	1º
Gestión de Proyectos Informáticos	4,5	4º	1º
Seguridad	6	4º	1º
Compiladores e Intérpretes	4,5	4º	1º
Aspectos legales y normativos de las TIC	4,5	4º	2º
TOTAL CRÉDITOS DE MATERIAS OBLIGATORIAS	136,5		
TRABAJO FIN DE GRADO	16,5	4º	2º
PRÁCTICAS EXTERNAS OBLIGATORIAS	0		
TOTAL DE CRÉDITOS BÁSICOS Y OBLIGATORIOS	213		

ASIGNATURAS OPTATIVAS	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Administración avanzada de sistemas y redes	4,5	3º	2º
Diseño de Aplicaciones Web Avanzadas	4,5	3º	2º
Sistemas multimedia	4,5	3º	2º
Tecnología de redes	4,5	3º	2º
Arquitecturas Orientadas a Servicios	4,5	4º	1º
Calidad del Software	4,5	4º	1º
Sistemas paralelos	4,5	4º	1º
Administración de bases de datos	4,5	4º	1º
Programación Declarativa	4,5	4º	1º
Investigación de Operaciones	4,5	4º	2º

Computación ubicua	4,5	4º	2º
Gestión de procesos de negocio	4,5	4º	2º
Programación de sistemas multinúcleo y multiprocesador	4,5	4º	2º
Recuperación de Información y Bases Documentales	4,5	4º	2º
TOTAL OFERTA DE CRÉDITOS DE MATERIAS OPTATIVAS	63		
TOTAL DE CRÉDITOS OFERTADOS	276		

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA – USC MATERIAS BÁSICAS DE RAMA CON ASIGNATURAS VINCULADAS			
RAMA DE CONOCIMIENTO DEL TÍTULO: INGENIERÍA Y ARQUITECTURA			
ASIGNATURA	ECTS	MATERIA DE VINCULACIÓN	RAMA
Fundamentos de Matemáticas	6	MATEMÁTICAS 24 ECTS	INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Álgebra	6		
Matemática Discreta	6		
Estadística	6		
Fundamentos Tecnológicos y Físicos de la Informática	6	FÍSICA 6 ECTS	
Sistemas Digitales	6	INFORMÁTICA 24 ECTS	
Programación I	6		
Fundamentos de Computadores	6		
Programación II	6		
Organización y Gestión Empresarial	6	EMPRESA 6 ECTS	
TOTAL CRÉDITOS DE MATERIAS BÁSICAS	60	60	60

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA – USC DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS SEGÚN SU VINCULACIÓN A MÓDULO FORMATIVO o AGRUPACIÓN TEMÁTICA DE ASIGNATURAS		
ASIGNATURA	ECTS	MÓDULO
Fundamentos de Matemáticas	6	MATEMÁTICAS 30 ECTS
Álgebra	6	
Matemática Discreta	6	
Estadística	6	
Cálculo y Análisis Numérico	6	
Programación I	6	PROGRAMACIÓN 39 ECTS
Programación II	6	
Algoritmos y Estructuras de Datos	6	
Programación Orientada a Objetos	6	
Computación Distribuida	6	
Programación Declarativa	4,5	
Programación de Sistemas Multinúcleo y Multiprocesador	4,5	
Sistemas Digitales	6	INGENIERÍA DE COMPUTADORES 30 ECTS
Fundamentos de Computadores	6	
Arquitectura de Computadores	4,5	
Ingeniería de Computadores	4,5	
Compiladores e Intérpretes	4,5	
Sistemas Paralelos	4,5	
Diseño de Software	6	INGENIERÍA DEL SOFTWARE 22,5 ECTS
Ingeniería del Software	12	
Calidad del Software	4,5	
Bases de Datos I	6	SISTEMAS DE INFORMACIÓN 19,5 ECTS
Bases de Datos II	4,5	
Administración de bases de datos	4,5	
Recuperación de Información y Bases Documentales	4,5	
Teoría de Automatas y Lenguajes Formales	6	SISTEMAS INTELIGENTES 16,5 ECTS
Ingeniería del Conocimiento	6	
Investigación de Operaciones	4,5	
Administración de Sistemas y Redes	6	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

Seguridad Informática	6	DE SISTEMAS Y REDES 16,5 ECTS
Administración avanzada de sistemas y redes	4,5	
Desarrollo de Aplicaciones Web	6	INGENIERÍA WEB 19,5 ECTS
Diseño de Aplicaciones Web Avanzadas	4,5	
Arquitecturas orientadas a servicios	4,5	
Gestión de procesos de negocio	4,5	
Organización y Gestión Empresarial	6	
Gestión de Proyectos	4,5	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN 19,5 ECTS
Gestión de Recursos Humanos y Comportamiento Organizacional	4,5	
Aspectos legales y normativos de las TIC	4,5	
ASIGNATURA	ECTS	
Fundamentos Tecnológicos y Físicos de la Informática	6	
Interacción Persona-Ordenador	6	
Computación Gráfica	4,5	SISTEMAS MULTIMEDIA 9 ECTS
Sistemas Multimedia	4,5	
Sistemas Operativos I	6	SISTEMAS OPERATIVOS 10,5 ECTS
Sistemas Operativos II	4,5	
Redes	6	REDES 10,5 ECTS
Tecnología de Redes	4,5	
Computación Ubicua	4,5	
Trabajo Fin de Grado	16,5	
Prácticas en Empresa	Hasta 9	

En la tabla anterior se identifican las asignaturas agrupadas en módulos formativos que, según las "Liñas Xerais da USC" deben tener un número mínimo de 12 ECTS. Ese es el motivo por el que las asignaturas que no superan ese mínimo se presentan de forma individual o en agrupaciones temáticas por competencias comunes.

La distribución de las asignaturas en cursos y cuatrimestres refleja la organización de la oferta por parte de la USC pero tiene carácter sólo orientativo para el alumno, quien puede cursar estos créditos en el momento que estime oportuno y con la distribución que desee, siempre sujeto a las limitaciones generales que imponga la Universidad. Por otra parte, en la descripción de cada asignatura figuran los requisitos previos que se recomiendan para cursarla.

En la elaboración del presente Plan de Estudios la mayor parte de las materias obligatorias son cuatrimestrales, y tienen asignados 6 créditos ECTS, lo que en opinión de la Comisión Redactora se entiende que proporciona un equilibrio razonable entre cohesión de los contenidos, objetivos planteados y tiempo necesario para alcanzarlos. En un caso excepcional (Ingeniería del Software) se ha diseñado una materia anual de 12 ECTS, debido a la amplitud de contenidos, el trabajo a desarrollar por parte del alumno, y las recomendaciones generales del Comité Asesor. El resto de las materias obligatorias y la totalidad de las optativas tienen un diseño de 4,5 ECTS; las primeras porque en la mayor parte de los casos suponen una continuación de los contenidos abordados en otras materias obligatorias de 6 ECTS, las optativas porque permiten aumentar la variedad de temas opcionales que el alumno puede cursar, sin que por ello se vea afectada su profundidad. Además, hay un evidente encaje en el cálculo total de créditos ofertados.

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS OPTATIVOS

- Según el Art. 12.6 del RD 1393/2007, se podrán programar prácticas externas con una extensión máxima de 60 créditos y deberán ofrecerse preferentemente en la segunda mitad del plan de estudios. En el documento de "Lineas Generales de la USC para la elaboración de las nuevas titulaciones oficiales reguladas por el RD 1393/2007", aprobadas por el Consejo de Gobierno el 29 de abril de 2008 limita este máximo a 30 créditos. Las prácticas en empresa forman parte de la oferta de optatividad de la Escuela, pues en un título como Ingeniería en Informática es

fundamental la oferta de dichas prácticas. El programa de prácticas en empresas lleva tiempo en marcha, superando en este momento la oferta a la demanda, y teniendo también convenios firmados con diversas empresas del sector. En este título de grado, el máximo número de créditos optativos equivalente por Prácticas en Empresas será de 9 ECTS, que equivaldrá a 2 materias optativas de 4,5 ECTS.

- b) De acuerdo con las "*Líneas Generales de la USC para la elaboración de las nuevas titulaciones oficiales reguladas por el RD 1393/2007*", aprobadas por el Consejo de Gobierno el 29 de abril de 2008, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 9 créditos optativos por acreditación de competencias transversales para todas las titulaciones de Grado de la USC, es decir:
- Competencias adquiridas en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones complementarias a la formación del título¹.
 - Competencias adquiridas en el conocimiento y manejo de lenguas extranjeras en el ámbito tecnológico, que de acuerdo con las citadas *Líneas*, habrán de ser acreditadas por todos los estudiantes de la USC.
 - Competencias adquiridas en el conocimiento de la lengua gallega.
- c) De acuerdo con el Art. 12.8 del RD 1393/2007, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 6 créditos optativos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

Según la normativa al respecto fijada por la USC, la suma de los créditos obtenidos por reconocimiento en los apartados b) y c) será como máximo 12.

Los mecanismos de reconocimiento de los créditos a los que se refieren los apartados a), b) y c), así como los criterios de valoración y los procedimientos de acreditación de las competencias que se citan, serán establecidos por la USC. En cualquier caso, los reconocimientos deberán contar con el informe de la Comisión de la Titulación de Ingeniería en Informática de la ETSE.

PRÁCTICAS EXTERNAS

Tal y como ya se ha comentado en el apartado anterior, el Plan de Estudios de Grado en Ingeniería en Informática incluye el reconocimiento de 9 créditos optativos por realización de prácticas externas. La Escuela cuenta con experiencia de organización de estas prácticas, gestionadas directamente por la ETSE a través de la Comisión de la Titulación y del Coordinador de prácticas en empresas o bien tramitadas por el programa general de prácticas del Consello Social de la USC.

Recientemente, el Consello de Gobierno de la USC (30 mayo 2008) aprobó la "Normativa de Prácticas en Empresas"

(<http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0629.PDF>)

Se dispone de 37 convenios con entidades externas, a través de las cuales se ofrecen unas 85 plazas del ámbito de la informática distribuidas por la Comunidad Autónoma, entre ellas:

- Empresas con convenios con la Escuela: Enmacosa, Ambio, Euro Quality, Procter & Gamble, Tecnomcom, Coremain, Cires
- Convenios gestionados por el Consello Social: Grupo IT Deusto, Satal Telecom, Altia, Softek GDC STK, Total Quality Resources, Somoservi

¹ Para garantizar la complementariedad de estas actividades, el reconocimiento de estas competencias será validado por la Comisión de Título.

Norte, CESGA, Alcatraz Solutions, Bahía Software, Asesores Técnicos Mercantiles, Gallega de Informática, Asin Lucense, Museo do Pobo Galego, Ava Soluciones Tecnológicas, Silas Barreira Martínez, Ayuntamiento de Pontearreas, Brent Entertainment, Ayuntamiento de Xermade, CIS, D&T/Centro Tecnológico, Eixo Soluciones Informáticas, Consellería de Traballo/Subdirección Xeral de Colocación, Geceveri, 3.14 Financial Contents, Grupo Academia Postal, Fundación para a investigación, desenvolvemento tecnolóxico e innovación no sector pesqueiro, Hormadisa, Infornova Información y Comunicaciones, Ingapan, Level Telecom, Oligac, Loroestudios, Orcast, Mobal Atlantic. System (F t Q Asociados), Mobile Security Software, Unidixital, Natica Sistemas de Información

También se pueden realizar prácticas en Departamentos y Servicios de la propia Universidad, como el Departamento de Matemática Aplicada o el Departamento de Electrónica y Computación.

El promedio anual de alumnos que realizan prácticas en empresas es de un 30% de los alumnos que están en condiciones de realizarlas.

Para la organización, gestión y seguimiento de las prácticas, se nombran unos Responsables de Relaciones con Empresas, para cada titulación que se imparte en la ETSE. Este Responsable forma parte de la Comisión de Titulación, que se encarga de la asignación de los centros de prácticas y de su seguimiento. La información al respecto puede consultarse en la página web del centro (www.usc.es/etse). Además, la ETSE cuenta con un "Procedimiento para la realización de prácticas en empresas/instituciones al amparo de convenios específicos con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería".

Para la realización de las prácticas en empresas, los procedimientos de selección deberán ajustarse a la normativa que al respecto tiene la USC, aprobada en Consello de Goberno (30 mayo 2008): "Normativa de Prácticas en Empresas"

(<http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0629.PDF>)

Para la realización de las prácticas, el estudiante deberá tener un tutor externo en la empresa y un tutor académico responsable de fijar, en coordinación con el tutor externo, el programa de prácticas de cada estudiante en función de las características del trabajo a desarrollar, realizar el seguimiento y orientación del estudiante durante la realización de las prácticas y la evaluación del estudiante, en función de la memoria de prácticas que éste debe entregar y del informe emitido por el tutor externo.

La Comisión de Titulación es también la encargada de su seguimiento. Elabora una memoria anual que recoge la información relevante de centros asignados, satisfacción de los estudiantes, valoración de los tutores, etc. (ver punto 9.3. Mecanismos para garantizar la calidad de las prácticas externas).

En el plan de estudios de Grado las Prácticas Externas podrán realizarse, con carácter ordinario, a lo largo de un periodo continuado de aproximadamente 2 meses de duración, a tiempo completo, durante el 8º cuatrimestre. Cuando las características del trabajo así lo requieran, se podrán establecer períodos y jornadas diferentes de realización (tiempo parcial, días alternos,...), garantizando en todo caso las 225 horas de dedicación de los estudiantes. Así mismo, se podrá establecer un período extraordinario de realización de las Prácticas Externas, en el primer cuatrimestre, para estudiantes que cumplan los requisitos para su realización con posterioridad al 8º cuatrimestre del Grado.

Durante las Prácticas en Empresa se desarrollan las competencias que se indicaban en las tablas correspondientes. En cuanto a contenidos, no es posible especificarlos a priori pues, en cada práctica concreta, dependerán del ámbito tecnológico en el cual se desarrolle. En cualquier caso, la Comisión de Titulación y el tutor académico

asignado analizarán cada práctica de forma individual y velarán para que se desarrollen contenidos propios del título. Las actividades formativas también dependen de cada práctica concreta. La única que se repite en todas es el seguimiento de su desarrollo por parte del tutor académico asignado. La evaluación se realiza teniendo en cuenta la memoria que debe presentar el estudiante al final de las prácticas y el informe del/de la Tutor/a Académico/a de Empresa. El/la Tutor/a Académico del Centro comunica la calificación al/ a la Coordinador/a de Prácticas, que es el/la encargado/a de la gestión de las actas académicas.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Las enseñanzas concluyen con la elaboración y defensa de un Trabajo de Fin de Grado de 16,5 ECTS, dentro de los límites establecidos por el Art. 12.7 del RD 1393/2007.

Los estudiantes podrán realizar la solicitud de anteproyecto para la realización del Trabajo Fin de Grado una vez superados al menos 150 créditos básicos y obligatorios. Podrá matricularse en el Trabajo Fin de Grado si, además de cumplir el requisito anterior, han superado la totalidad de los créditos de 1º y 2º curso. En el momento de la presentación del trabajo, el estudiante deberá haber superado todos los demás créditos necesarios para el título de Grado, esto es, al menos 223,5 ECTS. Para no retrasar la graduación de los estudiantes que reúnan los requisitos, la ETSE ofertará trabajos de Fin de Grado para su realización en ambos cuatrimestres.

Durante la elaboración y defensa del Trabajo Fin de Grado se desarrollan las competencias que se indicaban en las tablas correspondientes. Por las peculiaridades propias de este trabajo es imposible definir unos contenidos a priori. La Comisión del Título velará, a través de la verificación de los anteproyectos, para que los contenidos de cada trabajo sean del ámbito de la titulación. Las actividades formativas tipo de cada trabajo consistirán en el seguimiento por parte del director del proyecto del desarrollo de este. A mayores, cada trabajo podrá tener alguna actividad formativa específica en función de sus circunstancias propias. La evaluación del Trabajo Fin de Grado se realizará mediante su defensa pública ante un tribunal compuesto por profesores del título.

4) Otra información relevante, como requisitos especiales para poder cursar los distintos módulos o materias, normas de permanencia, etc.

La planificación académica del plan de estudios establece 60 créditos por curso para estudiantes a tiempo completo; no obstante, de acuerdo con la normativa vigente en la Universidad, los estudiantes se podrán matricular, después del primer año, de un máximo de 75 créditos por año, lo cual estará, en todo caso, condicionado por la compatibilidad horaria de las materias matriculadas. No existe un mínimo de créditos de los que se deban matricular, con la excepción de lo establecido para primer curso por primera vez, en que se tienen que matricular de 60 créditos (30 en caso de estudiantes a tiempo parcial). [Normativa "*Xestión das ensinanzas de grao na USC*", aprobada en Consejo de Gobierno de 29 de abril de 2008]. En el caso de estudiantes de programas de intercambio (propios y de acogida) se cumplirá, en cuanto a límites y condiciones particulares de matriculación, lo establecido en la normativa específica que regula estos programas [*"Regulamento dos intercambios interuniversitarios de estudantes da Universidade"*, aprobado por el Consejo de Gobierno de la USC el 6 de febrero de 2008, y publicado en el Diario Oficial de Galicia el 26 de marzo.

(<http://www.usc.es/estaticos/normativa/pdf/regulinterinterunivest08.pdf>)

La normativa de la Universidad establece además que no se podrán continuar estudios en la misma titulación de no superar el 50% de los créditos de los que formalice matrícula en el primer año (1º y 2º cuatrimestre) en los tres primeros años de estudio, consecutivos o alternos.

En el título de Grado en Ingeniería en Informática de la USC se establecen prerequisites para el Trabajo de Fin de Grado en los siguientes términos:

Para matricularse en el Trabajo Fin de Grado será requisito haber superado al menos 150 créditos básicos y obligatorios, entre ellos la totalidad de 1º y 2º curso. Para presentar el Trabajo Fin de Grado será requisito haber superado la totalidad de los créditos necesarios para el título de Grado (excepto los propios del Trabajo Fin de Grado), esto es, al menos 223,5 ECTS.

El plan de estudios está organizado para que los estudiantes progresen desde los aspectos formativos más básicos a los más complejos por lo que, si bien no se establecen demasiados prerequisites específicos para matricularse, se recomienda que cursen los estudios siguiendo la organización en cursos y cuatrimestres programada en el plan de estudios. Se facilitan recomendaciones específicas en las diferentes materias respecto de los conocimientos previos necesarios para poder superarlas en el tiempo de dedicación que, según los créditos asignados, les corresponden.

Por último, son de aplicación las normas generales de permanencia establecidas por la USC (ver documento en capítulo "Descripción del título")

1.2 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

5.2.1. Planificación y gestión

La movilidad de los estudiantes está regulada a través del "Reglamento de intercambios interuniversitarios" aprobado por el consejo de Gobierno de la USC el 6 de febrero de 2008 y publicado en el Diario Oficial de Galicia el 26 de marzo:

(<http://www.usc.es/estaticos/normativa/pdf/regulinterinterunivest08.pdf>)

Su planificación y gestión se desarrolla a través del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y de la Oficina de Relaciones Exteriores de la Universidad, en coordinación con la ETSE a través de la "Unidad de apoyo a la gestión de centros y departamentos" (UAGCD) y del responsable de programas de intercambio del equipo directivo de la ETSE.

Actualmente, la USC ha puesto en marcha el *Programa Xeral de Mobilidade Xan de Forcados*, que engloba cada año los distintos instrumentos que pretenden fomentar la movilidad de los miembros de la comunidad universitaria con Universidades de América, Asia, Australia y Suiza, y que complementa los programas Sócrates-Erasmus, Erasmus Mundus y Sicue. Tiene como objetivo principal incrementar la eficiencia de las acciones de fomento de la movilidad desarrolladas por la Universidad.

La Escuela, además de los responsables citados anteriormente, cuenta con la colaboración de varios profesores que actúan como coordinadores académicos, y cuya función es tutelar y asistir en sus decisiones académicas a los estudiantes propios y de acogida, así como firmar los acuerdos académicos de movilidad que aseguren que la acción se enmarque en los objetivos y competencias del título.

La Escuela, a través del Responsable Académico de Movilidad y de la Comisión de Título, promueve la incorporación de nuevos acuerdos académicos basándose en recomendaciones de profesores concededores de la universidad en cuestión, y vela porque dichas acciones sean un complemento a la formación de los estudiantes del Centro, evaluando anualmente la renovación de cada acuerdo.

La movilidad de los estudiantes se realiza a partir del segundo curso de estudios en la titulación, en períodos cuatrimestrales o anuales. La selección de candidatos se lleva a cabo, para cada convocatoria o programa, por una Comisión de Selección, compuesta por los/las coordinadores/as Erasmus del Centro, el/la responsable de

movilidad y el/la gestor/a, de acuerdo con criterios de baremación, previamente establecidos, que tienen en cuenta el expediente académico, una memoria y, en su caso, las competencias en idiomas que exige la Universidad de destino.

5.2.2. Información y atención a los estudiantes

La Universidad, a través de la Oficina de Relaciones Exteriores, mantiene un sistema de información permanente a través de la web (<http://www.usc.es/ore>) que se complementa con campañas y acciones formativas específicas de promoción de las convocatorias.

Además, cuenta con recursos de apoyo para los estudiantes de acogida, tales como la reserva de plazas en las Residencias Universitarias, o el Programa de Acompañamiento de Estudiantes Extranjeros (PAE) del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales, a través del cual voluntarios/as de la USC realizan tareas de acompañamiento dirigidas a la integración en la ciudad y en la Universidad de los estudiantes de acogida.

Por su parte, la ETSE desarrolla, con carácter general y ligadas a convocatorias específicas, acciones informativas dirigidas a fomentar la movilidad de los estudiantes propios. Así, cada curso se organizan una o varias sesiones informativas, con carácter previo a la inscripción en los programas de movilidad, para informar de las opciones que ofrecen, de sus condiciones, y de las becas y ayudas económicas disponibles. Una vez iniciado el proceso, la orientación y asesoramiento se realiza mediante reuniones informativas conjuntas o individuales, a través del responsable del equipo de dirección, el Gestor/a del Centro y los coordinadores/as académicos.

En cuanto a los estudiantes de acogida, se organiza una sesión de recepción, al inicio de cada cuatrimestre, en la que se les informa y orienta sobre la ETSE y los estudios, al tiempo que se les pone en contacto con los coordinadores/as académicos, que actuarán como tutores/as, y el personal del Centro implicado en su atención.

5.2.3. Información sobre acuerdos y convenios de colaboración activos y convocatorias o programas de ayudas propios de la Universidad:

Se cuenta con acuerdos y convenios de intercambio con Universidades españolas, europeas y de países no europeos, a través de programas generales (Erasmus, SICUE) y de convenios bilaterales. Los acuerdos y convenios activos en la actualidad para los estudiantes de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas son:

- Con Universidades españolas: Las Universidades con las que existe convenio dentro del programa SICUE son: Castilla-La Mancha, Granada, Sevilla, Jaume I, Politécnica de Catalunya, Politécnica de Valencia, Rovira i Virgili y Alcalá de Henares.
- Con Universidades europeas: Las Universidades con las que existen convenio dentro del programa Erasmus son: Universidad de Jyväskylä (Finlandia), Technical University Eindhoven (Holanda), Universidad Della Calabria (Italia), Universidad de Firenze (Italia), Politechnika Gdanska (Polonia), Universidad de Lodzki (Polonia), Instituto Politécnico de Coimbra (Portugal), Universidad de Aveiro (Portugal), Universidad do Minho (Portugal), Universidad Nova de Lisboa (Portugal), Universidad Tras-os-Montes e Alto Douro (Portugal)

En cuanto a programas de ayudas a la movilidad propios de la Universidad de Santiago de Compostela, existen en la actualidad los siguientes:

- Programa de becas de movilidad para Universidades de Estados Unidos y Puerto Rico integradas en la red ISEP.

- Programa de becas de movilidad para Universidades de América, Asia y Australia con las que se tienen establecidos convenios bilaterales.
- Programa de becas de movilidad Erasmus para Universidades de países europeos.
- Programa de becas de movilidad *Erasmus Mundus External Cooperation Window* (EMECW) para Universidades de Asia Central.

5.2.4. Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

Se realizará de acuerdo con lo establecido en la *"Normativa de reconocimiento e transferencia de créditos para titulaciones adaptadas a EEES"* (Consejo de Gobierno de la USC, 14 de marzo de 2008 y apartado 4 de este memoria) y en el *Reglamento de Intercambios Interuniversitarios da USC*" (Consejo de Gobierno de la USC, 6 de febrero de 2008,

(<http://www.usc.es/estaticos/normativa/pdf/regulinterinterunivest08.pdf>)

1.3 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

**Denominación del módulo: Matemáticas
30 ECTS obligatorios**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

El módulo de Matemáticas está formado por tres asignaturas de formación básica y una obligatoria que desarrollan la capacidad de resolución de problemas generales que pueden presentarse en la ingeniería y permiten adquirir el lenguaje matemático presente en otras materias de la titulación.

- FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS, en el 1º Cuatrimestre del 1º Curso
- ÁLGEBRA, en el 1º Cuatrimestre del 1º Curso
- MATEMÁTICA DISCRETA, en el 1º Cuatrimestre del 1º Curso
- CÁLCULO Y ANÁLISIS NUMÉRICO, en el 2º Cuatrimestre del 1º Curso
- ESTADÍSTICA, en el 2º Cuatrimestre del 1º Curso

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Ampliar el conocimiento, habilidad y autoexigencia de razonamiento formal.
- Exponer y argumentar de forma clara las hipótesis y desarrollos empleados en la resolución de problemas, utilizando la terminología adecuada.
- Desarrollar la capacidad de análisis en la resolución de problemas.
- Actitud de crítica ante distintos tipos de soluciones.
- Capacidad de organización y planificación.
- Mejorar la capacidad de comunicación escrita y oral en gallego, castellano e inglés.
- Reforzar el hábito de plantear interrogantes, y la resolución de problemas, como práctica científica.
- Dominar la notación, método y vocabulario matemáticos para la modelización y estudio de casos.
- Trabajar con constancia, madurez, creatividad y confianza.
- Trabajar en equipo.
- Usar eficazmente recursos de información diversos.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Empleo con conocimiento del lenguaje matemático.
- Capacidad de abstracción y de formalización usando el lenguaje de la lógica para expresarse con precisión y rigor.
- Capacidad para relacionar las estructuras y métodos expuestos con los equivalentes en otras asignaturas del título.
- Conocimiento de las técnicas matemáticas que permitan resolver problemas relacionados con la ingeniería.
- Planteamiento y manipulación de problemas utilizando conceptos y herramientas de álgebra lineal y geometría: solución de sistemas lineales, operaciones con matrices, determinantes, espacios vectoriales, etc.
- Utilización de la teoría de grafos para la modelización y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería.
- Utilización de la combinatoria y técnicas de conteo en el análisis de la complejidad de programas y algoritmos y en el cálculo de probabilidades.
- Uso de herramientas de software científico para la resolución de problemas de matemática en el ámbito de la ingeniería.
- Análisis crítico de resultados de un problema planteado utilizando técnicas y conceptos de matemática aplicada en el ámbito de la ingeniería.
- Aplicar los conceptos básicos de probabilidad y estadística.
- Aplicación del uso de estos conceptos en la resolución de problemas.

- Resolver problemas relacionados con probabilidad y estadística.
- Análisis crítico de los resultados.
- Conocimiento de los métodos para la correcta toma de decisiones.
- Modelización matemática de problemas complejos.

Indicación metodológica para el módulo: Metodología general

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general.

Asignatura: Fundamentos de Matemáticas**Primer Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Básica, Rama de Ingeniería y Arquitectura****Descripción:**

Esta asignatura debe servir para que el alumno se familiarice con el lenguaje matemático y el razonamiento lógico junto con los conceptos básicos que se emplearán en las restantes asignaturas del módulo de matemáticas en particular y de la titulación en su conjunto. En la parte práctica, se empleará software científico para que el alumno aprenda a resolver numérica y/o simbólicamente los problemas formulados.

Contenidos:

Conjuntos, aplicaciones, relaciones y operaciones. Introducción a la lógica. Razonamiento matemático. Conceptos básicos de cálculo de una variable. Funciones elementales. Conceptos básicos de análisis numérico. Interpolación numérica. Cálculo diferencial de una variable. Derivación numérica.

Requisitos previos recomendados: No.**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	25	Estudio autónomo	52
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Cálculo y Análisis Numérico**Primer Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

Esta asignatura debe conectar con la asignatura de Fundamentos de matemáticas y servir para que el alumno consolide el lenguaje matemático y para formarlo en los principales métodos analíticos y numéricos del cálculo diferencial en varias variables, del cálculo integral en una variable y de la resolución de ecuaciones diferenciales básicas. En la parte práctica, se empleará software científico para que el alumno aprenda a resolver numéricamente los métodos planteados.

Contenidos:

Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Conceptos básicos de funciones de varias variables. Derivación en varias variables. Resolución numérica de sistemas lineales y no lineales. Cálculo integral de una variable. Integración numérica. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Resolución numérica con el método de Euler.

Requisitos previos recomendados: Fundamentos de Matemáticas.**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	25	Estudio autónomo	52
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Álgebra**Primer Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Básica, Rama de Ingeniería y Arquitectura****Descripción:**

Se trata de una asignatura básica en todas las titulaciones de carácter científico o técnico que, además de los contenidos propios del álgebra lineal, aporta capacidad de abstracción y de razonamiento que resulta útil en la resolución de todo tipo de problemas.

Contenidos:

Sistemas de Ecuaciones Lineales. Matrices. Espacios Vectoriales y Aplicaciones Lineales. Polinomios y Diagonalización. Geometría.

Requisitos previos recomendados: No.**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	25	Estudio autónomo	52
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Matemática Discreta
Primer Curso, Primer Cuatrimestre

ECTS: 6

Carácter: Básica, Rama de Ingeniería y Arquitectura

Descripción:

La matemática discreta es hoy una parte substancial del bagaje teórico-práctico de conocimientos matemáticos de los futuros profesionales de la informática en su doble vertiente abstracta e instrumental. Abstracta puesto que se nutre de las fuentes del álgebra abstracta aplicada, e instrumental en cuanto al uso que hace de los aspectos procedimentales y algorítmicos de aquella en su relación con el mundo real: planificación de tareas, diseño de programas, uso de técnicas de conteo, control y detección de errores en la transmisión de la información, seguridad de los sistemas informáticos, ingeniería de software, etc.

Con esta asignatura se pretende contribuir a la formación integral de los futuros graduados en Ingeniería en Informática, posibilitándole una sólida y adecuada formación en competencias propias de la matemática discreta.

En la parte práctica, se empleará software de cálculo simbólico para iniciarse en la programación de diferentes algoritmos relacionados con la materia.

Contenidos:

Aritmética. Sistemas de Numeración. Combinatoria. Recursión. Grafos. Enumeración. Álgebras de Boole.

Requisitos previos recomendados: No.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No.

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No.

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	25	Estudio autónomo	52
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Estadística**Primer Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Básica- Rama de Ingeniería y Arquitectura****Descripción:**

El objetivo de esta materia es proporcionar un conocimiento básico para el tratamiento, gestión y resumen de la información usando métodos estadísticos. Para ello es necesario introducir los fundamentos de la estadística a nivel descriptivo para a continuación establecer las bases de la teoría de probabilidad sobre la que se sustenta la modelización estadística de variables aleatorias. Después de esta primera fase introductoria, estos conocimientos se aplican en interesantes problemas de la Inferencia y los modelos lineales que tienen que ver con la predicción, el control de la calidad y la toma eficiente de decisiones.

Contenidos:

Análisis Exploratorio de Datos. Estadística Descriptiva: Univariante y Bivariante. Espacio de Probabilidad. Probabilidad condicionada. Variables aleatorias. Medidas características de las variables aleatorias. Modelos discretos y continuos de distribuciones de probabilidad. Introducción a la Inferencia Estadística. Métodos de estimación y contraste. Intervalos de confianza paramétricos. Inferencia no Paramétrica. Modelos de Regresión.

Requisitos previos recomendados: No**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	25	Estudio autónomo	52
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

**Denominación del módulo: Programación
39 ECTS (12 de Formación Básica, 18 obligatorios y 9 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- PROGRAMACIÓN I, en el 1º Cuatrimestre del 1º Curso.
- PROGRAMACIÓN II, en el 2º Cuatrimestre del 1º Curso
- ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS, en el 1º Cuatrimestre del 2º Curso
- PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS, en el 1º Cuatrimestre del 2º Curso
- COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA, en el 1º Cuatrimestre del 3º Curso.
- PROGRAMACIÓN DECLARATIVA, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso
- PROGRAMACIÓN EN SISTEMAS MULTINÚCLEO Y MULTIPROCESADOR, en el 2º cuatrimestre del 4º curso

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Desarrollar programas con un buen estilo de programación, con la documentación necesaria y los comentarios adecuados.
- Saber calcular la complejidad computacional de un algoritmo y evaluar la implementación mas adecuada de un algoritmo determinado de acuerdo con los recursos disponibles (memoria y tiempo de ejecución).
- Utilizar herramientas de edición, compilación, y ejecución para desarrollar programas. Capacidad para aplicar estrategias de depuración, prueba y corrección de programas.
- Escoger la estructura de datos más correcta y eficiente para resolver un problema.
- Manejar diferentes niveles de abstracción para estructurar el software a desarrollar.
- Diseñar algoritmos de una cierta complejidad e implementarlos aplicando los principios de la programación estructurada y modular.
- Programar bajo el paradigma de programación orientada a objetos.
- Identificar posibles estrategias de solución a problemas con los conceptos propios de la orientación a objetos, como el uso de la jerarquía, el polimorfismo y la utilización de interfaces de objetos.
- Conocer diferentes paradigmas de programación y saber elegir el más apropiado a cada situación.
- Aplicar diferentes métodos, arquitecturas, conceptos y patrones software para el diseño, desarrollo y análisis de aplicaciones informáticas.
- Tomar decisiones sobre la las tecnologías, elementos y arquitecturas software óptimas para el desarrollo de aplicaciones informáticas para diferentes entornos.
- Comprensión de conceptos relacionados con el desarrollo de algoritmos.
- Conocimiento de los diferentes paradigmas de programación.
- Manejo de gestores de errores, gestión de excepciones y tolerancia a fallos.
- Uso de repositorios de software.
- Uso de gestores de versiones.
- Exposición oral del trabajo realizado.
- Motivación y capacidad de autoaprendizaje.
- Autoestima y espíritu de superación.

Indicación metodológica para el módulo: Metodología general.

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general

Asignatura: Programación I
Primer Curso, Primer Cuatrimestre
ECTS: 6

Carácter: Básica-Rama de Ingeniería y Arquitectura

Descripción:

Esta asignatura ofrece un primer contacto con un lenguaje de programación de alto nivel, desarrollando un curso básico de programación estructurada. Se desarrollan los conceptos de expresión, los distintos tipos de instrucciones y estructuras de programación, funciones y procedimientos y gestión dinámica de memoria. Se forma al estudiante en el diseño descendente de algoritmos, las bases de la programación modular y el diseño ascendente.

Contenidos:

Introducción a la programación. Algoritmos y programas. Variables e instrucciones. Programación estructurada. Programación modular. Referencias. Ficheros.

Requisitos previos recomendados: No

Indicación metodológica específica para la asignatura: Se desarrollará un proyecto común con la Asignatura Programación II que será elaborado por los estudiantes de forma progresiva, de modo que en cada asignatura se añadirán requisitos funcionales acordes con sus objetivos formativos.

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	20	Estudio autónomo	32
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	15	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	40
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Programación II
Primer Curso, Segundo Cuatrimestre
ECTS: 6

Carácter: Básica-Rama de Ingeniería y Arquitectura

Descripción:

En la materia se describen las estructuras de datos lineales y las técnicas algorítmicas básicas para el diseño de algoritmos y la implementación de programas en casos prácticos simples. Dando continuidad a la materia Programación I se desarrollan los criterios básicos que deben guiar el diseño de un programa modular, así como la elaboración y ejecución de un plan de pruebas apropiado para verificar el correcto funcionamiento de un programa. Todos estos aspectos se desarrollarán de forma práctica en un proyecto de programación integrador de todos los contenidos aprendidos y todas las competencias adquiridas con la realización de las actividades de la materia.

Contenidos:

Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos dinámicas lineales: pilas, colas, listas. Diseño recursivo. Notaciones algorítmicas. Estrategias y técnicas algorítmicas (voraces, divide y vencerás, programación dinámica, vuelta atrás) sobre estructuras estáticas y dinámicas lineales. Algoritmos básicos de búsqueda, ordenación y mezcla sobre estructuras estáticas y dinámicas lineales. Diseño, verificación y validación de programas. Documentación.

Requisitos previos recomendados: Programación I

Indicación metodológica específica para la asignatura: Se desarrollará un proyecto común con la Asignatura Programación I que será elaborado por los estudiantes de forma progresiva, de modo que en cada asignatura se añadirán requisitos funcionales acordes con sus objetivos formativos.

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	20	Estudio autónomo	22
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	15	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	40
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Algoritmos y Estructuras de Datos**Segundo Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

El objetivo de formación de esta materia es desarrollar las destrezas necesarias para que el estudiante sepa analizar la complejidad computacional de un determinado algoritmo, así como desarrollar las capacidades necesarias para escoger la combinación de estructuras de datos y estrategia de resolución más apropiada para resolver de modo eficiente (en términos de recursos espaciales y temporales) un determinado problema. Además, esta materia completa la formación del estudiante en estructuras de datos al presentar las estructuras de datos no lineales y su utilización para representar y resolver problemas de entidad.

Contenidos:

Análisis de Algoritmos y complejidad. Estructuras de datos no lineales (árboles, grafos). Algoritmos de ordenación, búsqueda y mezcla sobre estructuras de datos no lineales. Estrategias algorítmicas (voraces, divide y vencerás, vuelta atrás) sobre estructuras de datos no lineales. Hashing.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II, Fundamentos de matemáticas, Matemática Discreta

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	20	Estudio autónomo	32
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	15	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	30
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Programación Orientada a Objetos**Segundo Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

La Programación Orientada a Objetos ha sido el paradigma de programación en el que se ha fundamentado el desarrollo de software de las dos últimas décadas, atendiendo al concepto de objeto como componente básico de desarrollo. El objetivo general de la asignatura es introducir al alumno en los conceptos básicos de la programación orientada a objetos (herencia, encapsulación y polimorfismo) y demostrar en qué medida su aplicación favorece la reutilización de software y el desarrollo de programas modulares y sencillos de mantener. Se hará especial énfasis en las ventajas que ofrece este paradigma de computación en comparación con la programación procedimental y en qué situaciones es adecuado desarrollar programas desde una perspectiva orientada a objetos.

Contenidos:

Paradigma de programación orientada a objetos. Concepto de clase y objeto. Encapsulación y ocultamiento. Herencia y reutilización de clases. Polimorfismo y generalización. Interfaces. Excepciones y gestión de errores. Interfaces gráficas.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II. Cursar previa o simultáneamente Algoritmos y Estructuras de Datos

Indicación metodológica específica para la asignatura: A lo largo de la asignatura se realizarán una serie de sencillos ejercicios y un proyecto cuyo diseño y reimplementación se desarrollará en la asignatura de "Diseño de Software"

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	20	Estudio autónomo	27
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	0	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	10
Sesiones prácticas en grupos reducidos	30	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	50
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Computación Distribuida**Tercer Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios que le permitan abordar el análisis y diseño de aplicaciones distribuidas en las que dos o más programas tienen que dialogar entre sí para obtener un resultado dado. Estos conocimientos incluyen un estilo de diseño e implementación que está condicionado por el hecho de que las funcionalidades del programa están distribuidas entre diferentes componentes que típicamente se encuentran en ordenadores diferentes, lo que impone necesidades de interacción entre dichos componentes. Por ello se estudiarán los diferentes paradigmas de computación distribuida así como las soluciones middleware más usadas en la actualidad para el desarrollo de este tipo de aplicaciones. Entre otros aspectos se estudiarán los paradigmas cliente-servidor, las llamadas a procedimientos remotos, el paradigma de objetos distribuidos en sus distintas implementaciones, las arquitecturas orientadas a mensajes, y las arquitecturas basadas en pares (P2P) y en agentes, haciendo especial énfasis, en este último caso, en el lenguaje de comunicación y los protocolos de interacción entre los mismos.

CONTENIDOS:

Aplicaciones cliente-servidor. Llamadas a procedimientos remotos. Objetos distribuidos: RMI y CORBA. Arquitecturas basadas en mensajes. Aplicaciones y arquitecturas P2P. Concepto de agente. Arquitecturas multiagente.

Requisitos previos recomendados: Programación Orientada a Objetos, Sistemas Operativos II, Redes.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Programación Declarativa**Cuarto Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Optativa****Descripción:**

Esta materia supone un complemento para el módulo de Programación al proporcionar una formación al alumno en el Paradigma de Programación Declarativo. La programación declarativa supone un cambio de paradigma mediante el cual el software se desarrolla con una clara orientación al problema y, por tanto, de un modo mucho más cercano a la forma de pensar del humano. En concreto, esta materia proporciona al alumno formación en los paradigmas de programación funcional y lógico, mostrándole cómo existen numerosos problemas en entornos empresariales cuya solución es mucho más sencilla a través de programas descritos en programación lógica o funcional (aplicaciones de bases de datos de comercio electrónico, herramientas de gestión financieras, software de predicción económica, aplicaciones de planificación, aplicaciones de inteligencia artificial, Web semántica, etc.)

CONTENIDOS:

Evolución de los paradigmas de programación e introducción a la programación declarativa. Programación Lógica. Programación Funcional.

Requisitos previos recomendados: Ninguno**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	18	Estudio autónomo	29
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	8	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	12
Sesiones prácticas en grupos reducidos	11	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	16,5
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	6
Actividades de evaluación	4	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	6
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

Asignatura: Programación de Sistemas Multinúcleo y Multiprocesador
Cuarto Curso, Segundo Cuatrimestre

ECTS: 4,5

Carácter: Optativa

Descripción:

La tendencia actual en el diseño de microprocesadores está orientada a los sistemas multinúcleo y multiprocesador. Esta materia pretende preparar a los futuros ingenieros para las necesidades de diseño y creación de código eficiente para ejecutar en estas arquitecturas, código que sea capaz de explotar al máximo las potencialidades del hardware disponible en un futuro próximo. Partiendo de una descripción de las arquitecturas multinúcleo y de multiprocesamiento simétrico, analiza diferentes técnicas para el diseño de algoritmos paralelos y se centra en los mecanismos de programación de sistemas de memoria compartida.

CONTENIDOS: Sistemas multinúcleo y multiprocesador. Introducción a la programación paralela. Técnicas de adaptación de aplicaciones a sistemas multinúcleo y multiprocesador. Caracterización del rendimiento. Técnicas de optimización del rendimiento.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II, Fundamentos de Computadores, Arquitectura de Computadores, Sistemas Operativos I, Sistemas Operativos II

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	12	Estudio autónomo	22
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	4	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	5
Sesiones prácticas en grupos reducidos	23	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	35
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	1	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	7,5
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

**Denominación del módulo: Ingeniería de Computadores
30 ECTS (25,5 obligatorios, 4,5 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- SISTEMAS DIGITALES, en el 1º Cuatrimestre del 1º Curso
- FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES, en el 2º Cuatrimestre del 1º Curso
- ARQUITECTURA DE COMPUTADORES, en el 2º Cuatrimestre del 2º Curso
- INGENIERÍA DE COMPUTADORES, en el 2º Cuatrimestre del 3º Curso
- COMPILADORES E INTÉRPRETES, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso
- SISTEMAS PARALELOS, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso

Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con este módulo

El módulo de Ingeniería de Computadores está formado por varias asignaturas obligatorias y optativas que recorren el itinerario desde el diseño básico a nivel de componentes de un computador hasta su comportamiento a nivel software, así como la interrelación entre los niveles de abstracción hardware y software.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Conocer las bases matemáticas y los dispositivos electrónicos involucrados en el diseño de sistemas digitales y que sentarán las bases para el estudio del computador como sistema digital que el alumno verá más adelante en diferentes asignaturas.
- Adquirir una visión completa de la arquitectura de un computador convencional, analizando en detalle los diferentes bloques funcionales de que consta.
- Adquirir una visión completa de la arquitectura y organización de los microprocesadores actuales desde los sistemas monoprocesador clásicos hasta los sistemas multinúcleo.
- Conocer las diferentes alternativas tecnológicas de las que se disponen cuando se plantea la instalación de una instalación informática de alto rendimiento (posibles configuraciones de servidores, sistemas de almacenamiento, buses y red así como mecanismos para medir el rendimiento de los sistemas instalados y para optimizar su utilización).
- Conocer las técnicas de implementación de traductores de lenguajes de programación.
- Conocimiento de la arquitectura de sistemas paralelos y distribuidos tanto desde el punto de vista hardware y de implementación como desde el punto de vista de su programación.

Indicación metodológica para el módulo: Metodología general.

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general.

Asignatura: Sistemas Digitales
Primer Curso, Primer Cuatrimestre
ECTS: 6

Carácter: Obligatoria

Descripción:

El objetivo básico de esta materia es presentar al alumno las bases matemáticas y los dispositivos electrónicos involucrados en el diseño de sistemas digitales y que sentarán las bases para el estudio del computador como sistema digital que el alumno verá más adelante en diferentes asignaturas.

Contenidos:

Introducción a los sistemas digitales. Sistemas de numeración y códigos. Análisis y síntesis de circuitos digitales combinacionales. Lógica combinacional modular. Análisis y diseño de sistemas secuenciales. Lógica secuencial modular. Se introducirán los sistemas de numeración y codificación usados en los sistemas digitales, así como los diferentes tipos de lógica y sistemas digitales, tanto combinacionales como secuenciales.

Requisitos previos recomendados: No

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Fundamentos de Computadores**Primer Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

Con esta materia se pretende dar al alumno/a una visión completa de la arquitectura de un computador convencional, analizando en detalle los diferentes bloques funcionales de que consta. Se consideran en particular las técnicas más importantes para el diseño del procesador, y para el control de otras unidades funcionales, como los sistemas de entrada/salida. También se estudia el impacto de la tecnología sobre la arquitectura de los computadores.

Contenidos:

Evolución y caracterización de los computadores. Representación de los datos. Aritmética del computador. Repertorio de instrucciones. El procesador: camino de datos y control. La jerarquía de memoria. Entrada y salida.

Requisitos previos recomendados: Sistemas Digitales**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Arquitectura de Computadores**Segundo Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

Esta materia pretende dotar al alumno de una visión completa de la arquitectura y organización de los microprocesadores modernos, que se utilizan en los ordenadores personales, estaciones de trabajo y servidores, familiarizándolo con las alternativas arquitecturales más utilizadas. La materia se centra en el estudio de los procesadores modernos, desde los procesadores segmentados hasta los últimos sistemas multinúcleo. Se abordan también los problemas asociados a la gestión de la jerarquía de memoria en sistemas multinúcleo.

Contenidos:

Introducción a los procesadores actuales: paralelismo a nivel de instrucción. Procesadores segmentados. Procesadores superescalares. Procesadores multinúcleo. Jerarquía de memoria en sistemas multinúcleo.

Requisitos previos recomendados: Sistemas Digitales y Fundamentos de Computadores

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	18	Estudio autónomo	26
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	8	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	12
Sesiones prácticas en grupos reducidos	14	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	10,5
Total horas trabajo presencial en el aula	44	Total horas trabajo personal del alumno	68,5

Asignatura: Ingeniería de Computadores**Tercer Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

El objetivo general de esta materia es dar a conocer las diferentes alternativas tecnológicas de las que se disponen cuando se plantea la instalación de un centro de proceso de datos o, en general, una instalación informática de tamaño medio/grande. Se estudiarán las diferentes configuraciones de servidores (rack, blade, etc.), sistemas de almacenamiento, buses y red. También se analizarán mecanismos para medir el rendimiento de los sistemas instalados y para optimizar su utilización. Por último, se estudiarán los diferentes estándares para la instalación y mantenimiento de una instalación informática.

Contenidos:

Introducción a los sistemas de altas prestaciones. Tecnologías de buses. Sistemas de almacenamiento. Instalación y mantenimiento de centros de proceso de datos e instalaciones informáticas. Medida y mejora del rendimiento.

Requisitos previos recomendados: Fundamentos de Computadores. Redes.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	20	Estudio autónomo	31
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	5	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	2,5
Total horas trabajo presencial en el aula	44	Total horas trabajo personal del alumno	68,5

Asignatura: Compiladores e Intérpretes**Cuarto Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

El objetivo de esta materia es introducir al alumno en las fases fundamentales en las que se descompone la operación de un compilador: análisis léxico, análisis sintáctico, análisis semántico, generación de código intermedio, optimización de código y generación de código, para dar lugar a un programa en código objeto a partir de un programa en código fuente. Se describirá la estructura de un intérprete para un lenguaje intermedio. Por último, se abordará el uso de herramientas para la generación automática de analizadores.

Contenidos:

Análisis léxico, sintáctico y semántico. Intérpretes, representaciones intermedias y máquinas virtuales. Generación y optimización de código.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II, Fundamentos de Computadores, Arquitectura de Computadores, Teoría de Automatas y Lenguajes Formales.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	16	Estudio autónomo	28
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	5	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	10
Sesiones prácticas en grupos reducidos	18	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	25
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	1	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	7,5
Total horas trabajo presencial en el aula	42	Total horas trabajo personal del alumno	70,5

Asignatura: Sistemas Paralelos
Cuarto Curso 1º Cuatrimestre
ECTS: 4,5

Carácter: Optativa

Descripción:

Esta materia tiene por objetivo dar a conocer a los alumnos la arquitectura de los sistemas paralelos y distribuidos, desde los clusters a los grandes supercomputadores y granjas de servidores, incluyendo sistemas Grid. Se estudian estos sistemas desde un punto de vista hardware y de configuración, introduciendo técnicas de análisis de prestaciones y costes y de mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los mismos.

Contenidos:

Nodos de computación: criterios de selección y perspectivas tecnológicas. Redes de interconexión para computación de altas prestaciones: topologías, control de flujo, procesadores de red. Configuración y análisis de sistemas de computación paralela: clusters, grandes servidores y supercomputadores. Sistemas de almacenamiento paralelo. Análisis de prestaciones y costes en sistemas multiprocesador. Fiabilidad, disponibilidad y mantenimiento (RAS).

Requisitos previos recomendados: Arquitectura de Computadores

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	9	Estudio autónomo	26
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	20,5
Sesiones prácticas en grupos reducidos	18	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	10
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	41	Total horas trabajo personal del alumno	71,5

**Denominación del módulo: Ingeniería de Software
22,5 ECTS (18 obligatorios, 4,5 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- DISEÑO DE SOFTWARE, en el 2º Cuatrimestre del 2º Curso.
- INGENIERÍA DEL SOFTWARE, anual de 3º curso
- CALIDAD DEL SOFTWARE, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE MÓDULO**

El alumno debe alcanzar una perspectiva global del proceso de creación del software en el que encajar las habilidades y conocimientos adquiridos en la titulación. La horizontalidad del módulo puede apreciarse en que cubre prácticamente todas las competencias transversales.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- El alumno será capaz de seleccionar de modo razonado un ciclo de vida para un proyecto, comprender sus fases y los entregables que producen.
- Entenderá la necesidad de procesos distintos a los de ingeniería como los de soporte o los de la organización.
- Comprenderá las consecuencias que los distintos procesos tienen sobre el modelo de construcción del software y sobre el software mismo.
- Será capaz de producir un conjunto de requerimientos de software para un proyecto de tamaño intermedio.
- Discutir las propiedades de un buen diseño.
- Evaluar un diseño basándose en los conceptos y principios de diseño.
- Seleccionar y aplicar los patrones de diseño adecuados para un producto.
- Entenderá el objetivo de las pruebas y su impacto en el proceso y el software.
- Comprenderá las posibilidades y consecuencias del reuso.
- Habrá analizado o revisado distintas herramientas CASE pertenecientes a distintas áreas de desarrollo y será capaz de buscar, valorar y seleccionar las adecuadas a un modelo de desarrollo.
- Comprenderá las ventajas y limitaciones del uso de metodologías de desarrollo.
- Entenderá el uso de métricas y será capaz de utilizar varias que tengan distintos objetivos.
- Será capaz de aplicar distintas técnicas de aseguramiento de calidad
- Comprenderá la necesidad y las consecuencias de usar la calidad de forma integral en el proceso de construcción del software

Este módulo está fuertemente vinculado con la asignatura de gestión de proyectos con el que guarda aspectos comunes. Conceptos como el riesgo y la calidad son abordados en ambos desde distintas perspectivas. La distribución de materias y su carga de trabajo en el plan de estudios lleva a que los conceptos sean introducidos en la materia de Ingeniería de software de forma que no sea preciso abordarlos en profundidad en la materia de proyectos. La asignatura de Calidad del software permitirá profundizar en un concepto clave en la ingeniería de software actual.

Indicación metodológica para el módulo: Metodología general

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general

Asignatura: Diseño de Software
Segundo Curso, Segundo Cuatrimestre
ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Descripción:

El objetivo fundamental de la materia es proporcionar al alumno un conjunto de técnicas y principios de diseño que le permitan abordar la construcción de software de manera sistemática. En particular, dada la demostrada eficacia del paradigma orientado a objetos para desarrollar software reutilizable, se aborda el modelado de aplicaciones bajo esa perspectiva. Los tres pilares sobre los que se sustenta la materia son el estudio de un lenguaje de modelado, la descripción de un proceso ligero de construcción guiado por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental, y la aplicación de patrones de diseño como soluciones eficaces a problemas recurrentes de modelado.

Contenidos:

Conceptos de diseño. Modelos y estrategias. Diseño arquitectónico. Arquitecturas de referencia. Introducción al paradigma orientado a objetos. Modelado de requisitos funcionales. Modelado estructural. Modelado de comportamiento. Modelado físico. Proceso de desarrollo orientado a objetos. Patrones de diseño.

Requisitos previos recomendados: Programación Orientada a Objetos

Indicación metodológica específica para la asignatura: A lo largo de la asignatura se diseñará y reimplementará el proyecto planteado en la asignatura "Programación Orientada a Objetos" utilizando para ello las técnicas de diseño de software estudiadas en la asignatura.

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Ingeniería del Software**Tercer Curso, Anual****ECTS: 12****Carácter: Obligatoria**

Descripción: Esta materia debe servir al estudiante para alcanzar una visión global del proceso de construcción del software desde la perspectiva de la ingeniería. Para ello se presentarán los distintos procesos, con sus actividades, métodos y herramientas, y se contextualizarán en distintos ciclos de vida y metodologías. La materia deberá servir para darle profundidad al alumno en aquellos procesos que no son abordados por otras materias previas.

Contenidos:

El producto software. Las normas y estándares de procesos. Los modelos del proceso de construcción del software: Modelos clásicos y ágiles. Ingeniería de requisitos: Requisitos del sistema y del software, Procesos de la Ingeniería de requisitos, modelado. Pruebas. Procesos de soporte. Evolución, mantenimiento del software y reingeniería. Herramientas CASE. Metodologías de desarrollo.

Requisitos previos recomendados: Diseño de Software

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	30	Estudio autónomo	49
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	20	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	30
Sesiones prácticas en grupos reducidos	50	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	75
Tutorías en grupos muy reducidos	6	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	10	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	30
Total horas trabajo presencial en el aula	116	Total horas trabajo personal del alumno	184

Asignatura: Calidad del Software
Cuarto Curso, Primer Cuatrimestre
ECTS: 4,5

Carácter: Optativa

Descripción:

La calidad es un concepto transversal que afecta a todas las áreas relacionadas con la construcción de software. En esta materia se tratará en profundidad el concepto integral de calidad relacionado tanto con el producto como con el proceso y la organización. Estos conceptos serán abordados a través de distintas técnicas, métricas y estándares que nos permitirán analizar y caracterizar los tres aspectos para decidir en dónde y cómo desarrollar estrategias de evolución y mejora.

Contenidos:

Fundamentos de calidad de software. Verificación y validación. Medidas y análisis. Gestión de la calidad. Estándares de calidad. Evolución y mejora.

Requisitos previos recomendados: Ingeniería del Software

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	3	Estudio autónomo	4
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	12	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	24	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	30
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	4,5
Actividades de evaluación	3	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	44	Total horas trabajo personal del alumno	68,5

**Denominación del módulo: Sistemas de Información
19,5 ECTS (10,5 obligatorios, 9 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- BASES DE DATOS I, en el 1º Cuatrimestre del 2º Curso.
- BASES DE DATOS II, en el 2º Cuatrimestre del 2º curso
- ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso
- RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN Y BASES DOCUMENTALES, en el 2º Cuatrimestre del 4º Curso

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE MÓDULO**

El módulo de Sistemas de Información está formado por varias asignaturas obligatorias y optativas que conforman un recorrido por las distintas opciones de gestión de la información.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Conocer los fundamentos de las bases de datos.
- Conocer el modelo relacional.
- Modelar y diseñar bases de datos.
- Gestionar bases de datos con SQL.
- Desarrollar aplicaciones que necesiten acceso a las bases de datos.
- Conocer fundamentos de la administración de las bases de datos.
- Conocer opciones avanzadas de gestión de la información.
- Desarrollar la instalación y configuración de un SGBD.
- Conocer cómo gestionar la seguridad y la recuperación en un SGBD.
- Ser capaz de ajustar y monitorizar un SGBD.
- Ser capaz de elegir la tecnología de gestión de información más apropiada para cada aplicación.
- Conocer los principios de la recuperación de información no estructurada.
- Ser capaz de evaluar un sistema de recuperación de información.

Indicación metodológica para el módulo: Metodología general

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general

Asignatura: Bases de Datos I
Segundo Curso, Primer Cuatrimestre
ECTS: 6

Carácter: Obligatoria

El objetivo de esta materia es proporcionar un conocimiento básico sobre el desarrollo de aplicaciones basadas en la tecnología relacionada con los sistemas de bases de datos. Tras una introducción sobre los conceptos generales de bases de datos, los contenidos de la materia se centran en dos grandes aspectos: el modelado conceptual y el modelado lógico. El desarrollo del modelado conceptual estará centrado en la comprensión del modelo entidad-relación. El desarrollo del modelado lógico se realizará desde dos perspectivas: como una transformación del modelo entidad-relación y mediante normalización del modelo relacional. Por último se estudiará el lenguaje de consulta estándar para finalizar siendo capaces de desarrollar aplicaciones sencillas basadas en bases de datos.

Contenidos:

Conceptos generales de bases de datos. Modelado de datos. Modelo entidad-relación. Bases de datos relacionales. Diseño de bases de datos relacionales. Transformación de modelos entidad-relación en modelos relacionales. Normalización del modelo relacional. Lenguajes de consulta. Desarrollo de aplicaciones basadas en bases de datos.

Requisitos previos recomendados: Programación I

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Bases de Datos II
Segundo Curso, Segundo Cuatrimestre
ECTS: 4,5
Carácter: Obligatoria

El objetivo global de esta materia es proporcionar un conocimiento avanzado sobre el desarrollo de aplicaciones basadas en la tecnología relacionada con los sistemas de bases de datos. En primer lugar, se analizan aspectos relacionados con el procesamiento de transacciones, la recuperación, la concurrencia y la seguridad y sobre como implementar estos aspectos en las aplicaciones basadas en bases de datos. A continuación se cierra la metodología de diseño estudiando aspectos relacionados con el ajuste del rendimiento dentro del concepto de diseño físico. Por último se repasan temas de gestión avanzada de la información: datos temporales, bases de datos distribuidas, etc.).

Contenidos:

Seguridad. Recuperación. Concurrencia. Procesamiento de transacciones. Diseño físico. Ajuste del rendimiento. Desarrollo de aplicaciones avanzadas basadas en bases de datos. Gestión avanzada de la información (datos temporales, bases de datos distribuidas, etc.).

Requisitos previos recomendados: Bases de Datos I

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	11	Estudio autónomo	18
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	7	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	11
Sesiones prácticas en grupos reducidos	19	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	28
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	4	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	12,5
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

Asignatura: Administración de Bases de Datos**Cuarto Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Optativa**

El objetivo general de esta materia es la formación en tareas un administrador de un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD). Los objetivos específicos son los siguientes: La instalación, configuración y evaluación de SGBDs. Gestión de las estructuras de almacenamiento. Gestión de la seguridad: Privilegios y roles de usuarios. Gestión de las copias de seguridad y de la recuperación. Monitorización y ajuste del rendimiento. Se harán prácticas de administración en dos gestores, uno comercial (Oracle) y uno de código abierto (PostgreSQL).

Contenidos:

Instalación, configuración y administración de SGBD's. Gestión de las estructuras de almacenamiento. Gestión de la seguridad. Gestión de las copias de seguridad y de la recuperación. Monitorización y ajuste del rendimiento.

Requisitos previos recomendados: Bases de Datos I, Bases de Datos II**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	4	Estudio autónomo	6
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	11	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	22	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	30
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	4	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	18,5
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

Asignatura: Recuperación de Información y Bases Documentales
Cuarto Curso, Segundo Cuatrimestre

ECTS: 4,5

Carácter: Optativa

El objetivo de esta materia es realizar una introducción a las técnicas de recuperación de información no estructurada y a la tecnología de bases de datos objeto relacionales, combinando ambas en la gestión de información estructurada y no estructurada en entornos de bases de datos XML y documentales.

Contenidos:

Procesamiento de texto y Construcción de índices. Modelos de Recuperación de Información. Evaluación de sistemas de Recuperación de Información. Reentrada de relevancia y expansión de consultas. RI en el web. Gestión de datos con XML. Bases de datos objeto relacionales. Bases de datos XML. Bases de datos documentales.

Requisitos previos recomendados: Bases de Datos I. Bases de Datos II. Programación Orientada a Objetos.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	17	Estudio autónomo	20
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	5	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	10,5
Sesiones prácticas en grupos reducidos	16	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	29
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	4
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	7
Total horas trabajo presencial en el aula	42	Total horas trabajo personal del alumno	70,5

**Denominación del módulo: Sistemas Inteligentes
16,5 ECTS (12 obligatorios y 4,5 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- TEORÍA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES, en el 1º Cuatrimestre del 3º Curso.
- INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO, en el 1º Cuatrimestre del 3º curso
- INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES, en el 2º Cuatrimestre del 4º Curso

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE MÓDULO**

El módulo de Sistemas Inteligentes está formado por dos asignaturas obligatorias y una asignatura optativa, que plantean un recorrido por algunas cuestiones claves de las Ciencias de la Computación y la Inteligencia Artificial: comienza por el análisis de la computabilidad de problemas, y la tratabilidad computacional de aquellos problemas computables. Una vez planteados los fundamentos teóricos de este análisis se le proponen al alumno dos perspectivas distintas pero complementarias en la resolución de problemas de la ingeniería de sistemas: la perspectiva de la investigación en operaciones, que busca soluciones algorítmicas para la resolución de problemas de decisión y optimización, y la perspectiva de la ingeniería del conocimiento, que donde fracasa la algoritmia clásica plantea una solución basada en el uso del conocimiento disponible.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Conocer y comprender la capacidad que aportan los distintos modelos abstractos de computación.
- Conocer y comprender los fundamentos y límites de la computación, y así la existencia de problemas computables y no computables, y entre los primeros, la existencia de problemas tratables e intratables.
- Conocer, comprender y saber aplicar un conjunto de técnicas de la investigación en operaciones que dan lugar a algoritmos bien conocidos en la resolución de problemas de ingeniería.
- Conocer, comprender y manejar las técnicas de resolución de problemas basadas en una representación del conocimiento.
- Conocer, comprender y saber aplicar las metodologías de diseño de sistemas basados en el conocimiento.

Indicación metodológica para el módulo: Metodología general.

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general.

Asignatura: Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales**Tercer Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

El objetivo de esta materia es introducir al alumno en el estudio de los dispositivos de cálculo abstractos, o autómatas, y los lenguajes que dichos autómatas reconocen. Se propone un recorrido en complejidad que ordena la riqueza expresiva de los distintos autómatas, desde el más sencillo, o autómata finito, hasta el más complejo, o máquina de Turing. El enfoque de la materia es formal, pero ha de mostrar la capacidad de los conceptos estudiados para generar soluciones prácticas: software del sistema operativo, software para explorar cuerpos de texto como colecciones de páginas web, o software para generar el analizador léxico o sintáctico de un compilador, entre otras. Por otra parte, las máquinas de Turing deben servir para enfrentar al alumno con los límites de la computación, independientemente de los límites de la tecnología, y así el alumno debe comprender que existen problemas computables y no computables, y entre los primeros, problemas tratables e intratables.

Contenidos:

Gramáticas, lenguajes formales y autómatas; resolubilidad y computabilidad; complejidad computacional: las clases P y NP.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II, Cálculo y Análisis Numérico, Álgebra, Matemática Discreta.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	25	Estudio autónomo	52
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Ingeniería del Conocimiento**Cuarto Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

El objetivo de la materia es presentar al alumno un conjunto numeroso de problemas para cuya resolución no es factible aplicar un algoritmo, o cuya solución algorítmica resulta intratable. Estos problemas a menudo encuentran una solución aceptable mediante el uso de métodos que utilizan una representación del conocimiento disponible sobre el problema en particular, o sobre cómo el ser humano resuelve algunos problemas en general. La Inteligencia Artificial estudia las formas de representar ese conocimiento de forma útil, cómo adquirir dicho conocimiento, cómo encontrar el tipo de razonamiento más adecuado y cómo describir procesos de razonamiento y de resolución de problemas. La Ingeniería del Conocimiento, disciplina de la Inteligencia Artificial, desarrolla la Ingeniería del Software con el fin de aportar un método sistemático para el desarrollo y mantenimiento de sistemas basados en el conocimiento.

Contenidos:

Introducción a los Sistemas Basados en Conocimiento; Representación del Conocimiento. Razonamiento; Construcción de Sistemas Basados en Conocimiento; Adquisición de Conocimiento; Verificación y Validación.

Requisitos previos recomendados: Matemática Discreta, Programación I, Programación II, Algoritmos y Estructuras de Datos, Programación orientada a objetos, Teoría de autómatas y lenguajes formales, Ingeniería del software

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Investigación de Operaciones**Cuarto Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Optativa****Descripción:**

En esta materia se darán a conocer algunos modelos y técnicas matemáticas utilizadas en los procesos de toma de decisiones, fundamentalmente en lo que concierne al análisis de sistemas complejos en los que el objetivo es optimizar su funcionamiento. Una parte importante de la materia desarrolla la resolución de problemas basados en ecuaciones lineales en las que se ha de optimizar una función objetivo. Se verán diversos métodos y modelos de programación lineal y entera y su aplicación a problemas de flujo, transporte o asignación de recursos en sistemas multitarea. También se realizará una introducción a los procesos estocásticos y la teoría de colas, y sus aplicaciones en ingeniería en general, y a los sistemas informáticos y a las redes de computadoras, en particular.

Contenidos:

Introducción a la Investigación de Operaciones; Modelos de Programación Lineal; Análisis de Redes de Flujo; Teoría de Colas.

Requisitos previos recomendados: Álgebra, Cálculo y Análisis Numérico, Programación I, Programación II, Algoritmos y Estructuras de Datos, Estadística

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	20	Estudio autónomo	17,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	8	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	12
Sesiones prácticas en grupos reducidos	10	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	28
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	3	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	12
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

**Denominación del módulo: Administración y Gestión de Sistemas y Redes
16,5 ECTS (12 obligatorios, 4,5 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS Y REDES, en el 1º Cuatrimestre del 3º Curso
- SEGURIDAD, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso
- ADMINISTRACIÓN AVANZADA DE SISTEMAS Y REDES, en el 2º Cuatrimestre del 3º Curso

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE MÓDULO**

El módulo de Administración y Gestión de Sistemas y Redes está formado por dos asignaturas obligatorias y una optativa que tratan los principales aspectos relacionados con la administración y gestión de las redes y los sistemas informáticos, centrándose principalmente en aspectos relacionados con la seguridad de los mismos.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Adquirir las competencias básicas de un administrador de sistemas y redes de computadores.
- Monitorizar y optimizar el uso de los sistemas y las redes de una organización.
- Ser capaz de instalar, configurar y mantener los servicios más importantes de Internet, incluyendo servicios web, de correo electrónico, noticias, mensajería y otros.
- Ser capaz de conocer los principales ataques que puede recibir un sistema informático, así como los posibles métodos de protección, detección y políticas de seguridad que permitan evitar el daño al sistema o minimizar su repercusión.

Indicación metodológica para el módulo: Metodología general.

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general.

Asignatura: Administración de Sistemas y Redes**Tercer Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria.****Descripción:**

El principal objetivo de esta materia es que el alumno adquiera competencias básicas en el campo de la Administración de Sistemas y Redes de Computadores. Algunas de estas competencias son: familiarización con las tareas principales de un administrador de sistemas, así como con las políticas básicas de administración; familiarización con las herramientas básicas de administración de sistemas; familiarización con los conceptos fundamentales de un entorno de computación en red; capacidad de instalar servicios básicos en red; y capacidad de examinar y elaborar documentación técnica. La materia se centra en las principales tareas de un administrador de sistemas, desde la instalación del sistema y la gestión de usuarios, a la configuración de servicios básicos, como servidores de archivos, o servicios de directorio.

Contenidos:

Tareas de administración. Políticas y estándares. Actividades administrativas: instalación y gestión del sistema, gestión de archivos y directorios, gestión de usuarios, instalación y configuración básica de redes de área local, automatización de tareas, copias de seguridad. Servicios básicos de servidor a cliente: transferencia de ficheros, servidores de archivos, servicios de impresión, servicios de directorio, configuración automática de la red.

Requisitos previos recomendados: Sistemas Operativos I, Redes**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	5	Estudio autónomo	7
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	-	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	25
Sesiones prácticas en grupos reducidos	45	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	35
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	25
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Seguridad
Cuarto Curso, primer Cuatrimestre
ECTS: 6
Carácter: Obligatoria
Descripción:

La asignatura tiene como objetivo proporcionar una visión global de los conceptos asociados a la definición, gestión y revisión de la seguridad de sistemas y tecnologías de la información. Para ello, se presentarán las principales técnicas de prevención contra los ataques más frecuentes, y se analizará el funcionamiento de diferentes protocolos criptográficos, así como los sistemas de autenticación y protección de redes más importantes, identificando sus características. También se hará énfasis en la necesidad de incluir la seguridad en las tareas de programación y desarrollo de sistemas software.

Contenidos:

Fundamentos y mecanismos de seguridad. Tipología de los ataques. Políticas y estándares de seguridad. Análisis y gestión de riesgos. Criptografía. Seguridad en redes: cortafuegos, redes privadas virtuales. Sistemas de detección y prevención de intrusiones. Programación segura.

Requisitos previos recomendados: Administración de Sistemas y Redes

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	20	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	20	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Administración Avanzada de Sistemas y Redes**Tercer Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Optativa****Descripción:**

Esta materia pretende proporcionar al alumno conocimientos avanzados de administración, incluyendo aspectos de monitorización y optimización de servidores, uso de mecanismos de virtualización, e instalación, configuración y mantenimiento de los servicios más importantes en Internet: servidores web, incluyendo servidores de aplicaciones, servidores de correo electrónico, noticias, mensajería instantánea, etc.

Contenidos:

Monitorización y optimización de servidores. Virtualización de servidores y servicios. Gestión de redes. Servicio de nombres. Servidores web. Instalación y configuración de servidores de aplicaciones. Servicios de correo electrónico. Otros servicios: trabajo colaborativo, noticias, mensajería instantánea.

Requisitos previos recomendados: Administración de Sistemas y redes**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	-	Estudio autónomo	6
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	-	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	40	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	35
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	12,5
Total horas trabajo presencial en el aula	44	Total horas trabajo personal del alumno	68,5

**Denominación del módulo: Ingeniería Web
19,5 ECTS (6 obligatorios, 13,5 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- DESARROLLO DE APLICACIONES WEB, en el 1º Cuatrimestre del 3º Curso.
- DISEÑO DE APLICACIONES WEB AVANZADAS, en el 2º Cuatrimestre del 3º Curso
- ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso
- GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO, en el 2º Cuatrimestre del 4º Curso

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

El módulo de Ingeniería Web tiene como objetivo que el alumno aprenda a desarrollar diferentes tipos de aplicaciones web. Se comienza con aplicaciones sencillas basadas en páginas web o recursos estáticos, y se termina con aplicaciones complejas donde la lógica de negocio puede estar distribuida en una arquitectura orientada a servicios, y su ejecución coordinada por un gestor de procesos de negocio. El concepto de aplicación web es central en todo el módulo y las asignaturas propuestas sirven para guiar al alumno en el diseño e implementación de aplicaciones web cuyo nivel de complejidad crece de forma progresiva. Durante la realización del módulo, el alumno tendrá que analizar los retos y problemas que se han planteado en el ámbito de la ingeniería web, entender las soluciones propuestas, y finalmente desarrollar proyectos con las tecnologías y los lenguajes de programación más adecuados a cada problema.

Más específicamente, a nivel de contenidos, se estudiarán conceptos, tecnologías, lenguajes y metodologías de la ingeniería para la realización del diseño y la implementación de aplicaciones web. Como complemento a estos contenidos, se tratará el problema del diseño, implementación y despliegue de aplicaciones donde la lógica de negocio se proyecta en arquitecturas orientadas a servicios basadas en el concepto de servicio web. Por último, para comprobar los beneficios de las aplicaciones web en general, y de las arquitecturas orientadas a servicios en particular, se tratará su aplicación al problema de la gestión y la automatización de los procesos de negocio de una organización.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Comprensión del paradigma de la WWW.
- Comprensión del concepto de aplicación web.
- Conocimiento y aplicación de las tecnologías y lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones web.
- Conocimiento y aplicación de las metodologías de diseño de aplicaciones web.
- Conocimiento y aplicación de las tecnologías para implementar y publicar servicios web.
- Conocimiento y aplicación de metodologías y tecnologías para gestionar procesos de negocio.
- Capacidad de gestionar proyectos satisfaciendo los requisitos del mismo y cumpliendo fechas de entrega.
- Capacidad para trabajar en grupo durante la realización de proyectos.
- Motivación y capacidad de autoaprendizaje.

Indicación metodológica para el módulo: A lo largo del módulo se desarrollará un proyecto común que se elaborará de forma progresiva. En cada asignatura se añadirán requisitos funcionales y de calidad de servicio con el objetivo de generar la necesidad de aplicar nuevas soluciones tanto tecnológicas, como de diseño, como de modelado del dominio de aplicación.

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio general.

Asignatura: Desarrollo de aplicaciones web**Tercer Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatoria****Descripción:**

El objetivo de esta materia es conocer los conceptos, tecnologías, lenguajes y metodologías básicos para desarrollar aplicaciones web. A nivel de conceptos y tecnologías, se estudiará el modelo de computación cliente-servidor, y los elementos que constituyen el paradigma de la World Wide Web. A nivel de lenguajes, se abordarán los lenguajes de programación más relevantes tanto en el cliente como en el servidor, así como la utilización de XML en el desarrollo de aplicaciones web.

Contenidos:

Modelo cliente-servidor. Elementos de la Web (navegadores, servidores web, protocolos, recursos, URLs). Lenguajes de programación del lado del cliente. Lenguajes de programación del lado del servidor. XML aplicado al desarrollo de aplicaciones web. Entorno de desarrollo, servidores y contenedores web.

Requisitos previos obligatorios: Programación orientada a objetos, Redes.**Requisitos previos recomendados:** Diseño orientado a objetos.**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	5	Estudio autónomo	12
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	3	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	10
Sesiones prácticas en grupos reducidos	45	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	60
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	5
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Diseño de aplicaciones web avanzadas**Tercer Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Optativa****Descripción:**

El objetivo de esta materia es diseñar aplicaciones web en ámbitos que demandan desarrollos de tamaño considerable, elevada complejidad de la lógica de negocio, y calidades de servicio exigentes en aspectos como escalabilidad, robustez, rendimiento y seguridad. Para responder a estas demandas de forma integral existen en el mercado varias especificaciones y plataformas web. En esta asignatura se cubrirán las especificaciones más relevantes, incluyendo el concepto de aplicación web que se maneja en las mismas, las tecnologías asociadas, y los entornos de desarrollo más populares. Además, se tratarán metodologías de diseño adaptadas a aplicaciones web, que incluyen el concepto de arquitectura software y patrones de diseño específicos para este tipo de aplicaciones. Por último, se planteará el problema de la productividad y las soluciones aportadas por frameworks web.

Contenidos:

Modelo multicapa. Plataforma Java para desarrollo de aplicaciones web. Tecnologías y lenguajes de programación avanzados. Acceso a bases de datos. Patrones de diseño para las capas web y de lógica de negocio. Frameworks. Comparación con otras plataformas. Entorno de desarrollo y servidores de aplicaciones.

Requisitos previos obligatorios: Desarrollo de aplicaciones web**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	10	Estudio autónomo	10
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	3	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	-
Sesiones prácticas en grupos reducidos	30	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	45
Tutorías en grupos muy reducidos	-	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	7,5
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	45	Total horas trabajo personal del alumno	67,5

Asignatura: Arquitecturas orientadas a servicios**Cuarto curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Optativa****Descripción:**

En esta asignatura se formará al alumno en el desarrollo de aplicaciones basadas en el concepto de servicio, haciendo énfasis en la tecnología de servicios Web. El objetivo general es que el alumno sea capaz, por una parte, de identificar en qué situaciones este tipo de arquitecturas proporcionan una solución adecuada, y por otra parte, utilizar desde un punto de vista práctico la tecnología actual para la descripción, publicación, despliegue, invocación y orquestación de servicios Web. Para ello se estudiarán las principales arquitecturas conceptuales orientadas a servicios más recientes, prestando especial atención a las recomendaciones del W3C para la implementación práctica de estas arquitecturas.

Contenidos:

Paradigma de las arquitecturas orientadas a servicios. Concepto de servicio Web. Plataformas de soporte de arquitecturas orientadas a servicios. Descripción de servicios Web. Publicación, registro y descubrimiento de servicios Web. Invocación de servicios Web. Coreografía y orquestación de servicios Web.

Requisitos previos recomendados: Diseño de aplicaciones Web Avanzadas.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	10	Estudio autónomo	11
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	0	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	8,5
Sesiones prácticas en grupos reducidos	30	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	45
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	4
Total horas trabajo presencial en el aula	44	Total horas trabajo personal del alumno	68,5

Asignatura: Gestión de Procesos de Negocio**Cuarto curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Optativa****Descripción:**

En esta asignatura se tratarán los aspectos prácticos básicos de la gestión de procesos de negocio enfocados desde el punto de vista tecnológico, haciendo énfasis en la coordinación de los actores que participan en los procesos de una organización (empresa, administración, etc.), incluyendo la lógica de negocio de las diferentes aplicaciones que intervienen en dicho proceso. En este sentido, se utilizarán las herramientas más utilizadas en la actualidad para la mejora y automatización de los flujos de trabajo con los cuales se modelan los procesos de negocio. Este enfoque práctico servirá como soporte para el estudio de las técnicas, estrategias y arquitecturas software en las que se basa el tratamiento de los procesos de negocio, entre las cuales destacan el uso de tecnologías Web y, más específicamente, de las arquitecturas orientadas a servicios.

Contenidos:

Procesos e inteligencia de negocio. Flujos de trabajo. Arquitecturas software para el soporte de procesos de negocio. Sistemas de inteligencia de negocio: Enterprise Resource Planning y Sistemas de Soporte a la Decisión. Integración de procesos.

Requisitos previos obligatorios: Arquitecturas Orientadas a Servicios, Organización y Gestión Empresarial.

Requisitos previos recomendados: Ingeniería del conocimiento.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	10	Estudio autónomo	11
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	0	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	8,5
Sesiones prácticas en grupos reducidos	30	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	45
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	0
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	4
Total horas trabajo presencial en el aula	44	Total horas trabajo personal del alumno	68,5

**Denominación del módulo: Organización y Gestión
19,5 ECTS (19,5 obligatorios)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este módulo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL, en el 2º Cuatrimestre del 2º Curso.
- GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL, en el 2º Cuatrimestre del 3º Curso
- ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS DE LAS TIC, en el 2º Cuatrimestre del 4º Curso
- GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS, en el 1º Cuatrimestre del 4º Curso

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE MÓDULO**

El módulo de Organización y Gestión está formado por varias asignaturas obligatorias que conforman unos conocimientos básicos relacionados con el mundo empresarial dónde el futuro profesional va a desarrollar su vida laboral.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Comprender los procesos empresariales de las distintas áreas de una organización.
- Conocer el uso de las tecnologías de la información en el mundo empresarial. Conocer las técnicas de gestión de grupos en organizaciones.
- Conocer los fundamentos de responsabilidad legal asociados al desarrollo de software.
- Comprender cómo se desarrolla un proyecto integral de tecnologías de la información en el seno empresarial.

Indicación metodológica para el módulo: Indicación metodológica general

Criterio de evaluación para el módulo: Criterio de evaluación general.

Asignatura: Organización y Gestión Empresarial**Segundo Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Básica-Rama de Ingeniería y Arquitectura****Descripción:**

En esta asignatura se pretende proporcionar al alumnado una visión general y estructurada de la empresa y de la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en entornos empresariales, sea como soporte a los procesos de negocio o como generadoras en sí mismas de tales procesos.

Contenidos:

La empresa y su entorno. El proceso directivo. Áreas funcionales de la empresa. Las TIC y la actividad empresarial. El plan de empresa.

Requisitos previos recomendados: No**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	42
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	15	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	25
Sesiones prácticas en grupos reducidos	20	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Gestión de Recursos Humanos y Comportamiento Organizacional

Tercer Curso, Segundo Cuatrimestre

ECTS: 4,5

Carácter: Obligatoria

El objetivo general de esta asignatura es que los alumnos conozcan el estudio y aplicaciones sobre cómo se comportan las personas y los grupos en las organizaciones, especialmente las organizaciones laborales y cómo se pueden gestionar eficientemente los recursos humanos para alcanzar las metas y objetivo organizacionales.

Contenidos:

Organizaciones, Dirección y Recursos Humanos. Procesos de gestión de recursos humanos: selección, formación, evaluación del desempeño y compensación. Habilidades Comunicacionales e Interpersonales para la Gestión de los Recursos Humanos. Liderazgo, grupos y equipos de trabajo. Toma de decisiones individuales, grupales y organizacionales. Conflicto y manejo de conflictos organizacionales. Cultural organizacional

Requisitos previos recomendados: No

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	11	Estudio autónomo	18,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	8	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	11
Sesiones prácticas en grupos reducidos	19	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	28
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	3,5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	11,5
Total horas trabajo presencial en el aula	43,5	Total horas trabajo personal del alumno	69

Asignatura: Aspectos Legales y Normativos de las TIC**Cuarto Curso, Segundo Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Obligatoria**

El objetivo de esta materia es proporcionar un conocimiento básico sobre las ramas del Derecho y las normas que afectan al desarrollo profesional en el ámbito de la Ingeniería en Informática. A lo largo de su desarrollo se analizan las diferentes figuras jurídicas que habitualmente se encuentra un profesional de este campo en el desarrollo de su actividad profesional. La visión que se realiza de cada una es introductoria con el objetivo de que el estudiante adquiera unos conocimientos mínimos que le sirvan de apoyo en la comprensión del entorno legal, pero haciendo énfasis en constatar la importancia que tiene poseer estos conocimientos jurídicos mínimos actualizados sobre los posibles conflictos que pueden surgir en el campo de la Ingeniería en Informática.

Contenidos:

Aspectos jurídicos del uso de las TIC. Leyes de protección de datos. Leyes de Protección del software. Tipos de licencias de software. Propiedad intelectual. Firma electrónica. Responsabilidad profesional. Delitos informáticos.

Requisitos previos recomendados: No**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	27	Estudio autónomo	48
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	18
Sesiones prácticas en grupos reducidos	-	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	3	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	4,5
Total horas trabajo presencial en el aula	42	Total horas trabajo personal del alumno	70,5

Asignatura: Gestión de Proyectos Informáticos**Cuarto Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 4,5****Carácter: Obligatoria**

Esta asignatura pretende dar a alumno una visión final de la ingeniería de gestión de proyectos tocando temas horizontales a todas las materias y complementando aspectos del día a día de un proyecto (no específicamente de software) y que no se han visto en la materia de Ingeniería de Software como son la gestión del tiempo, la gestión de los recursos, la gestión de la adquisición y las comunicaciones. Se complementa la parte teórica con el desarrollo de proyectos reales, en los que el alumno ha de jugar distintos roles en el equipo de desarrollo del proyecto. Será la base metodológica de integre los conocimientos adquiridos en otras materias y que le servirán para el desarrollo del trabajo de fin de grado

Contenidos:

Introducción a la Gestión de Proyectos. Gestión de la integración. Gestión del alcance. Gestión del tiempo. Gestión del coste. Gestión de la calidad. Gestión de los recursos humanos. Gestión de las comunicaciones. Gestión del riesgo. Gestión de las adquisiciones.

Requisitos previos recomendados: Ingeniería del software**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	4	Estudio autónomo	6
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	11	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	22	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	30
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	4	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	18,5
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

Asignaturas no organizadas en módulos

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas que se detallan a continuación no están agrupadas en módulos ya que dichas agrupaciones no superan el mínimo de 12 ECTS por módulo fijado por las "Liñas Xerais da USC". Sin embargo, cuando presentan unas competencias comunes, se presentan como agrupaciones temáticas para realzar dicha relación:

- FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS Y FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA, en el 2º Cuatrimestre del 1º Curso.
- INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR, en el 1º Cuatrimestre del 3º Curso
- GRUPO TEMÁTICO: SISTEMAS MULTIMEDIA
 - o COMPUTACIÓN GRÁFICA, en el 2º Cuatrimestre del 2º Curso.
 - o SISTEMAS MULTIMEDIA, en el 2º Cuatrimestre del 3º Curso
- GRUPO TEMÁTICO: SISTEMAS OPERATIVOS
 - o SISTEMAS OPERATIVOS I, en el 1º Cuatrimestre del 2º Curso.
 - o SISTEMAS OPERATIVOS II, en el 2º Cuatrimestre del 2º Curso.
- GRUPO TEMÁTICO: REDES
 - o REDES, en el 1º Cuatrimestre del 2º Curso.
 - o TECNOLOGÍA DE REDES, 2º Cuatrimestre del 3º curso
- COMPUTACIÓN UBICUA, en el 2º Cuatrimestre del 4º Curso
- TRABAJO FIN DE GRADO, en el 2º Cuatrimestre del 4º Curso
- PRÁCTICAS EN EMPRESA, en 3º o 4º Curso

Asignatura: Fundamentos Tecnológicos y Físicos de la Informática
Primer Curso, Segundo cuatrimestre

ECTS: 6

Carácter: Básica-Rama de Ingeniería y Arquitectura

Descripción:

En esta asignatura se pretende que el alumno se familiarice con conceptos físicos fundamentales ligados a los procesos tecnológicos presentes en los sistemas informáticos.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Conocer las leyes básicas de electricidad y magnetismo que tienen una implicación directa en el desarrollo de los sistemas informáticos.
- Comprender los fundamentos de teoría de circuitos y su aplicación en circuitos de interés para la Ingeniería Informática.
- Comprender los principios fundamentales de la física aplicados a los dispositivos electrónicos y fotónicos de interés para la Ingeniería Informática.
- Conocer los fundamentos del diseño y optimización de circuitos integrados digitales en base a las diferentes métricas de calidad: coste, velocidad, consumo de potencia y fiabilidad.
- Comprender los fundamentos de la electrónica de potencia y los circuitos básicos de aplicación directa en equipos y sistemas informáticos.
- Utilizar el software apropiado para la resolución de problemas físicos aplicados al ámbito de la ingeniería electrónica.

Contenidos:

Conceptos básicos de electricidad y magnetismo. Fundamentos de teoría de circuitos. Fundamentos de electrónica de dispositivos. Fundamentos de electrónica digital. Fundamentos de electrónica de potencia.

Requisitos previos recomendados: Sistemas Digitales.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	25	Estudio autónomo	52
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	15	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	20
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Interacción Persona-Ordenador**Tercer Curso, Primer Cuatrimestre****ECTS: 6****Carácter: Obligatorio**

Descripción: El objetivo principal es la introducción de los principios y metodologías de análisis, diseño, implementación y evaluación de la usabilidad de los interfaces persona-ordenador en sistemas interactivos. Para ello se aborda el paradigma del diseño centrado en el usuario, se revisan técnicas de construcción y desarrollo de prototipos, se definen los mecanismos de interacción y se presentan técnicas de implementación de sistemas interactivos.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Diseñar interfaces hombre-máquina.
- Realizar diseños centrados en el usuario.
- Implementar prototipos de sistemas interactivos.
- Evaluar la usabilidad de las interfaces hombre-máquina y garantizar la accesibilidad de los sistemas interactivos.
- Elegir el estilo de interacción adecuado a cada sistema interactivo.

Contenidos:

Introducción a la interacción Persona-Ordenador. El factor humano: el usuario. Diseño de interfaces hombre-máquina. Prototipado y evaluación de la usabilidad. Diseño centrado en el usuario. Estilos y paradigmas de interacción. Desarrollo de sistemas interactivos.

Requisitos previos recomendados: No**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No**Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	5	Estudio autónomo	17
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	15	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	20
Sesiones prácticas en grupos reducidos	30	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	30
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	25
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

**Denominación del grupo temático: SISTEMAS MULTIMEDIA
9 ECTS (4,5 obligatorios, 4,5 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este grupo temático se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- COMPUTACIÓN GRÁFICA, en el 2º Cuatrimestre del 2º Curso.
- SISTEMAS MULTIMEDIA, en el 2º Cuatrimestre del 3º Curso

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE GRUPO**

El grupo temático de Sistemas Multimedia está formado por asignaturas de formación obligatoria y optativa que conforman un acercamiento a distintos paradigmas de los Sistemas Multimedia.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Obtención de una visión general del mundo de la multimedia, abarcando tanto los conceptos básicos como los distintos sistemas y entornos multimedia utilizados para mostrar la información.
- Conocimiento de los conceptos, modelos y técnicas de procesamiento de datos multimedia: formatos básicos de datos, métodos de compresión, modelos de hipertexto, interfaces multimedia clásicos,...
- Conocimiento de las fases de desarrollo de un proyecto de información multimedia.
- Dominio de técnicas de recogida, digitalización y procesamiento de contenidos multimedia (texto, imagen, sonido, vídeo,...).
- Ser capaz de realizar el procesamiento digital de imágenes y secuencias de vídeo mediante la implementación de algoritmos nuevos o ya existentes.
- Ser capaz de diseñar y realizar visualizaciones tridimensionales e interfaces gráficas.
- Desarrollar aplicaciones que manipulen tipos de datos diversos (imágenes, gráficos, etc.).
- Utilizar un entorno de programación y librerías para utilizar e implementar las técnicas y los algoritmos más importantes utilizados en las aplicaciones de tratamiento de imágenes, gráficos y multimedia.
- Ser capaz de evaluar y analizar distintas aplicaciones gráficas.

Indicación metodológica para el grupo: Metodología general.

Criterio de evaluación para el grupo: Criterio general.

Asignatura: Computación Gráfica
Segundo Curso, Segundo Cuatrimestre
ECTS: 4,5
Carácter: Obligatorio

Descripción: La Computación gráfica estudia los conceptos y algoritmos relacionados con la edición y producción de gráficas por computador. El curso enseña los conceptos básicos en esta área, la implementación de estos conceptos en un API (OpenGL) y cómo usar las capacidades de programación de los nuevos procesadores gráficos. Al finalizar el curso los estudiantes conocerán OpenGL como API para el desarrollo de aplicaciones gráficas, serán capaces de desarrollar programas que muestren de una manera gráfica fenómenos físicos y tendrán un conocimiento claro de qué hacen programas de manipulación gráfica.

La computación gráfica es un área de gran aplicabilidad en industrias como el diseño industrial, diseño gráfico, edición de video y entretenimiento. Existe software profesional de apoyo gráfico en muchas de éstas áreas, con interesantes posibilidades de extensión para el profesional capacitado.

Contenidos:

Introducción. Estándares y gráficos. Formas 2D y antialiasing. Transformaciones geométricas, 2D, 3D. Proyecciones, modelo de cámara sintética. Modelado y texturas. Color, iluminación y sombreado. Determinación de superficies visibles, z-buffer.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II, Álgebra

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	25,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	15	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	10
Sesiones prácticas en grupos reducidos	5	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	25
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	5
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	42	Total horas trabajo personal del alumno	70,5

Asignatura: Sistemas Multimedia
Tercer Curso, Segundo Cuatrimestre
ECTS: 4,5

Carácter: Optativa

Descripción:

En la parte teórica se busca la comprensión general de la naturaleza e importancia de la tecnología multimedia como componente indispensable en la sociedad de la información, especialmente donde la expresividad y visualización de los datos son fundamentales. Conocimiento de los conceptos, modelos y técnicas de procesamiento de datos multimedia: formatos básicos de datos, métodos de compresión, modelos de hipertexto, interfaces multimedia clásicos,...

En la parte práctica se trabajará sobre el conocimiento de las fases de desarrollo de un proyecto de información multimedia. Dominio de técnicas de recogida, digitalización y procesamiento de contenidos multimedia (texto, imagen, sonido, vídeo,...). Dominio del manejo de dispositivos multimedia como cámaras digitales, scanners,... Familiarización con la terminología técnica, principales productos y componentes fundamentales de la información multimedia.

Contenidos:

Introducción a la multimedia. Texto. El sonido. La imagen. Animación por ordenador. Vídeo. Diseño y composición visual. Desarrollo de aplicaciones multimedia.

Requisitos previos recomendados: No

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	9	Estudio autónomo	13
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	12
Sesiones prácticas en grupos reducidos	20	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	34
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	4,5
Actividades de evaluación	3	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	5
Total horas trabajo presencial en el aula	44	Total horas trabajo personal del alumno	68,5

**Denominación del grupo temático: Sistemas Operativos
10,5 ECTS obligatorios**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este grupo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- SISTEMAS OPERATIVOS I, en el 1º Cuatrimestre del 2º Curso.
- SISTEMAS OPERATIVOS II, en el 2º Cuatrimestre del 2º Curso.

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE GRUPO**

El grupo temático de Sistemas Operativos está formado por dos asignaturas obligatorias que recorren todas las funcionalidades básicas de los Sistemas Operativos y de sus diferentes tipos, haciendo especial hincapié en la interrelación entre los niveles de abstracción hardware y software.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Comprender la función de un sistema operativo como gestor del hardware, del software y de la interacción del sistema con el usuario.
- Conocer los problemas que debe abordar un sistema operativo y sus soluciones prácticas.
- Saber caracterizar los sistemas operativos.
- Saber analizar los aspectos funcionales más relevantes de los sistemas operativos.
- Conocer la estructura y funcionamiento interno y a bajo nivel de los sistemas operativos.
- Escoger el sistema operativo más adecuado en función de los requisitos software, hardware y de uso.
- Manejar las funcionalidades ofrecidas por un sistema operativo, sacando provecho de su uso eficiente.
- Conocer y manejar eficientemente interfaces de programación de sistemas operativos reales (fundamentalmente POSIX y Win32).
- Manejo fluido de shells para interactuar con el SO
- Conocer los fundamentos de los sistemas operativos de tiempo real.
- Conocer los fundamentos de los sistemas operativos distribuidos.
- Comprensión de conceptos relacionados las funcionalidades de los sistemas operativos.
- Manejo práctico de estos conceptos: APIs de programación, mejora del rendimiento de aplicaciones, el planificador, los shell, etc.
- Caracterización de los sistemas operativos y determinación de sus características más relevantes.

Indicación metodológica para el grupo: Metodología general.

Criterio de evaluación para el grupo: Criterio general.

Asignatura: Sistemas Operativos I
Segundo Curso, Primer Cuatrimestre
ECTS: 6

Carácter: Obligatoria

Descripción:

La asignatura Sistemas Operativos pretende dar al alumno/a una visión genérica de los sistemas operativos de los computadores convencionales. De esta manera, los principales objetivos de la asignatura son: comprender los conceptos y problemas específicos de los Sistemas Operativos, analizar los aspectos funcionales más relevantes de los Sistemas Operativos, así como su estructura y funcionamiento interno, e introducir la interfaz de programación de Sistemas Operativos reales.

Contenidos:

Introducción a los sistemas operativos. Introducción a los procesos e hilos. Gestión de la memoria. Gestión de la entrada/salida. Gestión de archivos y directorios. Introducción a la seguridad y la protección.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II, Fundamentos de Computadores.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	22	Estudio autónomo	38
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	5	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	10
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	35
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	2	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	10
Total horas trabajo presencial en el aula	57	Total horas trabajo personal del alumno	93

Asignatura: Sistemas Operativos II
Segundo Curso, Segundo Cuatrimestre
ECTS: 4,5

Carácter: Obligatoria

Descripción:

Esta materia es una continuación de la anterior (SO I), centrándose en aquellos aspectos más propios de la programación y la interacción entre el sistema operativo y las aplicaciones. Los principales objetivos de esta asignatura son: Profundizar en el conocimiento a bajo nivel de un sistema operativo real, analizando aspectos de diseño y de planificación de recursos; profundizar en la interfaz de programación de sistemas operativos; introducir el diseño de aplicaciones multitarea y multihilo; introducir los sistemas operativos en tiempo real y sistemas operativos distribuidos.

Contenidos:

Gestión de procesos e hilos: comunicación y sincronización. Aplicaciones multiproceso y multihilo. Introducción a los sistemas operativos de tiempo real. Introducción a los sistemas operativos distribuidos.

Requisitos previos recomendados: Sistemas Operativos I

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	11	Estudio autónomo	23
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	4	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	5
Sesiones prácticas en grupos reducidos	24	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	32,5
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	1	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	10
Total horas trabajo presencial en el aula	42	Total horas trabajo personal del alumno	70,5

**Denominación del grupo temático: Redes
10,5 ECTS (6 obligatorios, 4,5 optativos)**

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Las asignaturas asociadas a este grupo se han distribuido de la siguiente manera en el plan de estudios:

- REDES, en el 1º Cuatrimestre del 2º Curso.
- TECNOLOGÍA DE REDES, 2º Cuatrimestre del 3º curso

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE
ADQUIERE CON ESTE GRUPO**

El grupo temático de Redes está formado por una asignatura de formación básica obligatoria y una asignatura optativa de ampliación que conforman un recorrido por los diversos elementos software y hardware de las redes de computadores.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Comprender los principios básicos de las comunicaciones y el modelo de capas de la arquitectura de red.
- Conocer los distintos protocolos usados en las transmisiones entre computadores.
- Desarrollar programas básicos de transmisión de datos.
- Conocer las diferentes tecnologías de red, tanto locales como de área extensa, de cable e inalámbricas.
- Escoger la tecnología de red y los protocolos más adecuados dados unos requerimientos.
- Configuración de routers y de otros elementos de interconexión.
- Diseñar y desarrollar redes corporativas a pequeña y mediana escala.
- Analizar y optimizar las redes de computadores en términos de utilización, rendimiento y calidad de servicio.

Indicación metodológica para el grupo: Metodología general.

Criterio de evaluación para el grupo: Criterio general.

Asignatura: Redes
Segundo Curso, Primer Cuatrimestre
ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Descripción:

El objetivo de esta materia es presentar los principios básicos de la arquitectura de redes. Se estudian las distintas alternativas de interconexión de redes, los modelos de capas y los protocolos básicos dentro de cada capa, considerando la programación de las redes a nivel de transporte e IP. Se estudian también diferentes mecanismos para el control de la congestión y los principales protocolos de encaminamiento en redes de área amplia. La materia finaliza con el estudio de las redes de área local y las tarjetas de red a nivel de capa de enlace.

Contenidos:

Fundamentos de las comunicaciones. Arquitectura de redes y modelo de capas. Elementos de Internet. Descripción de las aplicaciones de red. Servicios orientados a conexión y sin conexión. Programación de TCP/IP con sockets. Fundamentos de la transmisión fiable. Control de la congestión. Routers: protocolos de encaminamiento. Formato de los datagramas TCP/IP. Capa de enlace: redes locales. Operación de las tarjetas de red.

Requisitos previos recomendados: Programación I, Programación II y Fundamentos de Computadores

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	15	Estudio autónomo	24,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	10	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	15
Sesiones prácticas en grupos reducidos	25	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	37,5
Tutorías en grupos muy reducidos	3	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	5	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	15
Total horas trabajo presencial en el aula	58	Total horas trabajo personal del alumno	92

Asignatura: Tecnología de Redes
Tercer Curso, Segundo Cuatrimestre
ECTS: 4,5

Carácter: Optativo

Descripción:

El objetivo de esta materia es presentar a los alumnos los aspectos básicos y de diseño de las redes de comunicaciones de voz y datos actuales. Se abordarán las principales tecnologías LAN, tecnologías de conmutación de circuitos, redes de acceso residencial y tecnologías de conmutación de paquetes. Se intentará que el alumno conozca la metodología de diseño de las redes empresariales y sea capaz de evaluar el rendimiento y fiabilidad de las redes así como de tomar decisiones sobre tecnologías, dispositivos de interconexión, protocolos y seguridad.

Contenidos:

Tecnologías de redes de área amplia. Tecnologías de redes de área local. Tecnologías de redes inalámbricas. Metodología de diseño de una red corporativa. Evaluación del rendimiento. Calidad de servicio. Redes multimedia.

Requisitos previos recomendados: Redes

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	11	Estudio autónomo	19,5
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	7	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	11
Sesiones prácticas en grupos reducidos	19	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	28
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	4	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	11
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

Asignatura: Computación Ubicua
Cuarto Curso, Segundo Cuatrimestre

ECTS: 4,5

Carácter: Optativo

Descripción:

Se introduce al alumno en entornos de desarrollo de computación móvil, ambientes inteligentes en movilidad, sistemas de identificación, localización y posicionamiento. Se integran estos conceptos con los de redes de comunicación inalámbricas, e interfaces gráficos adaptados a pantallas reducidas.

Contenidos:

Ambientes inteligentes. Tecnologías de presencia y extracción de conocimiento. Arquitecturas para ambientes inteligentes. Sensores y actuadores. Dispositivos aumentados. Redes de comunicaciones inalámbricas. Interacción. Motores de inferencia y estrategia.

Además de las competencias marcadas en las tablas anteriores, se detallan las siguientes competencias y resultados del aprendizaje:

- Comprensión de los requisitos de los entornos inteligentes en movilidad.
- Conocimiento de las principales tecnologías para el manejo del conocimiento del entorno a través de sensores y actuadores.
- Conocimiento de las principales normas de comunicación inalámbrica.
- Experimentación con interfaces multimodales distribuidas.

Requisitos previos recomendados: Programación Orientada a Objetos. Redes.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: No

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Clases magistrales	12	Estudio autónomo	19
Aprendizaje basado en problemas y/o casos en grupos reducidos	7	Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos	11
Sesiones prácticas en grupos reducidos	19	Programación/experimentación u otros trabajos en ordenador/laboratorio	28
Tutorías en grupos muy reducidos	2	Otras actividades propuestas, resolución de problemas, ...	-
Actividades de evaluación	3	Evaluación de trabajos, proyectos, exámenes, ...	11
Total horas trabajo presencial en el aula	43	Total horas trabajo personal del alumno	69,5

Asignatura: Trabajo Fin de Grado
Cuarto Curso, Segundo Cuatrimestre

ECTS: 16,5

Carácter: Obligatorio

Descripción:

Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Informática de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas

Contenidos:

Por las peculiaridades de este trabajo es imposible definir unos contenidos a priori. Para cada trabajo concreto dependerán del ámbito en el cual este se desarrolle.

Requisitos previos: Todas las materias de la titulación.

Los estudiantes podrán realizar la solicitud de anteproyecto para la realización del Trabajo Fin de Grado una vez superados al menos 150 créditos básicos y obligatorios. Podrá matricularse en el Trabajo Fin de Grado si, además de cumplir el requisito anterior, ha superado la totalidad de los créditos de 1º y 2º curso. En el momento de la presentación del trabajo, el estudiante deberá haber superado todos los demás créditos necesarios para el título de Grado (excepto los propios del proyecto), esto es, al menos 223,5 ECTS. Para no retrasar la graduación de los estudiantes que reúnan los requisitos, la ETSE ofertará trabajos de Fin de Grado para su realización en ambos cuatrimestres.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: Defensa ante tribunal

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno:

TRABAJO PRESENCIAL	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Tutorías individuales	8,25	Trabajo autónomo	401.25
Actividades de evaluación	3		
Total horas trabajo presencial	11.25	Total horas trabajo personal del alumno	401.25

Asignatura: Prácticas en Empresa**Tercer y Cuarto Curso****ECTS: Máximo 9****Carácter: Optativo****Descripción:**

Trabajo realizado en un entorno real (empresas del ámbito de las TIC) en el que se ponga de manifiesto la capacidad de aplicar las competencias adquiridas en el desarrollo de la titulación en entornos reales de la profesión.

Contenidos:

Por las peculiaridades de este trabajo es imposible definir unos contenidos a priori. Para cada práctica dependerán del ámbito en el cual se desarrollen, estando en cualquier caso relacionadas con los estudios realizados.

Requisitos previos recomendados: Tener superadas las materias de 1º y 2º curso.

Indicación metodológica específica para la asignatura: No

Criterio de evaluación específico para la asignatura: La evaluación se realiza teniendo en cuenta la memoria que debe presentar el estudiante al final de las prácticas y el informe del/de la Tutor/a Académico/a de Empresa. El/la Tutor/a Académico del Centro comunica la calificación al/ a la Coordinador/a de Prácticas, que es el/la encargado/a de la gestión de las actas académicas.

Actividades formativas con su contenido en horas del alumno: El número de horas está referido a 9 ECTS, para prácticas de menor duración, se debe calcular la proporción.

TRABAJO PRESENCIAL	Horas	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	Horas
Tutorías individuales	1,6	Trabajo en la empresa	217
Actividades de evaluación	2,4	Realización del informe final	5
Total horas trabajo presencial	3	Total horas trabajo personal del alumno	222