

## 5. PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

### 5.1. Distribución del plan de estudios por materias

TIPO DE MATERIA	ECTS
Formación básica	60
Obligatorias	90
Obligatorias de tecnología específica	48
Optativas	24
Trabajo Fin de Grado	18
<b>Total</b>	<b>240</b>

Tabla 5.1 Distribución del plan de estudios en ECTS por materia

### 5.2. Explicación

La Resolución 12977 de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, establece en su anexo II que los planes de estudios de títulos universitarios que hagan referencia expresa a la profesión de Ingeniero Técnico en Informática tendrán una duración de 240 créditos europeos debiendo incluir, como mínimo, los siguientes bloques: formación básica de 60 créditos, común a la rama de informática de 60 créditos, un bloque completo de 48 créditos correspondientes a cada ámbito de tecnología específica, y realizarse un proyecto fin de grado de 12 créditos.

En cumplimiento de lo indicado, se estructura el plan propuesto en los siguientes módulos, en concordancia con los tipos de materias resumidas en la tabla 5.1:

- Módulo de **formación básica**: 10 asignaturas obligatorias de 6 créditos cada una, planificadas nueve de ellas en primer curso y una en segundo. Sus competencias son las correspondientes al módulo de formación básica del Acuerdo del Consejo de Universidades.
- Módulo de **formación común**: 15 asignaturas obligatorias, con un total de 90 créditos, repartidas a lo largo de los cuatro cursos. Sus competencias son las correspondientes al módulo común a la rama de informática.
- Módulo de **formación específica**: 8 asignaturas de 6 créditos cada una situadas entre tercero y cuarto. Responde a un bloque completo de 48 créditos de una tecnología específica a elegir por el alumno. Más adelante se definirán cinco opciones para completar el módulo específico, coincidentes con las cinco tecnologías específicas planteadas en el Acuerdo del Consejo de Universidades.
- Módulo de **optativas**: 24 créditos a elegir de entre un conjunto de optativas que se describirá más adelante.
- 18 ECTS correspondientes a la realización del **Trabajo Fin de Grado**, que deben adecuarse a las competencias adquiridas en las enseñanzas de la tecnología específica cursada.

Además, cabe señalar:

- El plan de estudios consta de 240 créditos, organizados en 4 cursos de 60 créditos cada uno.
- Cada año académico se compone de 2 semestres de 30 créditos.
- La carga de todas las asignaturas es de 6 ECTS, no existiendo ninguna anual.
- La optatividad del título puede completarse mediante alguna de las alternativas siguientes:
  - **Asignaturas** escogidas entre las del módulo de asignaturas optativas, asignaturas incluidas en una tecnología específica distinta a la propia del estudiante, asignaturas de otras titulaciones. Se indica más adelante cuáles son estas asignaturas.
  - **Prácticas en empresa** (12 créditos como máximo), cuyo objetivo es permitir al alumno conocer de primera mano la realidad de la práctica profesional, estableciéndose para ello estancias reguladas y monitorizadas en empresas del sector informático o en departamentos informáticos de todo tipo de empresas e instituciones.
  - **Actividades universitarias** (6 créditos como máximo). De acuerdo con el artículo 46.2.i de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, los estudiantes podrán ver reconocidos hasta un máximo de 6 créditos su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

En resumen, el futuro graduado cursará un total de 156 créditos correspondientes a asignaturas de formación básica y obligatorias (comunes), 18 créditos de asignaturas optativas y podrá escoger uno de los 5 itinerarios de tecnología específica propuestos. Cada itinerario, que deberá cursarse completo, consta de 8 asignaturas de 6 ECTS. Por otra parte, se contempla la posibilidad de cubrir 12 de los créditos optativos realizando prácticas tuteladas en empresa (máximo 12 créditos) o actividades universitarias (máximo 6 créditos). Finalmente, se obtendrán 18 créditos mediante la realización de un trabajo de fin de grado que intensificará la adquisición de competencias correspondientes al módulo de tecnología específica escogido por el alumno.

El Consejo de Dirección de la Universitat de les Illes Balears, en función del número de estudiantes matriculados y de los recursos existentes, podría determinar que alguno de los itinerarios propuestos no sea ofertado.

	1º	2º	3º	4º
Semestre 1	Mat. Discreta	Teoría Computación	Prog. Concurrente	Aplicac. distribuidas en internet e IU
	Cálculo	Algoritmia	Inteligencia Artificial	Específica 5
	Programación I	Com. Datos y Redes	Gestión Proyectos	Específica 6
	Empresa	Sistemas Operativos I	Específica 1	Específica 7
	Sistemas Digitales	Estr. de Comput. II	Específica 2	Específica 8
Semestre 2	Estadística	Bases de Datos I	Leng. de Program.	Optativa 3
	Métodos del álgebra lineal	Estr. de Datos	Específica 3	Optativa 4
	Estr.de Comput. I	Sistemas Operativos II	Específica 4	TFG
	Programación II	Ingeniería del SW	Optativa 1	
	Física	Eval. De Comp. S.I.	Optativa 2	

Tabla 5.2 Programación temporal del plan de estudios

La tabla 5.2 presenta una panorámica de la programación temporal de la propuesta de plan de estudios que se detalla seguidamente. Es remarcable que en el cuarto curso, donde se concentra un elevado número de créditos optativos así como el TFG, es el momento más oportuno para que el estudiante realice un semestre de intercambio universitario. Esta posibilidad es especialmente adecuada en el segundo semestre, dado que el estudiante debe entonces cursar dos optativas y realizar el TFG.

La tabla 5.3 recoge las asignaturas en que se ha estructurado la formación básica del título. Asimismo, detalla su carácter, su ubicación temporal y su vinculación a las materias básicas de la rama Ingeniería y Arquitectura, según RD de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Módulo de formación básica			
Asignaturas	BOE 30/10/07	Carácter	Curso/ Semestre
Matemática Discreta	Matemáticas	Formación básica	1 / 1
Cálculo	Matemáticas	Formación básica	1 / 1
Programación I	Informática	Formación básica	1 / 1
Empresa	Empresa	Formación básica	1 / 1
Estadística	Matemáticas	Formación básica	1 / 2
Métodos del álgebra lineal	Matemáticas	Formación básica	1 / 2
Estructuras de Computadores I	Informática	Formación básica	1 / 2
Programación II	Informática	Formación básica	1 / 2
Física	Física	Formación básica	1 / 2
Teoría de Computación	Informática	Formación básica	2 / 1

Tabla 5.3 Módulo de formación básica y su vinculación a las materias básicas de la rama de Ingeniería y Arquitectura.

Seguidamente, en la tabla 5.4, se muestran las quince asignaturas que integran el módulo de asignaturas comunes a la rama de informática.

Módulo Común		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Sistemas Digitales	Obligatoria	1 / 1
Algoritmia	Obligatoria	2 / 1
Comunicaciones de Datos y Redes	Obligatoria	2 / 1
Sistemas Operativos I	Obligatoria	2 / 1
Estructuras de Computadores II	Obligatoria	2 / 1
Bases de Datos I	Obligatoria	2 / 2
Estructuras de Datos	Obligatoria	2 / 2
Sistemas Operativos II	Obligatoria	2 / 2
Ingeniería del Software	Obligatoria	2 / 2

Programación Concurrente	Obligatoria	3 / 1
Evaluación de Comportamiento de Sistemas Informáticos	Obligatoria	3 / 1
Gestión Proyectos	Obligatoria	3 / 1
Inteligencia Artificial	Obligatoria	3 / 2
Lenguajes de Programación	Obligatoria	3 / 2
Aplicaciones Distribuidas en Internet e Interfaces de Usuario	Obligatoria	4 / 1

Tabla 5.4. Módulo de asignaturas comunes a la rama de informática

En las tablas que siguen, de la 5.6.A a la 5.6.E, se detallan los módulos específicos. Cada uno de estos módulos responde en competencias y créditos a una de las tecnologías específicas establecidas en el acuerdo del Consejo de Universidades (BOE 187 de 4/8/09). A estas asignaturas se les ha otorgado el carácter de obligatorias de tecnología específica puesto que, si bien el estudiante tiene la opción de escoger un módulo u otro, una vez se ha optado por uno, debe cursarse completo. Es en este sentido que se les otorga un carácter obligatorio.

Cada uno de los módulos de tecnologías específicas se reflejarán como mención en la expedición del título del Grado en Ingeniería Informática:

- Mención en Ingeniería de Computadores
- Mención en Computación
- Mención en Ingeniería del Software
- Mención en Tecnologías de la Información
- Mención en Sistemas de Información

Módulo de Tecnología Específica: Ingeniería de Computadores		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Arquitectura de Computadores	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Redes de Computadores	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Ampliación de Arquitectura de Computadores	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Sistemas Empotrados	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Laboratorio de Sistemas basados en Microcomputador	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Percepción y Control para Sistemas Empotrados	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Administración de Sistemas Informáticos	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Arquitecturas Avanzadas	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1

Tabla 5.6.A Módulo de tecnología específica: Ingeniería de Computadores

Módulo de Tecnología Específica: Computación		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Bases de Datos II	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Compiladores I	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Informática Gráfica	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Compiladores II	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Laboratorio de Proyectos de Programación	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Sistemas Inteligentes	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Minería de Datos	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Algoritmos Avanzados	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1

Tabla 5.6.A Módulo de tecnología específica: Computación

Módulo de Tecnología Específica: Ingeniería del Software		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Bases de Datos II	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Actividad Profesional	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Ingeniería de Requisitos	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Procesos y Calidad de Software	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Auditoría Informática	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Gestión de la Calidad en el Desarrollo de Software	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Gestión Avanzada de Proyectos	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Diseño de Soluciones para el Sector Turístico	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1

Tabla 5.6.C Módulo de tecnología específica: Ingeniería del Software

Módulo de Tecnología Específica: Tecnologías de la Información		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Redes de Computadores	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Seguridad en Sistemas Informáticos	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Tecnología Multimedia	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Gestión de Sistemas e Instalaciones Informáticas	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Redes Avanzadas	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Gestión de la Innovación Tecnológica	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Gobierno de las TIC	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Seguridad en Redes y Servicios	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1

Tabla 5.6.E. Módulo de tecnología específica: Tecnologías de la Información

Módulo de Tecnología Específica: Sistemas de Información		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Bases de Datos II	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Seguridad en Sistemas Informáticos	Obligatoria de tec.esp.	3 / 1
Gest. Estratégica de Sistemas de Inform. Empresariales	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Procesos y Calidad de Software	Obligatoria de tec.esp.	3 / 2
Sistemas de Gestión de Bases de Datos	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Gestión Avanzada de Proyectos	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Gestión y Distribución de la Informática Empresarial	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1
Seguridad en Redes y Servicios	Obligatoria de tec.esp.	4 / 1

Tabla 5.6.D Módulo de tecnología específica: Sistemas de Información

El carácter y la ubicación temporal del Trabajo de Fin de Grado se muestra en la siguiente tabla

Trabajo Final de Grado		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Trabajo Final de Grado	Trabajo Final de grado	4 / 2

Tabla 5.7. Trabajo de Fin de Grado

Seguidamente, encontramos el módulo de asignaturas optativas. En primer lugar, el estudiante puede cursar como optativas asignaturas de los módulos de tecnología específica distintos al que ha elegido como propio. Además, se plantean las asignaturas optativas siguientes. La tabla 5.8.A muestra las asignaturas optativas propias; aquellas que cubren ampliaciones de algunas competencias propias al grado. Además incluye las prácticas en empresa. Las tablas que siguen muestran las asignaturas de otros grados impartidos en la Escuela Politécnica Superior cuyo contenido puede contribuir a una formación complementaria enriquecedora del perfil del futuro graduado. Las asignaturas elegidas del Grado de Matemáticas se encuentran en la tabla 5.8.B mientras que las del Grado de Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática se muestran en la 5.8.C. Tal y como se indica, el semestre de impartición para estas asignaturas dependerá del plan de estudios de los grados de origen.

Módulo de Asignaturas Optativas (propias)		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Factores humanos de la ingeniería del SW	Optativa	3/2 ó 4/2
Garantía de funcionamiento en sistemas informáticos	Optativa	
Modelización de sistemas informáticos	Optativa	
Interfaces gráficas de usuario	Optativa	
Marketing y TIC	Optativa	
Sistemas de información aplicados a la industria	Optativa	
Sistemas operativos distribuidos	Optativa	
Diseño de sistemas distribuidos	Optativa	
English for Engineering	Optativa	

Tabla 5.8.A Asignaturas optativas (parte I: propias)

Módulo de Asignaturas Optativas (Grado de Matemáticas)		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Matemáticas I (Álgebra lineal)	Optativa	3 ó 4 / depende del

Geometría afín y métrica	Optativa	grado de origen
Habilidades de documentación y comunicación	Optativa	
Inferencia estadística	Optativa	
Introducción a la optimización	Optativa	

Tabla 5.8.B Asignaturas optativas (parte II: matemáticas)

Módulo de Asignaturas Optativas (Grado de Ing. en Electrónica Industrial y Automática)		
Asignaturas	Carácter	Curso/ Semestre
Robótica	Optativa	3 ó 4 / depende del grado de origen
Ampliación de Robótica	Optativa	
Visión industrial	Optativa	
Sistemas de percepción	Optativa	
Regulación automática	Optativa	
Control por computador	Optativa	

Tabla 5.8.C Asignaturas optativas (parte III: electrónica industrial)

Por último, debe señalarse que la lista de optativas no es cerrada sino que el estudiante podrá considerar la posibilidad de cursar como tales asignaturas de otras titulaciones de la UIB con los requisitos y las mismas condiciones que establezca la normativa de movilidad (véase 5.3).

Por otra parte, como puede comprobarse en el apartado 10.2 de esta memoria, se prevé un procedimiento de reconocimiento de créditos por el cual los estudiantes del plan de estudios de la anterior ordenación, podrán pasarse al correspondiente título de grado. Además, los ya titulados podrán acogerse a un procedimiento similar con el añadido de poder ver reconocida su experiencia laboral o profesional en los términos previstos en el artículo 36.d de la LOMLOU. Mientras el Gobierno no regule expresamente este tipo de reconocimiento, la UIB articulará las vías pertinentes.

#### COMPETENCIA DEL CONOCIMIENTO DEL INGLÉS

El Acuerdo Ejecutivo 9617 del día 2 de noviembre de 2010 de la UIB por el cual se regula el conocimiento de la lengua inglesa en los estudios de grado, establece que para la obtención de cada una de las titulaciones de grado en la UIB es necesario demostrar que se ha adquirido un nivel de conocimiento de la lengua inglesa equivalente como mínimo al B2 establecido en el Marco europeo común de referencia para las lenguas (MERC). Asimismo, se establecen cuatro vías para alcanzar este requisito:

1. superar una prueba de idioma, que en su momento establecerá la Comisión Académica de la UIB
2. aprobar la asignatura optativa específica de lengua inglesa que aparece en este plan de estudios: English for Engineering
3. presentar un certificado o titulación con validez reconocida por la UIB que acredite la adquisición de un nivel mínimo de conocimiento de la lengua inglesa equivalente al B2 del MERC
4. superar un determinado número de asignaturas impartidas en inglés dentro de las propias titulaciones

#### CORRESPONDENCIA ENTRE COMPETENCIAS Y ASIGNATURAS

Las competencias transversales se cubren de la forma que indican las tablas 5.9.A, 5.9.B y 5.9.C. En las mencionadas tablas, la asignación de competencias a asignaturas se indica de la siguiente forma:

- o En aquellas asignaturas en las que debido a los contenidos se cubre una competencia transversal de forma natural (esto es, sin necesidad de programar sesiones especiales), dicha situación se indica mediante el símbolo “\*”.
- o En aquellas asignaturas en las cuales se deba hacer un especial énfasis en la cobertura de una competencia (p.e. programando sesiones concretas durante el semestre o por la especificidad de sus contenidos), tal situación se indica mediante “\*\*”.

Como se puede observar en las tablas 5.9, ciertas competencias propias de la actividad de un ingeniero informático (CTR01, CTR02, CTR03, CTR04 y CTR07) se cubren en múltiples asignaturas, mientras que otras con un carácter más específico se cubren mediante asignaturas de temática más especializada (CTR05, CTR06 y CTR09). Es particularmente destacable el caso de la competencia CTR07, relativa a la comunicación oral y escrita, la cual es trabajada de forma natural mediante la entrega de informes escritos y la realización de presentaciones, aunque en ciertas asignaturas se hará especial hincapié en estas habilidades en cuanto a su relación con la realización de informes técnicos de especial relevancia, como auditorías, memorias de proyectos informáticos, proyectos de instalaciones informáticas, etc. Finalmente, la competencia CTR08 se trabajará, además de en la asignatura de lengua inglesa, en otras asignaturas más avanzadas mediante la lectura y análisis de textos y documentación en inglés.

Competencia transversal		CTR01	CTR02	CTR03	CTR04	CTR05	CTR06	CTR07	CTR08	CTR09
Materias de Formación Básica	Cálculo	*								
	Empresa	*								*
	Estadística	*								
	Estructura de Computadores I	**						*		
	Física	*								
	Matemática Discreta	*								
	Métodos del Álgebra Lineal	*								
	Programación I	**						*		
	Programación II	**						*		
	Teoría de la Computación	*								

Competencia transversal		CTR01	CTR02	CTR03	CTR04	CTR05	CTR06	CTR07	CTR08	CTR09
Materias Comunes	Algoritmia	**	**					*		
	Aplicaciones Distribuidas en Internet e Interfaces de Usuario	*	*	**	**			*		
	Bases de Datos I	**	*	*				*		
	Comunicaciones de Datos y Redes	**	*	*				*		
	Estructura de Computadores II	**	*	**				*		
	Estructuras de Datos	**	**	*				*		
	Evaluación de Comportamiento de Sistemas Informáticos	*	**	**	**			*		
	Gestión de Proyectos	*	*	*	*		**	*		**
	Ingeniería del Software	*	**	*	*		**	*		
	Inteligencia Artificial	*	*	**	**			*		
	Lenguajes de Programación	*	**	*	*			*		
	Programación Concurrente	**	*	**	*			*		
	Seguridad en Sistemas Informáticos	*	**	*	*		**	*		**
	Sistemas Digitales	**						*		
	Sistemas Operativos I	*	**	**	*			*		
	Sistemas Operativos II	*	**	**	*			*		
English for Engineering					*			*		

Competencia transversal	CTR01	CTR02	CTR03	CTR04	CTR05	CTR06	CTR07	CTR08	CTR09
English for Engineering					**			**	
Trabajo Final de Grado	**	**	*	**	*	*	**	*	**

**Tabla 5.9.A.** Asignación de competencias transversales a asignaturas de formación básica, comunes, inglés y al trabajo final de grado.

Competencia transversal		CTRO 1	CTRO 2	CTRO 3	CTRO 4	CTRO 5	CTRO 6	CTRO 7	CTRO 8	CTRO 9
Tecnología específica: Ingeniería del Software	Auditoría Informática	*	**	*	*	**		**	*	*
	Diseño de Soluciones para el Sector Turístico	**	*	*	**			*	*	*
	Bases de Datos II	*	**	*				*		
	Gestión Avanzada de Proyectos	*	*	*	*	**	**	**	*	**
	Ingeniería de Requisitos	**	*	**	*			*	*	
	Procesos y Calidad de Software	**	**	*	*			*	*	
	Gestión de Calidad en el Desarrollo de Software	**	**	*	*			*	*	
	Actividad Profesional	*	**	*	*		**	*		**
Tecnología específica: Ingeniería de Computadores	Administración de Sistemas Informáticos	*	*	**	**	**	**	*	*	*
	Ampliación de Arquitectura de Computadores	**	**	*	*			*		
	Laboratorio de Sistemas Basados en microcomputador	*	*	**	**	**	**	**	*	**
	Arquitectura de Computadores	*	**	**	*			*		
	Percepción y Control para Sistemas Empotrados	**	*	**	*			*	*	
	Sistemas Empotrados	**	**	*	*			*	*	
	Arquitecturas Avanzadas	*	**	*	**			*	*	
Tecnología específica: Computación	Redes de Computadores	*	**	*	**			*		
	Algoritmos avanzados	**	**	*	**			*		
	Compiladores I	**	**	*	*			*		
	Compiladores II	**	**	*	*			*		
	Informática Gráfica	**	*					*		
	Laboratorio de proyectos de programación	*	*	**	**	**	**	**	*	**
	Minería de datos	**	*	*	**			*	*	
Tecnología específica: Sistemas de Información	Bases de Datos II	*	**	*				*		
	Sistemas Inteligentes	*	*	**	**			*	*	
	Gestión Estratégica de Sistemas de Información Empresariales	*	*	*	*	**	**	*	*	**
	Gestión y Distribución de la Información Empresarial	**	*	*	*			*		
	Seguridad en Sistemas Informáticos	*	**	*	*		**	*		**
	Procesos y Calidad de Software	**	*	**	*			*		
	Sistemas de Gestión de Bases de Datos	*	**	**	**			*		
Tecnologías de la Información	Bases de Datos II	*	**	*				*		
	Seguridad en Redes y Servicios	*	**	*	**			*		**
	Gestión Avanzada de Proyectos	*	*	*	*	**	**	**	*	**
	Seguridad en Sistemas Informáticos	*	**	*	*		**	*		**
	Gestión de la Innovación Tecnológica	*	**	**	**	**	*	*		
	Gestión de Sistemas e Instalaciones Informáticas	*	**	**	**	**	*	**		
	Gobierno de las TIC	*	*	**	**	**	**	*		**
	Redes de Computadores	*	**	*	**			*		
Tecnologías de la Información	Tecnología Multimedia	**	**	*	*			*	*	
	Redes Avanzadas	**	**	*	*			*	*	
	Seguridad en Redes y Servicios	*	**	*	**			*	*	**

**Tabla 5.9.B.** Asignación de competencias transversales a asignaturas de tecnología específica.

Competencia transversal	CTR01	CTR02	CTR03	CTR04	CTR05	CTR06	CTR07	CTR08	CTR09
Diseño de Sistemas Distribuidos	**	**	*	*			*	*	
Factores Humanos de la Ingeniería del Software	*	**	*	*			*		**
Garantía de Funcionamiento en Sistemas Informáticos	**	**	*	*			*	*	
Interfaces Gráficas de Usuario	*	*	**	**			*	*	
Marketing y TIC	*	*	**	**			*	*	
Modelización de Sistemas Informáticos	**	**	*	*		**	**		
Sistemas de Información Aplicados a la Industria	*	*	*	**			*	*	
Sistemas Operativos Distribuidos	**	**	*	*			*	*	
Matemáticas I (Álgebra Lineal)	**	**	*	*					
Geometría Afín y Métrica	**	**	*	*					
Habilidades de Documentación y Comunicación		**	**	**			**		**
Inferencia Estadística	**	*	*	**					
Introducción a la Optimización	**	**	*	*				*	
Robótica	*	**	*	**					
Ampliación de Robótica	*	*	**	**			**	**	
Visión Industrial	*	*	*	**					
Sistemas de Percepción	*	*	**	**			**	**	
Regulación Automática	**	*	*	**					
Control por Computador	*	*	**	**			**		

**Tabla 5.9.C.** Asignación de competencias transversales a asignaturas optativas.

Las tablas 5.10.X detallan la asignación de competencias específicas a asignaturas. Tal y como se puede observar, dichas competencias quedan cubiertas por las asignaturas respectivas de cada uno de los módulos que se distinguen en las recomendaciones para el Grado en Ingeniería Informática.

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia Técnica	Asignaturas de Formación Básica
Módulo de Formación Básica		CFB01	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	* Cálculo * Métodos del Álgebra Lineal * Estadística
		CFB02	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.	* Matemática Discreta * Teoría de la Computación
		CFB03	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	* Estructura de Computadores I * Programación I * Programación II
		CFB04	Comprensión 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.	* Estructura de Computadores I

		<b>CFB0 5</b>	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.	* Física
		<b>CFB0 6</b>	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	* Empresa

**Tabla 5.10.A.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de formación básica.

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia Técnica	Asignaturas Comunes
Módulo Común a la Rama Informática		<b>CCM0 1</b>	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.	* Evaluación de Comportamiento de Sistemas Informáticos * Redes de Computadores * Ingeniería del Software
		<b>CCM0 2</b>	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.	* Gestión de Proyectos * Evaluación de Comportamiento de Sistemas Informáticos
		<b>CCM0 3</b>	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.	* Gestión de Proyectos
		<b>CCM0 4</b>	Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.	* Evaluación de Comportamiento de Sistemas Informáticos * Gestión de Proyectos
		<b>CCM0 5</b>	Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.	* Gestión de Proyectos * Sistemas Operativos I * Sistemas Operativos II
		<b>CCM0 6</b>	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.	* Algoritmia

		<b>CCM07</b>	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.	* Estructuras de Datos
		<b>CCM08</b>	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.	* Lenguajes de Programación * Algoritmia

**Tabla 5.10.B.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de asignaturas comunes.

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia Técnica	Asignaturas Comunes
		<b>CCM09</b>	Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.	* Sistemas Digitales * Estructura de Computadores II
		<b>CCM10</b>	Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.	* Sistemas Operativos I * Sistemas Operativos II
		<b>CCM11</b>	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.	* Programación Concurrente * Aplicaciones Distribuidas en Internet e Interfaces de Usuario * Comunicaciones de Datos y Redes
		<b>CCM12</b>	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.	* Bases de Datos I
		<b>CCM13</b>	Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información incluidos los basados en web.	* Aplicaciones Distribuidas en Internet e Interfaces de Usuario * Bases de Datos I
		<b>CCM14</b>	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.	* Programación Concurrente
		<b>CCM15</b>	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.	* Inteligencia Artificial
		<b>CCM16</b>	Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.	* Ingeniería del Software

		<b>CCM1 7</b>	Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.	* Aplicaciones Distribuidas en Internet e Interfaces de Usuario
		<b>CCM1 8</b>	Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.	* Gestión de Proyectos

**Tabla 5.10.C.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de asignaturas comunes (continuación).

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia	Asignaturas de Itinerario	Asignaturas Optativas
Módulo de Tecnología Específica	Ingeniería del Software	<b>CI101</b>	Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.	* Procesos y Calidad de Software * Gestión de Calidad en el Desarrollo de Software * Bases de Datos II	
		<b>CI102</b>	Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones.	* Gestión Avanzada de Proyectos * Ingeniería de Requisitos	* Factores Humanos de la Ingeniería del Software
		<b>CI103</b>	Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.	* Gestión Avanzada de Proyectos * Ingeniería de Requisitos	
		<b>CI104</b>	Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.	* Ingeniería de Requisitos * Bases de Datos II	
		<b>CI105</b>	Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.	* Auditoría Informática * Gestión de Calidad en el Desarrollo de Software	
		<b>CI106</b>	Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.	* Diseño de Soluciones para el Sector Turístico * Auditoría Informática * Actividad Profesional	

**Tabla 5.10.D.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de tecnología específica de Ingeniería del Software.

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia	Asignaturas de Itinerario	Asignaturas Optativas
Módulo de Tecnología Específica	Ingeniería de Computadores	CI201	Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.	* Laboratorio de Sistemas basados en Microcomputador * Redes de Computadores	
		CI202	Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.	* Laboratorio de Sistemas basados en Microcomputador * Sistemas Empotrados * Percepción y Control para Sistemas Empotrados	
		CI203	Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.	* Ampliación de Arquitectura de Computadores * Arquitecturas Avanzadas * Arquitectura de Computadores	* Modelización de Sistemas Informáticos
		CI204	Capacidad para diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.	* Laboratorio de Sistemas basados en Microcomputador * Redes de Computadores	
		CI205	Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.	* Sistemas Empotrados * Percepción y Control para Sistemas Empotrados	
		CI206	Capacidad de comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.	* Administración de Sistemas Informáticos	* Garantía de Funcionamiento en Sistemas Informáticos
		CI207	Capacidad de analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.	* Arquitectura de Computadores * Ampliación de Arquitectura de Computadores * Arquitecturas Avanzadas * Sistemas Empotrados	* Modelización de Sistemas Informáticos
		CI208	Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.	* Laboratorio de Sistemas basados en Microcomputador * Administración de Sistemas	

				Informáticos * Sistemas Empotrados	
--	--	--	--	--	--

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia	Asignaturas de Itinerario	Asignaturas Optativas
Módulo de Tecnología Específica	Computación	CI301	Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.	* Bases de Datos II * Laboratorio de proyectos de programación * Algoritmos avanzados	
		CI302	Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.	* Compiladores I * Compiladores II	
		CI303	Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.	* Algoritmos avanzados * Laboratorio de Proyectos de Programación	
		CI304	Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.	* Algoritmos avanzados * Sistemas Inteligentes	
		CI305	Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.	* Algoritmos avanzados * Bases de Datos II * Sistemas Inteligentes	
		CI306	Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona - computadora.	* Informática Gráfica	* Interfaces Gráficas de Usuario

		<b>CI307</b>	Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Minería de datos</li> <li>* Algoritmos avanzados</li> <li>* Sistemas Inteligentes</li> </ul>	
--	--	--------------	---	---	--

**Tabla 5.10.E.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

**Tabla 5.10.F.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de tecnología específica de Computación.

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia	Asignaturas de Itinerario	Asignaturas Optativas
Módulo de Tecnología Específica	Sistemas de Información	CI401	Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas.	* Gestión Estratégica de Sistemas de Información Empresariales * Sistemas de Gestión de Bases de Datos	* Sistemas de Información Aplicados a la Industria
		CI402	Capacidad para determinar los requisitos de los sistemas de información y comunicación de una organización atendiendo a aspectos de seguridad y cumplimiento de la normativa y la legislación vigente.	* Gestión Estratégica de Sistemas de Información Empresariales * Sistemas de Gestión de Bases de Datos * Seguridad en Redes y Servicios * Gestión y Distribución de la Información Empresarial * Seguridad en Sistemas informáticos	* Sistemas de Información Aplicados a la Industria
		CI403	Capacidad para participar activamente en la especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información y comunicación.	* Gestión Avanzada de Proyectos	* Marketing y TIC
		CI404	Capacidad para comprender los principios y prácticas de las organizaciones, de forma que puedan ejercer como enlace entre las comunidades técnica y de gestión de una organización y participar activamente en la formación de los usuarios.	* Procesos y Calidad de Software * Gestión Avanzada de Proyectos	
		CI405	Capacidad para comprender y aplicar los principios de la evaluación de riesgos y aplicarlos correctamente en la elaboración y ejecución de planes de actuación.	* Gestión Estratégica de Sistemas de Información Empresariales	* Marketing y TIC
		CI406	Capacidad para comprender y aplicar los principios y las técnicas de gestión de la calidad y de la innovación tecnológica en las organizaciones.	* Procesos y Calidad de Software	* Marketing y TIC

**Tabla 5.10.G.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de tecnología específica de Sistemas de Información.

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia	Asignaturas de Itinerario	Asignaturas Optativas
Módulo de Tecnología Específica	Tecnologías de la Información	CI501	Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones .	Sistemas e Instalaciones Informáticas * Gobierno de las TIC * Gestión de la Innovación	
		CI502	Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.	* Gestión de Sistemas e Instalaciones Informáticas * Redes Avanzadas * Redes de Computadores	* Diseño de Sistemas Distribuidos
		CI503	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, ergonomía y usabilidad de los sistemas.	* Tecnología Multimedia * Gestión de Sistemas e Instalaciones Informáticas * Gobierno de las TIC	* Diseño de Sistemas Distribuidos
		CI504	Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar y gestionar redes e infraestructuras de comunicaciones en una organización.	* Redes Avanzadas * Seguridad en Redes y Servicios * Gobierno de las TIC * Gestión de la Innovación Tecnológica * Seguridad en Sistemas Informáticos * Redes de Computadores	* Sistemas Operativos Distribuidos
		CI505	Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con los criterios de coste y calidad identificados.	* Seguridad en Sistemas Informáticos * Gestión de Sistemas e Instalaciones Informáticas * Gobierno de las TIC * Gestión de la Innovación Tecnológica * Seguridad en Redes y Servicios	* Sistemas Operativos Distribuidos
		CI506	Capacidad para concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.	* Seguridad en Sistemas Informáticos * Tecnología Multimedia * Seguridad en Redes y Servicios	* Diseño de Sistemas Distribuidos * Sistemas Operativos Distribuidos
		CI507	Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.	* Redes Avanzadas * Seguridad en Redes y Servicios * Seguridad en Sistemas	* Diseño de Sistemas Distribuidos * Sistemas Operativos Distribuidos

				Informáticos * Redes de Computadores	
--	--	--	--	--	--

**Tabla 5.10.H.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de tecnología específica de Tecnologías de la Información.

Grupo	Subgrupo	Código	Competencia	
Trabajo de fin de grado		CTFG	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 en Informática de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.	* TFG (3 x 6)

**Tabla 5.10.I.** Asignación de competencias específicas a asignaturas del módulo de Trabajo Final de Grado.

#### **TUTELA DE PRÁCTICAS EN EMPRESA**

Para garantizar que las prácticas cumplen con su objetivo formativo, será necesaria una estrecha colaboración entre empresa y universidad. Está previsto que el establecimiento de convenios de prácticas se realice en el marco general de la UIB, con la participación a nivel de gestión de la Fundació Universitat Empresa de les Illes Balears (FUEIB). La universidad deberá ofrecer el suficiente apoyo mediante el reconocimiento de la carga docente del tutor de prácticas. Dicho tutor deberá hacer un seguimiento individualizado de cada alumno en prácticas, será responsable de supervisar la oferta de la empresa, de velar por el cumplimiento del plan de prácticas pactado y, finalmente, de evaluar el trabajo realizado por el alumno.

#### **COORDINACIÓN DOCENTE**

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del plan de estudios en general y de cada módulo/materia/asignatura en particular se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que, además, deberá ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen el plan. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas. No menos importante es la vigilancia en la calidad de las estancias de prácticas que, tal como se ha indicado, prodrán optativamente realizar los alumnos.

Los mecanismos de coordinación docente, tanto vertical como horizontalmente, que se proponen son:

- Constituir el Consejo de Estudios (CE) de la titulación, en la que, bajo la responsabilidad del Jefe de Estudios, participará al menos un profesor representante de cada módulo. Esta comisión se encargará de coordinar todo cuanto se refiere a la implantación y desarrollo del plan de estudios.
- Designar un responsable de módulo que actúe como coordinador e interlocutor con el Jefe de Estudios y sea portavoz de los profesores del módulo en las reuniones del CE.
- Publicar la planificación docente de las asignaturas, los módulos y todo cuanto se refiere al plan de estudios.
- Favorecer el contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura a fin de consensuar y conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Reunir periódicamente a los profesores de cada curso para hacer un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### **SISTEMA DE CALIFICACIONES**

El sistema de calificaciones en todos los módulos, materias y asignaturas se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

#### **5.3. Movilidad**

##### **5.3.1. Órganos y personas responsables en la gestión de la movilidad del estudiante**

###### **5.3.1.1. Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Movilidad Universitaria (VRIMU)**

El Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Movilidad Universitaria (VRIMU) tiene atribuidas en la UIB, por Resolución del Rectorado de 9 de mayo de 2007, FOU núm. 281, de 10 de mayo de 2007, las competencias generales correspondientes a la movilidad de estudiantes de grado a través de los programas, nacionales e internacionales, en los que participa y a través de los convenios bilaterales de intercambio de estudiantes que tiene suscritos, así como de programas específicos con consorcios y organismos internacionales. Asimismo, fija las políticas de actuación que seguirá la UIB relacionadas con los programas de movilidad de los estudiantes de grado.

###### **5.3.1.2. Servicio de Relaciones Internacionales (SRI)**

Específicamente es el Servicio de Relaciones Internacionales (SRI), unidad dependiente del Vicerrectorado, que se encarga de la promoción y gestión de la movilidad de los estudiantes de grado de la UIB, tanto de los estudiantes salientes como de los entrantes, en el marco de los programas y/o acuerdos de movilidad nacional y/o internacional.

###### **5.3.1.3. Comisión de Relaciones Internacionales y Movilidad**

La Comisión de Relaciones Internacionales y Movilidad, formada por los coordinadores de movilidad de cada centro, es un órgano asesor que juega un importante papel en la coordinación de las acciones de promoción y resolución de convocatorias de becas y ayudas. La comisión también realiza un trabajo relevante en las tareas de evaluación de la gestión administrativa y académica de la movilidad y en la propuesta de mejoras (Acuerdo Ejecutivo, de 29 de mayo de 2007, del Consejo de Dirección, FOU núm. 283, de 22 de junio de 2007).

#### 5.3.1.4. Profesores Tutores y Coordinadores de Movilidad

Apoyan y supervisan académicamente en la elección de las asignaturas a cursar, tanto en la universidad de destino, para los estudiantes *outgoing*, como en la UIB, para aquellos estudiantes *incoming*.

El Coordinador de movilidad y los profesores tutores, junto con el responsable de calidad y la Comisión de Garantía de Calidad del Título trabajan para que las acciones de movilidad contribuyan a la adquisición, por parte de los estudiantes, de las competencias descritas en este plan de estudios.

#### 5.3.1.5. Responsable de Calidad y Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGQ)

La CGQ, junto con el coordinador de movilidad y los profesores tutores, realiza todas las acciones necesarias para:

- Garantizar que las acciones de movilidad son adecuadas y suficientes para satisfacer las necesidades formativas del plan de estudios y contribuir a adquirir las competencias previstas en el perfil de egreso.
- Evaluar el desarrollo y los resultados de las acciones de movilidad realizadas y en curso.
- Revisar y mejorar las acciones de movilidad.

El responsable de calidad del título recoge la información sobre los programas de movilidad relativa a su titulación que le proporcionará la Comisión de Relaciones Internacionales y Movilidad. Esta información es analizada y discutida en el seno de la CGQ que propone acciones de mejora.

#### 5.3.2. Definición de los objetivos y las políticas relativas a la movilidad

La UIB se ha marcado como objetivo a corto y medio plazo conseguir un grado de internacionalidad elevado para lo cual es fundamental la promoción de la movilidad de los diferentes colectivos que la conforman. Si entendemos por promoción de la internacionalización al conjunto de acciones dirigidas a incentivar la respuesta de la comunidad universitaria a los diversos requerimientos y retos derivados de la globalización de las sociedades, la economía y el mercado de trabajo, la consecución de un número más elevado de estudiantes de intercambio, tanto los que se reciben como los que se envían, es un objetivo prioritario de la UIB. Más allá de la meta cuantitativa, la mejora continua de los sistemas de acogida, de información y de difusión también lo son. Para completar estos objetivos, debe señalarse que es también fundamental establecer mecanismos para que la movilidad se vea afectada lo menos posible por las condiciones socio-económicas de los estudiantes.

Las políticas que se llevan a cabo para conseguir estos objetivos son fundamentalmente las de promoción de la movilidad, las de acogida integral de estudiantes extranjeros, las de consecución de becas y ayudas complementarias a las establecidas en los programas europeos y nacionales, las de incentivos al aprendizaje de lenguas extranjeras, las de promoción de convenios bilaterales y redes internacionales de universidades y otras instituciones, y finalmente, las de participación en convocatorias de programas y proyectos de colaboración.

Centrándonos en los estudios de Informática, las acciones de movilidad previstas, cuya implantación data de los anteriores estudios de ITIG, ITIS e II, tienen como principal objetivo posibilitar a los estudiantes una visión complementaria y más global de la Ingeniería Informática, desde la perspectiva de los estudios en otros centros y en otros idiomas. Con ello se facilita la adquisición de las competencias previstas, particularmente algunas competencias transversales tales como la CTR03, CTR05 y CTR08 así como su concreción en Resultados de Aprendizaje como “Conocimiento de Inglés”, “Aprendizaje autodirigido y autónomo”, o “Adaptación a nuevas situaciones”.

Las políticas llevadas a cabo para incentivar la movilidad de PDI y PAS son complementarias, y, al mismo tiempo fundamentales, a las de movilidad de estudiantes, redundando en un grado de internacionalidad más óptimo de todos los colectivos de la UIB.

#### 5.3.3. Gestión de la movilidad de los alumnos de la UIB (Outgoing)

##### 5.3.3.1. Análisis de información necesaria para gestionar la movilidad

La UIB participa en los siguientes programas de intercambio-movilidad:

- PAP-ERASMUS
- SICUE-Séneca
- Convenios de intercambio
- CINDA
- CIEE
- ISEP
- DRAC
- Estudiantes visitantes

Estos programas se organizan en dos grupos: a) por un lado, la movilidad en el marco de programas europeos (PAP-ERASMUS), españoles (SICUE-Séneca) y regionales de las comunidades de habla catalana (DRAC); b) por otro, la movilidad en el marco de convenios bilaterales de intercambio (con universidades de EEUU, México, Argentina, Chile, entre otros), de los consorcios y redes internacionales (CINDA, CIEE, ISEP) y otras modalidades propias de la UIB (Estudiantes Visitantes).

Por lo que al primero de los grupos se refiere, cada uno de éstos se rige por unas directrices y bases propias de cada uno de ellos que el SRI adapta y completa a la realidad de la UIB, en todo aquello que cada programa permite. El SRI actualiza y adapta periódicamente su gestión de los programas de movilidad a las directrices impuestas por organismos y/o entes internacionales y supranacionales como la Comisión Europea (en España a través del Organismo Autónomo de Programas Educativos Europeos-OAPEE), para el programa PAP-ERASMUS; la CRUE para el programa SICUE; el Ministerio de Ciencia e Innovación determinando las condiciones del programa de becas Séneca; y la “Xarxa Vives d’universitats” para el programa DRAC.

En cuanto al segundo de los grupos, la UIB suscribe un convenio bilateral específico de intercambio de estudiantes, al amparo de un acuerdo marco de colaboración académica, científica y cultural con dicha institución, que regula las condiciones que determinan dicha movilidad; o bien de adhesión a la red o consorcio internacional (CINDA, CIEE, ISEP).

La modalidad “Estudiante Visitante” no precisa, de manera excepcional, de la existencia de un convenio bilateral de intercambio interuniversitario.

Por otro lado, hay que resaltar que la UIB tiene aprobada una normativa propia de movilidad, que es de aplicación a todos los programas en todo aquello que no determine el programa de manera particular. (Esta normativa fue aprobada por Acuerdo normativo del Consejo de Gobierno de 26 de marzo de 2004, FOU 236, de 23 de abril de 2004).

El SRI publica en su página *web* las bases de las convocatorias de los programas y convenios de movilidad en los que participa.

##### 5.3.3.2. Establecimiento de acuerdos o convenios

Cada modalidad de programa de intercambio se basa en la firma de acuerdos o convenios que establecen las condiciones que regulan dichos intercambios: número de estudiantes que se intercambian, el área de estudio, las condiciones académicas de dicho intercambio, entre otras.

La Vicerrectora en desarrollo de las competencias que tiene atribuidas, promueve el establecimiento de acuerdos generales de colaboración académica, científica y cultural con universidades o instituciones de educación superior internacionales y tiene, además, delegada la firma de aquellos acuerdos que regulan expresamente el intercambio de estudiantes con universidades o instituciones de educación superior.

Además, tiene atribuida la competencia para firmar los acuerdos que suscribe la UIB en el marco del programa SICUE-Séneca. La dirección del SRI es el órgano competente para firmar los acuerdos de intercambio en el marco del programa PAP-ERASMUS. Estos acuerdos los promueven y proponen tanto los profesores como los centros, departamentos y otras áreas de gestión de la UIB. Estos acuerdos y convenios determinan el número de estudiantes que se pueden intercambiar anualmente, así como el área de estudio.

#### **5.3.3.3. Planificación de las actividades**

El SRI planifica y aprueba anualmente las actividades que el SRI lleva a cabo para promover la movilidad de los estudiantes de la UIB. Este proceso se concreta en las siguientes fases:

Determinar la oferta académica anual de plazas por programa.

Determinar el calendario anual de las convocatorias: dos convocatorias anuales que suelen ser alrededor de noviembre y marzo.

Fijar las bases-condiciones de las convocatorias: entre otros: número determinado de créditos superados; nota media de expediente académico; conocimiento de idiomas.

Planificar las campañas publicitarias.

Organizar sesiones informativas para el alumnado, PDI y PAS de la UIB.

Los programas PAP-ERASMUS, Convenios de Intercambio, CIEE, ISEP y Estudiantes Visitantes, se ofrecen en dos convocatorias fijadas por el SRI anualmente.

Los programas SICUE-Séneca, CINDA y DRAC tienen plazos propios de convocatoria, publicados igualmente por el SRI en su página web.

La planificación global de las actividades de movilidad están supeditadas, en casos muy concretos (p.e. programas SICUE-Séneca, DRAC), a las especiales características del programa.

El SRI publica un folleto con la información correspondiente a cada uno de los programas. Dicha información aparece también en la página web del SRI.

#### **5.3.3.4. Preparación de material para informar sobre los programas de movilidad.**

El SRI planifica y elabora los contenidos del material publicitario destinado a la promoción de los programas de movilidad de los estudiantes de la UIB. Este material pretende informar sobre las características de cada programa, el número de plazas disponibles, las universidades de destino, los requisitos para solicitar un intercambio, etc.

Igualmente se elaboran los contenidos del material para las versiones de la página web y para la difusión por correo electrónico a través de listas de distribución.

Los instrumentos de difusión más utilizados son folletos, pósters, pancartas, página web, correos electrónicos (listas de distribución).

#### **5.3.3.5. Difusión**

El SRI determina anualmente los instrumentos y mecanismos de difusión/publicidad para la promoción de los programas de movilidad.

La difusión se lleva principalmente a cabo a través de:

La organización de sesiones informativas en cada Centro para presentar los programas de movilidad-intercambio disponibles para los estudiantes.

Listas de distribución de correo electrónico.

Participación en jornadas, asistencia a ferias, foros, etc., organizados por la propia UIB como por otros organismos públicos y privados.

Distribución de carteles, pósters, folletos, etc. en los Centros de la UIB.

Los Estudiantes Colaboradores que informan en cada Centro sobre los programas de movilidad-intercambio durante los dos periodos de convocatoria, noviembre y marzo.

El SRI cuenta también con el apoyo de dos importantes colectivos universitarios, profesorado y alumnado, en las labores de difusión de los programas:

Profesores Tutores en el caso del programa PAP-ERASMUS.

Coordinadores de Movilidad de cada uno de los estudios de la UIB, para los restantes programas de movilidad.

Estudiantes Becarios del SRI. Son estudiantes que han tenido/vivido la experiencia de un intercambio en otra universidad y apoyan al personal del SRI durante el curso académico en todas las actividades de promoción-publicidad de los programas.

#### **5.3.3.6. Gestión de los trámites para la participación y desarrollo de actividades de apoyo al estudiante**

El SRI informa a los estudiantes de la UIB de los diferentes programas de movilidad-intercambio, plazos de convocatoria, requisitos de participación, documentación que hay que presentar, periodos de resolución, etc.

Los Coordinadores de Movilidad y los Profesores Tutores, desde la Facultad o Escuela correspondiente, llevan a cabo actividades de promoción a la movilidad e información sobre cada uno de los programas. Son además los responsables de facilitar la información académica correspondiente de acuerdo con los estudios del alumno.

Los estudiantes reciben atención personalizada por parte del personal del SRI.

El Servicio Lingüístico de la UIB colabora con el SRI en la organización de Cursos de Idiomas (inglés, francés, alemán e italiano) para los estudiantes de la UIB que tienen previsto un periodo de intercambio en el extranjero.

#### **5.3.3.7. Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS**

La normativa de movilidad de la UIB (FOU núm. 236, 23 de abril 2004) regula el reconocimiento en la UIB de los estudios cursados por sus estudiantes en otra universidad, española o extranjera.

El papel de los Coordinadores de Movilidad y Profesores Tutores ERASMUS es fundamental para garantizar dicho reconocimiento académico. Las pautas a seguir por los Coordinadores de Movilidad y Profesores Tutores se hallan especificadas en el folleto "Pautas para Tutores y Tutoras".

El SRI ha establecido la relación de documentos académicos que utilizan los estudiantes durante su periodo de intercambio, así como los trámites administrativos, p.e. de matrícula en la Secretaría correspondiente, para garantizar el reconocimiento de los estudios cursados en la universidad de destino (ver el folleto "Pautas para el alumnado"). Estos documentos que se entregan a cada estudiante, están disponibles en la página web del SRI y tienen en cuenta las particularidades de cada uno de los programas de movilidad. De entre éstos, se destacan:

- Acuerdo de estudios previo (AEP) o Acuerdo Académico. Este documento contiene la propuesta de las asignaturas que prevé cursar el estudiante en la universidad de destino y que serán reconocidas-convalidadas posteriormente por la UIB. Este documento es imprescindible para que el estudiante de intercambio realice su matrícula en la UIB y debe estar firmado por el propio estudiante, su Profesor Tutor, el Coordinador de Movilidad de los estudios y por el SRI para que sea un documento plenamente válido.

- Programa de estudios definitivo (FSP) o Acuerdo Académico: Cambios de programa de estudios. Configuración definitiva. Este documento contiene la relación definitiva de las asignaturas que cursa el estudiante en la universidad de destino y que serán reconocidas-convalidadas posteriormente por la UIB. Este documento debe estar firmado por el propio estudiante, su Profesor

Tutor, y/o el Coordinador de Movilidad de los estudios tanto en la universidad de destino como de la UIB, así como por el SRI para que sea un documento plenamente válido. Debe remitirse al SRI de la UIB en el plazo de un mes desde la incorporación del estudiante a la universidad de destino. Recibido dicho documento el SRI inicia los trámites para el pago de las ayudas-becas correspondientes.

- Acta o Expediente Académico. Este documento contiene la relación de las asignaturas cursadas por el estudiante en la universidad de destino junto con la calificación obtenida. Dicho documento se entrega al Profesor Tutor y/o Coordinador de Movilidad para iniciar el proceso de reconocimiento-convalidación de las calificaciones obtenidas y su posterior inclusión en el expediente académico del estudiante.

- Certificado de estancia. Este documento certifica el periodo exacto de permanencia de un estudiante de intercambio de la UIB en la universidad de destino. El estudiante debe entregar el documento original en el SRI de la UIB concluido su periodo de intercambio. Es además imprescindible su entrega para que el estudiante pueda recibir el pago del último plazo de las ayudas-becas correspondientes según el programa.

En el apartado de Transferencia y reconocimiento de créditos de este plan de estudios, se da la información necesaria relativa a este aspecto. En concreto se especifica que:

“... Para dar cumplimiento a esta normativa, y siempre de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre, la Universitat de les Illes Balears establece su sistema de reconocimiento y transferencia de créditos teniendo en cuenta que:

1. Se constituirá, para cada titulación, una Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos. Esta comisión estará formada por:
  - a. El decano o director de centro, o persona en quien delegue, que la presidirá.
  - b. Tres profesores que impartan docencia en la titulación, elegidos por la Junta de Centro.
  - c. Un representante del alumnado de la titulación, elegido por la Junta de Centro.
  - d. Un representante del personal de administración y servicios, elegido por la Junta de Centro.
2. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos se reunirá, como mínimo, dos veces durante el año académico, preferentemente después de la finalización de cada uno de los plazos de matrícula establecidos en la UIB.
3. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos analizará cada una de las solicitudes y dictaminará de acuerdo con las directrices generales que establecerá la Comisión Académica de la Universitat de les Illes Balears, con los criterios específicos del plan de estudios y, si procede, con los criterios específicos que establezcan las respectivas Juntas de Centro. Así mismo, la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos tendrá en cuenta los programas de intercambio y se ajustará a lo que determine la normativa de la Universitat de les Illes Balears sobre movilidad...”

Finalmente, de acuerdo con el artículo 6.3. del Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre, todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de Agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título.

### **5.3.4. Gestión de la movilidad de los alumnos de otras universidades que cursan estudios en la UIB (incoming)**

#### **5.3.4.1. Análisis de información necesaria para gestionar la movilidad.**

La UIB puede recibir estudiantes de intercambio en el marco de los siguientes programas de intercambio-movilidad:

- PAP-ERASMUS
- SICUE-Séneca
- Convenios de intercambio
- CINDA
- CIEE
- ISEP
- DRAC
- Estudiantes visitantes

Los programas de movilidad e intercambio en los que participa la UIB se rigen por unas directrices y bases propias que el SRI adapta a la realidad de la UIB, en todo aquello que el citado programa permita.

Por lo que se refiere a la movilidad en el marco de los convenios bilaterales suscritos por la UIB con otras universidades, las partes determinan en qué condiciones se llevará a cabo dicha movilidad.

Subsidiariamente el SRI aplica su normativa propia de movilidad para una mejor gestión de los programas de intercambio-movilidad en todo aquello que no quede expresamente determinado por el programa en cuestión. (Esta normativa fue aprobada por Acuerdo normativo del Consejo de Gobierno de 26 de marzo de 2004, FOU 236, de 23 de abril de 2004).

#### **5.3.4.2. Establecimiento de acuerdos o convenios**

Cada modalidad de programa de intercambio se basa en la firma de acuerdos o convenios que establecen las condiciones que regulan dichos intercambios: número de estudiantes que se intercambian, el área de estudio, las condiciones académicas de dicho intercambio, entre otras.

La Vicerrectora en desarrollo de las competencias que tiene atribuidas, promueve el establecimiento de acuerdos generales de colaboración académica, científica y cultural con universidades o instituciones de educación superior internacionales y tiene, además, delegada la firma de aquellos acuerdos que regulan expresamente el intercambio de estudiantes con universidades o instituciones de educación superior.

Además, tiene atribuida la competencia para firmar los acuerdos que suscribe la UIB en el marco del programa SICUE-Séneca.

La dirección del SRI es el órgano competente para firmar los acuerdos de intercambio en el marco del programa PAP-ERASMUS. Estos acuerdos los promueven y proponen tanto los profesores, como los centros, departamentos y otras áreas de gestión de la UIB.

#### **5.3.4.3. Planificación de las actividades**

El SRI planifica y aprueba anualmente las actividades que el SRI lleva a cabo para la gestión de la movilidad de los alumnos de otras universidades que cursan un periodo de estudios en la UIB. Estas actividades son:

- Establecer los requisitos de aceptación de cada programa.
- Determinar qué documentación de solicitud deben presentar los estudiantes de cada uno de los programas.
- Fijar el procedimiento administrativo de gestión de las solicitudes de los programas.
- Establecer el calendario anual de la semana de “Actividades de Bienvenida”.
- Organizar sesiones informativas para el alumnado de intercambio.

#### **5.3.4.4. Preparación de material informativo para los estudiantes de intercambio.**

El SRI ha editado la “Guía para estudiantes de intercambio y visitantes” que contiene información general para el periodo de intercambio en la UIB. Dicha guía se ha editado en catalán, español e inglés y se entrega a cada estudiante durante la semana de “Actividades de bienvenida”.

Está disponible en formato electrónico en la página web del Vicerrectorado-SRI (<http://www.uib.es/servei/sri/pdf/0708/guicastellano.pdf>)

Por otro lado, los estudiantes reciben también durante la semana de “Actividades de Bienvenida” información adicional sobre la oferta académica complementaria que les brinda la UIB para que puedan obtener un mayor rendimiento de su intercambio. En este sentido se les informa sobre los cursos de catalán y español que pueden cursar gratuitamente durante su periodo de intercambio y se les hace entrega de la lista de asignaturas de grado que pueden cursar en inglés (Estudia Asignaturas en inglés en la UIB) y un librito para iniciarles en el uso del catalán (Estudiar en Mallorca. A language emergency kit).

#### 5.3.4.5. Difusión

La información dirigida a los estudiantes de movilidad que eligen la UIB como destino se encuentra disponible en la web del SRI (<http://www.uib.es/servei/sri/>).

El otro medio más utilizado para difundir la información es el correo electrónico. Además se cuenta con el apoyo de estudiantes becarios y colaboradores.

#### 5.3.4.6. Mecanismos de apoyo y orientación específicos para la acogida de los estudiantes una vez matriculados

El SRI planifica y organiza las actividades relacionadas en el correspondiente apartado de acogida y orientación para facilitar la incorporación y posterior adaptación del estudiante de intercambio a su periodo de estudio en la UIB.

En este sentido, el SRI organiza en septiembre y febrero la semana de “Actividades de Bienvenida”. Conforman esta semana de actividades una serie de reuniones informativas sobre los aspectos burocráticos-administrativos y académicos del intercambio con los miembros del SRI y los Profesores Tutores y Coordinadores de Movilidad, respectivamente. Se organizan también actividades lúdico-culturales para que los estudiantes de intercambio puedan conocer la realidad del entorno en el cual van a residir durante unos meses, al tiempo que los estudiantes aprovechan para conocerse entre si antes del inicio del periodo lectivo.

Principalmente pensado para aquellos estudiantes extracomunitarios, el SRI ha establecido el “Plan de acogida”. Tiene por objeto asistir y apoyar de una manera más personal a estos estudiantes en la tramitación de solicitud de renovación de su visado de estudiante, la obtención de la tarjeta de la EMT y en la búsqueda de alojamiento.

El Servicio Lingüístico y el Departamento de Filología Española Moderna y Latina de la UIB colaboran con el SRI en la organización de cursos de idiomas de español y catalán gratuitos (módulos de 60 horas) que se imparten semestralmente para los estudiantes de intercambio que necesiten perfeccionar el conocimiento de éstos.

#### 5.3.4.7. Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

La UIB, a través de las Secretarías Administrativas de cada Centro, emite/expide el certificado académico de cada uno de los estudiantes de intercambio recibidos. Este certificado es el documento oficial de la UIB que los estudiantes presentarán en su universidad de origen para iniciar los trámites de reconocimiento académico.

#### 5.3.5. Sistemas de apoyo, orientación y asesoramiento a los estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de la condición de discapacidad

La universidad, a través de la Oficina Universitaria de Apoyo a Personas con Necesidades Especiales, ofrecerá la información y el asesoramiento a los estudiantes con necesidades específicas derivadas de discapacidad y a los responsables de la gestión académica de los centros con el fin de asegurar que el proceso de orientación previa a la matrícula sea adecuado a las necesidades de estos estudiantes. Asimismo, la Oficina Universitaria de Apoyo promoverá que la información que se utilice en los procedimientos de acogida de estudiantes de nuevo ingreso cumpla los criterios de accesibilidad establecido por la ley y velará por su estricto desempeño.

Serán funciones de la Oficina Universitaria de Apoyo a Personas con Necesidades Especiales: evaluar las necesidades de los estudiantes, elaborar la propuesta de adaptaciones (del entorno físico, académicas, etc.), y concretar la provisión de productos de apoyo (sistemas aumentativos y alternativos de la comunicación, etc.) y de recursos humanos (intérpretes de lenguaje de signos, asistencia personal, etc.).

La Oficina universitaria de apoyo hará el seguimiento de los estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad atendiendo a los protocolos de actuación establecidos a tal fin. Cuando la situación del estudiante lo requiera, previa aceptación del mismo, el personal de la Oficina mantendrá reuniones periódicas con los responsables académicos de la titulación que corresponda para concretar las adaptaciones pertinentes y las medidas de acción positiva acordadas con la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

#### 5.3.6. Garantía de calidad de los programas de movilidad

El procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad se describe en el apartado referido al Sistema de Garantía de Calidad de este plan de estudios.

#### 5.3.7. Ayudas económicas para los estudiantes de los programas de movilidad de la UIB

Las ayudas económicas que reciben los estudiantes de la UIB que participan actualmente de un periodo de estudios en el marco del PAP – ERASMUS son las que se detallan a continuación:

<b>PAP-ERASMUS</b>	
Organismo Autónomo Programas Educativos Europeos – OAPEE (fondos provenientes de la UE)	164 euros mes/estudiante
Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Movilidad Universitaria	26 euros mes/estudiante
Ministerio de Ciencia e Innovación	100 euros mes/estudiante
Ministerio de Ciencia e Innovación	350 euros mes/estudiante becario MEC
Govern de les Illes Balears	800 euros/estudiante
Ayuntamiento de Palma *	12.000 euros a repartir entre los estudiantes empadronados en dicho municipio
Consell de Mallorca	5 ayudas de 1.000 euros
Fundación Bancaja	80 becas de 687,50 euros

<b>PAP-ERASMUS</b>	
Organismo Autónomo Programas Educativos Europeos – OAPEE (fondos provenientes de la UE)	164 euros mes/estudiante
Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Movilidad Universitaria	26 euros mes/estudiante

Ministerio de Ciencia e Innovación	100 euros mes/estudiante
Ministerio de Ciencia e Innovación	350 euros mes/estudiante becario MEC
Govern de les Illes Balears	800 euros/estudiante
Ayuntamiento de Palma *	12.000 euros a repartir entre los estudiantes empadronados en dicho municipio
Consell de Mallorca	5 ayudas de 1.000 euros
Fundación Bancaja	80 becas de 687,50 euros

\*Además, los ayuntamientos de Inca, Calvià, Alcúdia, Andratx y Manacor, ofrecen ayudas a aquellos estudiantes que estando empadronados en dicho municipio participan en el programa de intercambio PAP-ERASMUS.

Las ayudas económicas que reciben los estudiantes de la UIB que participan de un periodo de estudios en el marco del programa SICUE y que han obtenido la beca Séneca son las que se detallan a continuación:

<b>Programa SICUE-Séneca</b>	
Ministerio de Ciencia e Innovación (Beca Séneca)	500 euros mensuales/estudiante 200 euros/estudiante (desplazamiento)

Las ayudas económicas que reciben los estudiantes de la UIB que participan de un periodo de estudios en el marco del programa de movilidad "Convenios de Intercambio de Estudiantes" son las que se detallan a continuación:

<b>Convenios de Intercambio de Estudiantes</b>	
Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Movilidad Universitaria	344,82 euros/estudiante
Govern de les Illes Balears	800 euros/estudiante
Fundación Bancaja	15 becas de 1.000 euros
Universidades suizas	Ayuda equivalente a ERASMUS

CIEE ofrece una beca única de 10.000 USD a los estudiantes de la UIB que quieran cursar un periodo de estudios en EEUU.

<b>CIEE (Council on International Educational Exchange)</b>	1 beca de 10.000 USD
---	----------------------

Las ayudas económicas que reciben los estudiantes de la UIB que realizan una movilidad y/o intercambio de estudios en alguna de las modalidades del programa DRAC son las que se detallan a continuación:

<b>DRAC</b>		
Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Movilidad Universitaria	DRAC-Estiu	60, 120, 180 o 240 euros/estudiante, según universidad de destino
	DRAC-Hivern	240,50 euros/estudiante
	DRAC-Formació Avançada	420 euros/estudiante

### 5.3.8. Programas de movilidad de la UIB

#### 5.3.8.1. Programa CINDA

En el marco de este programa, cualquier estudiante de la UIB que cumpla los requisitos que determina el SRI en sus convocatorias anuales puede solicitar un intercambio de estudios en alguna de las universidades que conforman la red.

#### Programa de Movilidad Estudiantil CINDA

##### ARGENTINA

Universidad Nacional de Cuyo  
Universidad Nacional de Quilmes

##### BOLIVIA

Sierra, UPSA

##### BRASIL

Universidad de Sao Paulo

##### CHILE

Universidad de Talca  
Universidad Austral de Chile  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Universidad de Concepción  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Universidad de Tarapacá  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Universidad de Talca  
Universidad de Concepción  
Universidad Austral de Chile

##### COLOMBIA

Pontificia Universidad Javeriana  
Universidad de los Andes  
Universidad del Norte  
Universidad del Valle

##### COSTA RICA

Universidad de Costa Rica

##### ESPAÑA

Universidad Politécnica de Catalunya  
Universidad Oberta de Catalunya

#### 5.3.8.2. International student exchange programs - ISEP

La Universitat de les Illes Balears tiene suscrito desde el año 2007 un acuerdo de colaboración con la organización "International Student Exchange Program, Inc" que permite el intercambio de los estudiantes de la UIB con más de 135 universidades de Estados Unidos y de Puerto Rico que han suscrito el mismo acuerdo.

Cualquier estudiante de la UIB que cumpla los requisitos que determina el SRI en sus convocatorias anuales puede solicitar un intercambio de estudios en aquella universidad que más se ajuste a su perfil académico y/o personal.

##### EQUADOR

Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL

##### ITALIA

Universidad de Génova

##### MÉXICO

Universidad Autónoma Metropolitana  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, ITESM

##### PANAMÁ

Universidad de Panamá

##### PERÚ

Universidad del Pacífico  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Universidad Peruana Cayetano Heredia  
Universidad de Lima

##### REPÚBLICA DOMINICANA

Pontificia Universidad Católica Madre Maestra  
Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC

##### VENEZUELA

Universidad Simón Bolívar  
Universidad Centroccidental  
"Lisandro Alvarado"  
Universidad Privada Santa Cruz de la  
Universidad Simón Bolívar

La relación de universidades que integran ISEP en Estados Unidos y Puerto Rico se adjunta en el siguiente documento.  
*ISEP – Universidades en EEUU*

[Alaska](#)  
[University of Alaska Southeast](#)

**Arkansas**  
[Hendrix College](#)

**California**  
[California State University, Bakersfield](#)  
[California State University, East Bay](#)  
[Chapman University](#)  
[Pitzer College](#)  
[San Diego State University](#)  
[San Jose State University](#)  
[University of the Pacific](#)

**Colorado**  
[University of Denver](#)  
[University of Northern Colorado](#)

**Connecticut**  
[Southern Connecticut State University](#)  
[Western Connecticut State University](#)

**Delaware**  
[Wesley College](#)

**District of Columbia**  
[Howard University](#)

**Florida**  
[Eckerd College](#)

**Georgia**  
[Agnes Scott College](#)  
[Armstrong Atlantic State University](#)  
[Berry College](#)  
[Columbus State University](#)  
[Georgia College & State University](#)  
[Georgia Southern University](#)  
[Kennesaw State University](#)  
[Mercer University](#)  
[North Georgia College & State University](#)  
[University of West Georgia](#)  
[Valdosta State University](#)

**Idaho**  
[Idaho State University](#)  
[University of Idaho](#)

**Illinois**  
[Elmhurst College](#)  
[Monmouth College](#)  
[North Park University](#)  
[Roosevelt University](#)  
[Southern Illinois University at Carbondale](#)  
[Western Illinois University](#)

**Indiana**  
[Ball State University](#)  
[Butler University](#)  
[Indiana State University](#)  
[University of Southern Indiana](#)

**Iowa**  
[Iowa State University](#)  
[University of Iowa](#)

**Kansas**  
[Benedictine College](#)  
[Emporia State University](#)  
[Fort Hays State University](#)  
[Kansas State University](#)  
[University of Kansas](#)  
[Wichita State University](#)

**Kentucky**  
[Bellarmine University](#)  
[University of Kentucky](#)

**Louisiana**  
[Louisiana State University](#)  
[Loyola University New Orleans](#)  
[Northwestern State University of Louisiana](#)

**Maine**  
[Saint Joseph's College of Maine](#)

**Maryland**  
[Frostburg State University](#)

**Massachusetts**  
[New Jersey](#)  
[Rowan University](#)  
[Saint Peter's College](#)

**New Mexico**  
[New Mexico State University](#)

**New York**  
[St. Lawrence University](#)

**North Carolina**  
[Appalachian State University](#)  
[East Carolina University](#)  
[Mars Hill College](#)  
[North Carolina Agricultural & Technical State University](#)  
[North Carolina Central University](#)  
[North Carolina State University, Raleigh](#)  
[University of North Carolina at Asheville](#)  
[University of North Carolina at Pembroke](#)  
[University of North Carolina at Wilmington](#)  
[University of North Carolina, Charlotte](#)  
[University of North Carolina, Greensboro](#)  
[Western Carolina University](#)  
[Winston-Salem State University](#)

**North Dakota**  
[Jamestown College](#)  
[Minot State University](#)  
[North Dakota State University](#)

**Ohio**  
[John Carroll University](#)  
[Miami University](#)  
[Wittenberg University](#)

**Oregon**  
[Willamette University](#)

**Pennsylvania**  
[Clarion University of Pennsylvania](#)  
[Indiana University of Pennsylvania](#)  
[Mansfield University](#)  
[Westminster College](#)

**Puerto Rico**  
[University of Puerto Rico - Mayagüez](#)  
[University of Puerto Rico - Rio Piedras](#)

**South Carolina**  
[Clemson University](#)

**South Dakota**  
[South Dakota State University](#)

**Tennessee**  
[East Tennessee State University](#)  
[Maryville College](#)  
[Middle Tennessee State University](#)  
[Rhodes College](#)  
[Tennessee State University](#)  
[Tennessee Technological University](#)  
[University of Memphis](#)  
[University of Tennessee at Chattanooga](#)  
[University of Tennessee, Knoxville](#)

**Texas**  
[Southwestern University](#)  
[St. Edward's University](#)  
[Stephen F. Austin State University](#)  
[Texas A&M International University](#)  
[Texas Lutheran University](#)  
[University of North Texas](#)  
[University of Texas at El Paso](#)

**Utah**  
[University of Utah](#)  
[Utah State University](#)

**Vermont**  
[University of Vermont](#)

**Virginia**  
[Old Dominion University](#)  
[Radford University](#)  
[Randolph-Macon College](#)  
[Roanoke College](#)  
[The University of Virginia's College at Wise](#)  
[Virginia Commonwealth University](#)

[Hampshire College](#)  
[Michigan](#)  
[Central Michigan University](#)  
[Minnesota](#)  
[Hamline University](#)  
[Minnesota State University Moorhead](#)  
[Mississippi](#)  
[University of Mississippi](#)  
[Missouri](#)  
[Missouri Southern State University](#)  
[Missouri State University](#)  
[Northwest Missouri State University](#)  
[Truman State University](#)  
[University of Central Missouri](#)  
[Montana](#)  
[Montana State University](#)  
[Rocky Mountain College](#)  
[University of Montana](#)  
[Nebraska](#)  
[Creighton University](#)  
[Nebraska Wesleyan University](#)  
[University of Nebraska at Omaha](#)  
[University of Nebraska, Lincoln](#)

[Virginia Polytechnic Institute & State University](#)  
[Washington](#)  
[Central Washington University](#)  
[Washington State University](#)  
[Western Washington University](#)  
[Whitworth University](#)  
[West Virginia](#)  
[Marshall University](#)  
[West Virginia University](#)  
[Wisconsin](#)  
[Beloit College](#)  
[Edgewood College](#)  
[University of Wisconsin - La Crosse](#)  
[Wyoming](#)  
[University of Wyoming](#)

### 5.3.8.3. Convenios de intercambio de estudiantes

En el marco del programa de movilidad “Convenios de intercambio de estudiantes”, cualquier estudiante de la UIB que cumpla los requisitos que determina el SRI en sus convocatorias anuales puede solicitar un intercambio de estudios en alguna de las siguientes universidades:

#### ARGENTINA

Universidad Nacional de Cuyo  
 Universidad Nacional de la Plata

#### BRASIL

Centro Universitario FEEVALE

#### ESTADOS UNIDOS

Universidad de Texas Austin  
 Universidad de Wisconsin-Stout

#### FEDERACIÓN RUSA

Universidad Estatal de Gestión

#### MÉXICO

Universidad Anáhuac de Cancún  
 Universidad Anáhuac de Xalapa  
 Universidad Autónoma de Baja California  
 Universidad de Colima  
 Universidad de Guanajuato  
 Instituto Tecnológico de Monterrey

#### CHILE

Universidad Diego Portales  
 Universidad Mayor

### 5.3.9. Programas de movilidad específicos de la titulación de Ingeniería Informática

#### PROGRAMA DE APRENDIZAJE PERMANENTE – ERASMUS

En el marco del PAP - ERASMUS cualquier estudiante de la UIB que cumpla los requisitos que determina el SRI en sus convocatorias anuales puede solicitar un intercambio de estudios en alguna de las siguientes universidades europeas:

Abo Akademie University

Lund University

Rheinisch-Westfälische Tech. Hochschule Aachen

Università ‘Ca’ Foscari di Venezia

Università degli Studi di Salerno

Universität Hildesheim

Universität Kassel

Universität Wien

University of Veliko Turnovo

#### PROGRAMA SICUE-Séneca

En el marco del programa de movilidad SICUE-Séneca, cualquier estudiante de la UIB que cumpla los requisitos que determina el SRI en sus convocatorias anuales puede solicitar un intercambio de estudios en alguna de las siguientes universidades españolas:

Alcalá de Henares

Córdoba

Granada

La Laguna

Las Palmas de Gran Canaria

Oviedo

Salamanca

#### PROGRAMA DRAC

En el marco del programa de movilidad DRAC, cualquier estudiante de la UIB que cumpla los requisitos que determina el SRI en sus convocatorias anuales puede solicitar una ayuda económica para asistir a cursos, seminarios, así como realizar estancias académicas en alguna de las universidades que conforman la red:

Universitat Abat Oliba CEU

Universitat d'Alacant

Universitat d'Andorra

Universitat Autònoma de Barcelona

Universitat de Barcelona

Universitat de Girona

Universitat de les Illes Balears

Universitat Internacionals de Catalunya

Universitat Jaume I

Universitat de Lleida

Rey Juan Carlos

Alacant

València Estudi General

Rovira i Virgili

San Jorge

Politécnica de Catalunya

Barcelona

Universitat Miguel Hernández d'Elx

Universitat Oberta de Catalunya

Universitat de Perpinyà Via Domitia

Universitat Politècnica de Catalunya

Universitat Politècnica de València

Universitat Pompeu Fabra

Universitat Ramon Llull

Universitat Rovira i Virgili

Universitat de València

Universitat de Vic

### 5.4. Descripción de los módulos o materias

A continuación, se describen los módulos de que consta el presente plan de estudios:

- A. Módulo de formación básica (sección 5.4.A)
- B. Módulo común a la rama de informática (sección 5.4.B)
- C. Módulo de tecnología específica: Ingeniería de computadores (sección 5.4.C)
- D. Módulo de tecnología específica: Computación (sección 5.4.D)
- E. Módulo de tecnología específica: Ingeniería del software (sección 5.4.E)
- F. Módulo de tecnología específica: Tecnologías de la información (sección 5.4.F)
- G. Módulo de tecnología específica: Sistemas de información (sección 5.4.G)
- H. Optativas (sección 5.4.H)
- I. Trabajo de fin de grado (sección 5.4.I)
- J. Prácticas en empresa (sección 5.4.J)
- K. English for Engineering (sección 5.4.K)

Módulo  Materia

#### 5.4.A.1. Denominación del módulo o materia

Formación básica

#### 5.4.A.2. Créditos ECTS

60

#### 5.4.A.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.A.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas, de este módulo. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Matemática discreta	(ninguna)
Cálculo	(ninguna)
Programación I	(ninguna)
Empresa	(ninguna)
Estadística	(ninguna)
Métodos del álgebra lineal	(ninguna)
Estructura de computadores I	Sistemas digitales
Programación II	Programación I
Física	(ninguna)
Teoría de la computación	Matemática discreta Programación II

#### 5.4.A.5. Sistemas de evaluación

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.A.6. Carácter

Formación básica

#### 5.4.A.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

##### Resultados del aprendizaje asociados al módulo

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

Respecto de *Fundamentos científicos*:

1. Dominio de técnicas de abstracción y deducción matemática.
2. Capacidad para aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos a la resolución de problemas.
3. Capacidad para usar modelos abstractos adecuados para modelar situaciones reales.
4. Dominio del diseño y realización de experimentos, así como del análisis e interpretación de sus resultados.
5. Capacidad para aplicar a la resolución de problemas los conocimientos adquiridos de electricidad, magnetismo y electrónica.
6. Comprensión de los principios físicos que rigen el funcionamiento de los equipos y sistemas informáticos.
7. Capacidad para definir y verificar autómatas de estados finitos, autómatas de pila y gramáticas, así como conocimiento de sus limitaciones.
8. Conocimiento de la relación entre el desarrollo correcto de programas y los autómatas de estados finitos, los autómatas de pila y las gramáticas.
9. Conocimiento de los límites de la programación y capacidad para reducir un problema a otro.
10. Habilidad para reconocer problemas NP-completos y proponer algoritmos aproximados para su solución.

Respecto de *Empresa*:

11. Conocimiento de los principios sobre la creación y planificación empresarial.

12. Conocimiento de las bases de la gestión de recursos humanos y materiales en la empresa.
  13. Capacidad para aplicar los conceptos necesarios a la gestión empresarial (compras, producción, cadena logística, ...).
- Respecto de *Estructura de computadores*:
14. Conocimiento de la estructura básica de un computador y de la interconexión necesaria para el procesado automático de la información.
  15. Conocimiento básico de procesadores: organización básica, conjuntos de instrucciones, implementación de instrucciones.
  16. Conocimiento básico del sistema de memoria de un computador: organización interna, interacción con el procesador y temporización, tecnologías actuales.
  17. Capacidad para programar en lenguaje ensamblador.
  18. Conocimientos básicos de sistemas operativos.
- Respecto de *Algoritmia y programación*:
19. Conocimiento y comprensión de las técnicas fundamentales del desarrollo de programas, así como capacidad para aplicarlas.
  20. Conocimientos de programación estructurada, programación orientada a objetos y librerías de programación.
  21. Conocimientos básicos de ingeniería del software y bases de datos.

#### Actividades formativas

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se prevén las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo mediano
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo mediano

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
------------	------	------------------------------

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.

- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Matemática discreta	6	1 – 1
Cálculo	6	1 – 1
Programación I	6	1 – 1
Empresa	6	1 – 1
Física	6	1 – 2
Estadística	6	1 – 2
Métodos del álgebra lineal	6	1 – 2
Estructura de Computadores I	6	1 – 2
Programación II	6	1 – 2
Teoría de la computación	6	2 – 1

#### 5.4.A.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Matemática Discreta

- Lógica y razonamiento matemático
  - Introducción al razonamiento matemático
  - Lógica proposicional
  - Lógica de primer orden
  - Estrategias de demostración
- Teoría de conjuntos
  - Conjuntos y operaciones
  - Relaciones
  - Aplicaciones
  - Órdenes
  - Relaciones de equivalencia
- Combinatoria
  - Selecciones
  - Emparejamientos
  - Inclusión-exclusión
- Teoría de grafos
  - Grafos dirigidos y no dirigidos
  - Recorridos
  - Árboles
  - Algoritmos básicos
- Aritmética
  - Aritmética entera
  - Numeros primos
  - Algoritmo de Ecuclides

Aritmética modular

##### Cálculo

- Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable
- Ecuaciones diferenciales ordinarias
  - Métodos de integración
  - Ecuaciones diferenciales lineales
- Cálculo numérico
  - Errores
  - Interpolación
  - Aproximación de funciones

Ceros de funciones

##### Programación I

- Computadores y programas
  - Concepto de programa
  - Estructura, tipos discretos, variables, asignaciones y expresiones
  - Entrada salida de tipos predefinidos
  - Programas compilados e interpretados
- Tipos definidos por el usuario
  - Enumerados, vectores, matrices y registros.
- Análisis descendente
  - Concepto de análisis descendente
  - Procedimientos y funciones
  - Ámbitos de visibilidad de las variables y los parámetros
  - Comunicación entre proceso invocado e invocador
- Abstracción de datos
  - Especificación e implementación
  - Encapsulación de datos y funciones
- Reusabilidad
  - Concepto
  - Bibliotecas de tipos de datos y subprogramas
- Archivos secuenciales
  - Creación, lectura y escritura y destrucción

- Controles de manipulación (final de fichero, tamaño, *path*, ...)
- Concepto de *Stream* de lectura
- Filtrado de errores
  - Algoritmos que manipulan datos que pueden ser erróneos

Manejo de excepciones

### **Empresa**

La empresa en los mercados: entorno económico e institucional

Perspectiva económica de las formas de empresa: del empresario individual a la gran sociedad anónima por acciones

Las decisiones estratégicas en un contexto competitivo. Riesgo e incertidumbre.

La organización interna y las áreas funcionales. La administración.

Decisiones de inversión y financiación

Producción, procesos y planificación.

La organización de los recursos humanos

Estrategias de comercialización

Ética y responsabilidad social corporativa

### **Física**

- Materia y electricidad
  - Campo eléctrico: Ley de Coulomb y Teorema de Gauss
  - Potencial eléctrico
  - Condensadores
  - Dieléctricos
- Magnetismo
  - Campo magnético generado por un conductor
  - FEM generada por campos magnéticos variables
  - Autoinducción y transformadores
  - Almacenamiento magnético de información
- Teoría de circuitos
  - Corriente eléctrica, conductancia y ley de Ohm
  - Asociación de componentes
  - Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton
  - Leyes de Kirchhoff
  - Potencia y energía. Ley de Joule
  - Circuito RC
  - Circuitos de corriente alterna sinusoidal.
- Materiales Semiconductores
  - Estructura de la materia
  - Conducción en semiconductores
  - Unión *p-n*
  - El diodo
- Transistores
  - Transistores bipolares
  - Transistor MOS
  - Implementación de lógica
- **Estadística**
- Estadística descriptiva de una y dos variables
- Teoría de las probabilidades
- Variables aleatorias y distribuciones usuales
- Estimación y contraste de hipótesis
- Análisis de la varianza
- Regresión lineal simple
- Control de calidad

### **Métodos del álgebra lineal**

- Matrices
  - Tipos de matrices
  - Aritmética matricial y propiedades
  - Determinante de una matriz y propiedades
  - Rango de una matriz
- Sistemas de ecuaciones lineales
  - Sistemas de ecuaciones lineales: representación matricial
  - Teorema de Rouché-Frobenius
  - Resolución de sistemas: regla de Cramer, método de Gauss, métodos de descomposición y métodos iterativos
- Diagonalización de matrices
  - Valores y vectores propios de una matriz
  - Polinomio característico
  - Matrices diagonalizables
  - Métodos de la potencia
- Optimización
  - Modelización matemática

Algoritmos de optimización lineal y entera

### **Estructura de computadores I**

- Componentes básicos de un sistema de computación
  - Estructura general de un computador (arquitectura de Von Neumann)

- Niveles de un sistema de computación: hardware, firmware/software del sistema/sistema operativo, utilidades y aplicaciones de uso general, aplicaciones específicas.
- Conceptos básicos de sistemas operativos: funciones y servicios, tipos, interfases de usuario. Evolución histórica de los computadores.
- Revisión de conceptos básicos sobre representación de la información
  - Dígitos binarios y niveles lógicos.
  - Codificación binaria de información numérica y alfanumérica: binario natural sin signo, complemento a 2, códigos alfanuméricos.
- El procesador
  - Estructura y reparto de funciones en la ejecución de instrucciones: unidad de control, unidad de ejecución, ciclo de instrucción.
  - Caminos de datos y temporización de señales de control.
  - Microoperaciones.
  - Lenguaje de transferencia de registros.
  - Técnicas de diseño de unidades de control.
  - Repertorios de instrucciones: tipos de instrucciones, modos de direccionamiento, interfase de registros (vista del programador)
  - Codificación de instrucciones.
  - Implementación de instrucciones: transferencia de datos, aritmético-lógicas, control del flujo de instrucciones (bifurcaciones, salto a subrutinas, interrupciones)
  - Repertorios de instrucciones complejos versus repertorios de instrucciones reducidos: características diferenciales de los procesadores RISC
- Aspectos básicos del sistema de memoria.
  - Tipología de memorias: estáticas/dinámicas, de acceso aleatorio/secuencial, volátiles/no, lectura-escritura/sólo lectura.
  - Organización básica y direccionamiento.
  - Interacción con el procesador.
  - Principales tecnologías.
- Programación en lenguaje ensamblador.
  - Lenguaje ensamblador y programa ensamblador.
  - Instrucciones de lenguaje ensamblador y directivas de ensamblaje
  - Estructuras de programación en ensamblador: condicionales, bucles, subrutinas, recorrido de bloques de memoria
  - Depuración: ejecución paso a paso, pasos de ruptura, etc.

## **Programación II**

### Interfaces gráficas de usuario (IGU)

- Concepto
- Tipos y ejemplos de IGU simples

### Algoritmos de combinatoria y ordenación simples

- Problemas de coste combinatorio (viajante de comercio, 8 reinas, etc.)
- Algoritmos de ordenación simples (coste  $O(n^2)$ )

### Búsquedas binarias.

- Problema de la raíz cuadrada (entera y real)
- El método Newton-Raphson (ceros de funciones)
- Inversión de matrices

### Ficheros de acceso directo

- Concepto
- Índices simples (búsqueda binaria)

### Introducción a la programación y diseño orientado a objetos (POO)

- Concepto
- POO como extensión de los Tipos Abstractos de Datos (TAD)
- Relación de jerarquía (herencia)

### Introducción a los gráficos por ordenador

- Unidad de información (píxel, vóxel, etc)
- Relación de los gráficos con las IGU
- Eventos de usuario y su programación

### Introducción a las Bases de Datos

- Estructuras esenciales de información
- Concepto de bases de datos
- Concepto de sistemas de gestión de bases de datos

### Desarrollo de sistemas informáticos

- El ciclo de vida del software

## **Elementos y herramientas que intervienen en el desarrollo de software**

### **Teoría de la computación**

#### Preliminares sobre lenguajes

#### Gramáticas incontextuales

#### Programas básicos

- Lenguajes decidibles y semidecidibles
- Lenguajes no decidibles
- Programas no deterministas
- Programas universales

#### Autómatas de pila deterministas, no deterministas y su verificación

#### Lenguajes regulares

- Autómatas finitos deterministas y no deterministas
- Expresiones regulares, equivalencia, verificación

#### Problemas intratables: NP-completitud

#### 5.4.A.9. Descripción de las competencias

##### Nombre de la competencia

Este módulo cubre las competencias del módulo de *Formación básica*:

- CFB01: 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
- CFB02: 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
- CFB03: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CFB04: Comprensión 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
- CFB05: 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

CFB06: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

#### 5.4.A.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Matemática discreta	6	Formación básica
Cálculo	6	Formación básica
Programación I	6	Formación básica
Empresa	6	Formación básica
Estadística	6	Formación básica
Métodos del álgebra lineal	6	Formación básica
Estructura de Computadores I	6	Formación básica
Programación II	6	Formación básica
Física	6	Formación básica
Teoría de la computación	6	Formación básica

#### 5.4.B.1. Denominación del módulo o materia

Común a la rama de informática

#### 5.4.B.2. Créditos ECTS

90

#### 5.4.B.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.B.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas, de este o de otro módulo. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Sistemas digitales	(ninguna)
Estructura de computadores II	Estructura de computadores I
Sistemas operativos I	Estructura de computadores I
Sistemas operativos II	Sistemas operativos I
Comunicaciones de datos y redes	Estructura de computadores I
Evaluación de comportamiento de sistemas informáticos	Estructura de computadores II Redes de computadores
Algoritmia	Programación II
Estructuras de datos	Algoritmia
Lenguajes de programación	Estructuras de datos
Programación concurrente	Algoritmia
Inteligencia artificial	Estructuras de datos
Bases de datos I	Programación II
Ingeniería del software	Programación II
Gestión de proyectos	Ingeniería del software
Aplicaciones distribuidas en internet e interfaces de usuario	Programación II

#### 5.4.B.5. Sistemas de evaluación

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.B.6. Carácter

Obligatorios

#### 5.4.B.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

##### Resultados del aprendizaje asociados al módulo

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

Respecto de *Algoritmia y programación* :

1. Conocimiento de los aspectos fundamentales de los principales tipos de estructuras de datos, así como capacidad para utilizarlas de forma apropiada.
2. Conocimiento de técnicas avanzadas de programación.
3. Capacidad para abstraer un problema y modelizarlo en un entorno informático para hallar si es posible una solución computacional válida y conforme a los requerimientos del problema.
4. Capacidad de análisis de algoritmos, así como para calcular su coste, tanto en tiempo como en espacio.

Respecto de *Tecnología de computadores y sistemas operativos* :

5. Conocimiento de las formas habituales de representar información para su procesamiento mediante un sistema digital.
6. Capacidad de análisis y síntesis de sistemas digitales (combinacionales y secuenciales) de complejidad adecuada.
7. Conocimiento básico de la periferia de un computador: buses, interfases de entrada/salida, dispositivos de entrada/salida, memoria secundaria, programación de entrada/salida.
8. Conocimiento de las funciones y servicios de un sistema operativo actual: gestión de procesos, gestión de memoria, gestión del almacenamiento secundario, gestión de dispositivos de entrada/salida, introducción a las interfases gráficas.

Respecto de *Desarrollo de software* :

9. Capacidad para diseñar, crear, consultar y manipular los datos de diferentes tipos de bases de datos.
10. Conocimiento y comprensión de conceptos relacionados con la inteligencia artificial y capacidad para elegir y aplicar técnicas concretas de inteligencia artificial ante un problema determinado.
11. Capacidad para diseñar un proceso de selección de aplicaciones corporativas.
12. Capacidad de especificación de ensayos para casos reales de diseño e implantación de aplicaciones en ámbitos de actuación específicos.
13. Conocimientos sobre el ciclo de vida del software, así como de metodologías de diseño y evaluación de la calidad.
14. Conocimientos sobre diseño de sistemas de interacción persona - máquina.
15. Conocimientos de programación web, y capacidad de diseño e implementación de sistemas abiertos.

Respecto de *Arquitectura de computadores y redes* :

16. Conocimiento de la problemática de la transmisión de datos y de la infraestructura subyacente a una red de computadores.
17. Conocimiento de los conceptos y resultados principales relacionados con el comportamiento y rendimiento de los sistemas informáticos.
18. Conocimiento de técnicas de monitorización de sistemas y programas y capacidad para aplicarlas.
19. Conocimiento de técnicas de caracterización de carga y planificación de la capacidad de sistemas informáticos y capacidad para aplicarlas.

#### Actividades formativas

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se prevén las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Sistemas digitales	6	1 – 1
Estructura de computadores II	6	2 – 1
Sistemas operativos I	6	2 – 1
Comunicaciones de datos y redes	6	2 – 1
Algoritmia	6	2 – 1
Sistemas operativos II	6	2 – 2
Estructuras de datos	6	2 – 2
Bases de datos I	6	2 – 2
Ingeniería del software	6	2 – 2
Evaluación de comportamiento de sistemas informáticos	6	3 – 1
Lenguajes de programación	6	3 – 1
Programación concurrente	6	3 – 1
Inteligencia artificial	6	3 – 2
Gestión de proyectos	6	3 – 2
Aplicaciones distribuidas en internet e interfaces de usuario	6	4 – 1

#### 5.4.B.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Sistemas digitales

Conceptos digitales básicos

- o Dígitos binarios y niveles lógicos
- o Representación de números enteros y operaciones
- o Representación de números fraccionarios: coma fija
- o Representación de información alfanumérica

Álgebra de Boole, funciones lógicas y simplificación

- o Teoremas del Álgebra de Boole y simplificación algebraica
- o Simplificación mediante mapas de Karnaugh

Puertas lógicas y familias lógicas

- o Conectivos lógicos y puertas lógicas
- o Conjuntos completos de conectivos lógicos: AND-OR-NOT, NAND, NOR
- o Familias lógicas y tecnologías de fabricación

Sistemas combinacionales

- o Síntesis de sistemas combinacionales
- o Módulos combinacionales estándar
- o Implementación multimódulo no sistemática
- o Análisis de sistemas combinacionales
- o Implementación de funciones lógicas mediante módulos estándar: ROMs, decodificadores, multiplexores

Sistemas secuenciales

- o Formalismo de las máquinas de estados finitos
- o Síntesis de sistemas secuenciales
- o Módulos secuenciales estándar
- o Análisis de sistemas secuenciales

Introducción a la lógica programable

- o Tipos de dispositivos lógicos programables

Lenguajes de descripción de hardware

##### Estructura de computadores II

Buses e interfases de entrada/salida

- o Transferencias síncronas y asíncronas
- o Paralelismo del bus
- o Control de buses: protocolos, temporización y arbitraje
- o Jerarquías de buses
- o Concepto y necesidad de las interfases
- o Interfases digitales
- o Interfases analógicas: conversión analógica/digital y digital/analógica
- o Buses e interfases estandarizadas actuales

Memoria secundaria

- o Fundamentos de la grabación magnética y DAM (dispositivos de almacenamiento masivo) magnéticos
- o Fundamentos de la grabación óptica y DAM ópticos
- o DAM de estado sólido

Dispositivos de E/S y programación de controladores de periféricos

- o Revisión de dispositivos periféricos actuales: teclados, monitores y sistemas de vídeo, impresoras, etc.

- E/S mapeada vs espacios de direcciones separados
- Programación con espera activa
- Uso de interrupciones: revisión del concepto de interrupción, tipos, prioridades
- Acceso directo a memoria

Procesadores de E/S

### Sistemas operativos I

Repaso de cuestiones generales sobre los SSOO

- Objetivos, funcionalidad y aspectos de diseño de los SSOO
- Estructuras de SSOO: monolíticas, micronúcleos, modulares
- Abstracciones (procesos, recursos, ...)
- Organización de dispositivos
- Uso de interrupciones
- Modos: sistema, usuario y seguridad; transiciones

Aspectos básicos de programación concurrente (desde el punto de vista del SO)

- Gestión de la concurrencia (estados de procesos, descriptores de procesos/tareas y su organización, intercambio de contexto, etc.)
- Exclusión mutua e interbloqueos: problemática y soluciones
- Problemática básica de la concurrencia sobre multiprocesadores

Planificación del procesador

- Planificación apropiativa y no apropiativa
- Políticas de planificación y asignación estática/dinámica de prioridades

Aspectos de implementación: estructuras de datos

### Comunicaciones de datos y redes

Introducción

- Componentes físicos de las redes.
- Infraestructura de redes.
- Estándares
- El sistema telefónico (POTS)

Medios de transmisión

- Cableados
- No cableados

Modos de transmisión

- Conmutación de circuitos
- Conmutación de paquetes

Arquitecturas de red. Protocolos

- El modelo OSI
- Otras arquitecturas

Redes troncales

- Anillos de fibra
- DWDM

Redes de acceso

- Acceso residencial
- Acceso para empresas

Redes punto a punto y redes broadcast

Internet

Introducción a TCP/IP: niveles de datos, red y transporte

### Algoritmia

Bases de la POO

- Concepto de objeto, clase e instancia
- Herencia y sus tipos
- Encapsulado, sobrecarga y polimorfismo
- Programación orientada a mensajes y eventos

Lógica de programas

- Concepto y objetivos
- Conjunto de estados y predicados
- Semántica de un lenguaje de programación
- Tratamiento formal de ejemplos sencillos

Análisis del coste de los algoritmos

- La eficiencia de los algoritmos
- Medidas asintóticas y coste de complejidad
- Cálculo de la eficiencia de un algoritmo
- Análisis de recurrencias

Recursividad

- Introducción
- Razonamiento por inducción
- Clasificación de los algoritmos recursivos
- Diseño y verificación de programas recursivos
- Principales técnicas de recursión: recursividad general, algoritmos de vuelta atrás, dividir y vencer
- Métodos de ordenación avanzados
- Transformaciones de algoritmos recursivos no finales a finales
- Transformación de algoritmos recursivos a iterativos

Problemas de asignación

- Algoritmos ávidos
- Programación dinámica

Algoritmos probabilísticos

## Sistemas operativos II

Gestión de memoria

- Concepto de jerarquía de memoria: memoria física vs memoria virtual
- Memoria virtual: paginación, conjuntos de trabajo, cache y tablas de traducción adelantada (TLB), hardware de soporte
- Aspectos de seguridad y mecanismos de protección

Gestión de dispositivos de entrada/salida

- Abstracciones: dispositivos de caracteres vs dispositivos de bloques
- Planificación de E/S en dispositivos de bloques

Sistemas de ficheros

- Gestión de espacio asignado y espacio libre
- Datos, metadatos, organización, buffering, journaling
- Tablas de asignación y nodos índice
- Directorios, denominación, búsqueda, cache

Mapeado en memoria, cache de páginas, serialización

## Estructuras de datos

Principios de memoria dinámica: punteros, cursores, estructuras enlazadas

Estructuras lineales

- Pilas
- Colas
- Listas: simples, doblemente enlazadas y circulares

Árboles

- Tipos y representación
- Aplicaciones

Conjuntos

- Conjuntos y correspondencias. Especificación
- Vectores indexados por claves
- Vectores de elementos (ordenados y desordenados)
- Listas enlazadas (ordenadas y desordenadas)
- Árboles de búsqueda binaria (equilibrados y no equilibrados)
- Árboles B+ (y derivados)
- Hashing. Abierto, cerrado, externo
- Iteradores. Implementación en las distintas técnicas
- Reunión, intersección y diferencia

Conjuntos especiales

- Colas de prioridad
- Relaciones de equivalencia
- Productos cartesianos

Grafos

- Conceptos generales e implementación
- Recorrido en amplitud y profundidad y ordenación topológica
- Cálculo de caminos mínimos
- Árbol de recubrimiento mínimo
- Componentes fuertemente conectados y grafo cociente
- Puntos de articulación y grafos biconexos
- Grafos de flujo

Gestión de la memoria dinámica

- Recolector de basura (garbage collector)
- Dobles enlaces (handlers)

Detección y reaprovechamiento de bloques de memoria aprovechables

## Bases de datos I

Conceptos de bases de datos y de sistemas de gestión de bases de datos

Modelado conceptual de bases de datos

Bases de datos relacionales

Normalización

Manipulación de bases de datos relacionales: algebra y cálculo relacional

Programación de bases de datos relacionales

## Ingeniería del software

El ciclo de vida del software

Paradigmas de desarrollo de software

Análisis de requisitos

Diseño de requisitos

Pruebas del software

Mantenimiento del software

Metodologías de desarrollo de software

Plataformas de desarrollo de software

## Evaluación de comportamiento de sistemas informáticos

Evaluación del rendimiento

- Medidas de rendimiento de un computador y Ley de Amdahl
- Costes
- Relación entre prestaciones y coste

Monitorización de sistemas y programas

- Medidas
- Monitorización de programas

- Herramientas de monitorización
- Análisis comparativo de rendimiento
  - Medidas de rendimiento
  - Comparación de rendimientos
  - Estrategias de comparación
- Introducción al análisis operacional y sus aplicaciones
  - Formalismo: estaciones de servicio y redes de colas de espera
  - Leyes operacionales
  - Estimación de rendimiento
  - Límites asintóticos
  - Mejora de rendimiento
- Caracterización de carga y *benchmarking*
  - Modelos de carga y su representatividad
  - Criterios y técnicas de agrupamiento
  - Tipos de benchmark
- Planificación de la capacidad
  - Capacidad adecuada
  - Niveles de gestión y planificación
  - Métodos de predicción
  - Unidades de predicción natural
  - Capacidad y demanda
- Planificación en escenarios muy variables
- Lenguajes de programación**
- Introducción
  - Introducción a los lenguajes de programación de alto nivel
  - Lenguajes compilados e interpretados
  - Marco histórico de los lenguajes de programación
  - Ejemplos de lenguajes de programación
  - Criterios de calidad de los lenguajes de programación
- Técnicas de Descripción de los Lenguajes de Programación
  - Elementos léxicos
  - Sintaxis
  - Semántica. Necesidad. Descripción guiada per la sintaxis
- Visión general de los diferentes tipos de lenguajes de programación
  - Lenguajes imperativos o procedurales (paso de parámetros).
  - Lenguajes funcionales o aplicativos (evaluación ávida y perezosa).
  - Lenguajes de Programación lógica
- Sistemas de tipos y orientación a objetos
  - Herencia y polimorfismo
  - Sistemas de tipos estáticos
- Sistemas de tipos dinámicos
- Programación concurrente**
- Introducción
  - Justificación
  - Procesos concurrentes
  - Regiones críticas y exclusión mutua
  - Medios de soporte
  - Especificaciones de la concurrencia
- Sistemas basados en memoria compartida
  - Modelos de sincronización
  - Herramientas para el manejo de la concurrencia
  - Análisis y estudio de algoritmos planteados
  - Soluciones implementadas
- Sistemas Distribuidos
  - Problemática de las comunicaciones
  - Sistemas centralizados y no centralizados
  - Sincronización por paso de mensajes
  - Transacciones
  - El interbloqueo en sistemas distribuidos
  - Arquitecturas basadas en objetos distribuidos
- Introducción a los sistemas de tiempo real
  - Características del software de tiempo real
  - Requerimientos temporales
  - Planificación. Interacción entre procesos
- Tolerancia a fallos
- Inteligencia artificial**
- Introducción a la IA
- Resolución de problemas en IA y agentes inteligentes
  - Problemas y tipos de problemas
  - Agentes y tipos de agentes
- Búsqueda
  - Definición de un problema en términos de una búsqueda en un espacio de estados
  - Agentes que resuelven un problema mediante búsqueda
  - Métodos de búsqueda básicos (no informados)
  - Búsqueda heurística
  - Problemas de satisfacción de restricciones

## Planificación

### Gestión de proyectos

Conceptos básicos de gestión de proyectos

El estándar PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*)

La planificación, el seguimiento y el cierre del proyecto

La gestión del equipo del proyecto

La gestión de la configuración del software

La gestión de los costes

La gestión de los riesgos

Técnicas de gestión de proyectos

Herramientas de gestión de proyectos

### Aplicaciones distribuidas en internet e interfaces de usuario

#### Introducción

- La importancia de las interfaces de usuario
- Evolución, normalización y estándares
- Avances tecnológicos presentes y futuros
- Aspectos negativos de la interacción hombre máquina

#### Arquitectura de las interfaces gráficas de usuario

- Arquitectura básica
- Elementos de una interfaz de usuario
- Estilos de interacción y usabilidad

#### Aspectos específicos en el diseño de una interfaz gráfica de usuario

- La corrección del diseño
- Elementos principales de diseño
- Ayuda interactiva al usuario

#### Administración y evaluación de una interfaz gráfica de usuario

- Herramientas de soporte al desarrollo e implementación
- Creación de prototipos
- Técnicas y métricas de evaluación

#### Entornos de desarrollo de interfaces gráficas de usuario

##### Aplicaciones web

- El paradigma de diseño y desarrollo: modelo de datos, presentación y control
- Servidores de aplicaciones: definición, evolución, tipos y herramientas

##### Patrones de diseño y paradigmas de diseño y desarrollo

- Planteamiento, esquema y exposición de las principales soluciones existentes

#### Entornos propietarios y entornos libres: ventajas e inconvenientes

### 5.4.B.9. Descripción de las competencias

#### Nombre de la competencia

Este módulo cubre las competencias del módulo *Común a la rama de informática* detalladas a continuación:

- CCM01-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.
- CCM02-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.
- CCM03-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.
- CCM04-Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.
- CCM05-Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CCM06-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.
- CCM07-Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- CCM08-Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- CCM09-Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
- CCM10-Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
- CCM11-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
- CCM12-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.
- CCM13-Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información incluidos los basados en web.
- CCM14-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
- CCM15-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.
- CCM16-Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.
- CCM17-Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CCM18-Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

### 5.4.B.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	Créditos	Carácter
--------------	----------	----------

	ECTS	
Sistemas digitales	6	Obligatoria
Estructura de computadores II	6	Obligatoria
Sistemas operativos I	6	Obligatoria
Comunicaciones de datos y redes	6	Obligatoria
Algoritmia	6	Obligatoria
Sistemas operativos II	6	Obligatoria
Estructuras de datos	6	Obligatoria
Bases de datos I	6	Obligatoria
Ingeniería del software	6	Obligatoria
Evaluación de comportamiento de sistemas informáticos	6	Obligatoria
Lenguajes de programación	6	Obligatoria
Programación concurrente	6	Obligatoria
Inteligencia artificial	6	Obligatoria
Gestión de proyectos	6	Obligatoria
Aplicaciones distribuidas en internet e interfaces de usuario	6	Obligatoria

Módulo  Materia

#### 5.4.C.1. Denominación del módulo o materia

Tecnología específica: Ingeniería de computadores

#### 5.4.C.2. Créditos ECTS

48

#### 5.4.C.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.C.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas, de este módulo. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Redes de computadores	Comunicaciones de datos y redes
Arquitectura de computadores	Estructura de computadores II
Ampliación de arquitectura de computadores	Arquitectura de computadores
Sistemas empotrados	Estructura de computadores II
Laboratorio de sistemas basados en microcomputador	Estructura de computadores II Redes de computadores
Percepción y control para sistemas empotrados	Sistemas empotrados
Administración de sistemas informáticos	Evaluación de comportamiento de sistemas informáticos
Arquitecturas avanzadas	Ampliación de arquitectura de computadores

#### 5.4.C.5. Sistemas de evaluación

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.C.6. Carácter

Obligatoria de tecnología específica

#### 5.4.C.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

##### Resultados del aprendizaje asociados al módulo

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

1. Conocimiento de las principales técnicas de paralelismo aplicables en un computador
2. Capacidad para explotar el paralelismo a nivel de procesador
3. Conocimiento de las principales técnicas de implementación de sistemas distribuidos
4. Capacidad para explotar el paralelismo en sistemas multicomputador
5. Conocimiento de aspectos avanzados de arquitectura de computadores: E/S de alta disponibilidad, virtualización, optimización de sistemas de memoria
6. Conocimiento de la problemática inherente a los sistemas empotrados y de las principales formas de dar respuesta a esa problemática, tanto a nivel de *hardware*, sistema operativo y comunicaciones como a nivel de aplicación
7. Conocimiento básico de técnicas de diseño de sistemas de percepción y control digital como principales aplicaciones de los sistemas empotrados

8. Capacidad para implementar una aplicación empotrada típica de complejidad adecuada
9. Conocimiento de las funciones de un administrador de sistemas informáticos, así como de las principales técnicas de explotación, diagnóstico de averías y gestión de cambios
10. Capacidad para implementar sistemas digitales de complejidad adecuada que impliquen desarrollo de *software* de comunicaciones.
11. Conocimiento de técnicas de mejora de las prestaciones de un sistema informático desde el punto de vista de la arquitectura del computador: procesadores RISC (frente a CISC), jerarquías de memoria, estructuras segmentadas.
12. Conocimiento de los diferentes tipos de redes de computadores actuales según topología y medio de transmisión.
13. Conocimientos de gestión de redes.

#### Actividades formativas

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se prevén las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Redes de computadores	6	3 – 1
Arquitectura de computadores	6	3 – 1
Ampliación de arquitectura de computadores	6	3 – 2
Sistemas empotrados	6	3 – 2
Laboratorio de sistemas basados en microcomputador	6	4 – 1
Percepción y control para sistemas empotrados	6	4 – 1
Administración de sistemas informáticos	6	4 – 1
Arquitecturas avanzadas	6	4 – 1

#### 5.4.C.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Redes de computadores

Redes cableadas y sus estándares

- o La familia Ethernet
- o Redes ópticas pasivas

Redes inalámbricas

- o Redes corporativas (WBAN)

- Redes de área personal (WPAN)
  - Redes de área local (WLAN)
  - Redes de área metropolitana (WMAN)
  - Redes de área amplia (WWAN)
- Redes celulares
- 2G
  - 3G
  - 4G
- Integración de redes
- Gestión de redes
- Áreas funcionales
  - Monitorización remota
  - Redes conmutadas
- Arquitectura de computadores**
- Estructuras segmentadas (*pipelines*)
- Caminos de datos segmentados
  - Unidades de control para estructuras segmentadas y su problemática
- Diseño y explotación de sistemas de memoria
- Jerarquías de memoria y niveles: memoria principal, memoria cache, memoria virtual
  - Influencia de la organización de la MP en el rendimiento: memorias síncronas, memorias con gran ancho de palabra, memorias entrelazadas
  - Memorias cache: composición interna, niveles, políticas de ubicación, extracción, reemplazo y escritura
- Ampliación de arquitectura de computadores**
- Arquitecturas paralelas
- Definición
  - Justificación
  - Clasificación
- Paralelismo a nivel de instrucción
- Explotación del paralelismo a nivel de instrucción
  - Ejecución especulativa
  - Planificación de código
- Paralelismo a nivel de procesador
- Multiprocesadores
  - Multinúcleos
  - Multithreading
  - Memoria compartida, coherencia y consistencia
- Paralelismo a nivel de computador
- Características generales y clasificación
  - Introducción a las arquitecturas de clusters y grids
- E/S de alta disponibilidad
- Almacenamiento en discos
  - Disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad y rendimiento de sistemas de E/S
  - Diseño de sistemas de almacenamiento de alta disponibilidad
  - Evaluación de prestaciones de sistemas de almacenamiento de alta disponibilidadInternet
- Sistemas empotrados**
- Introducción
- Noción de tiempo real y conceptos relacionados (eventos, plazos, tareas)
  - Caracterización de SE y requerimientos no funcionales
  - Plataformas e interfases de E/S estándar a nivel industrial
  - Conceptos básicos de los entornos de fabricación automatizada
- Aspectos software de los SE
- Formas de organizar el software de un SE
  - Sistemas operativos de tiempo real
  - Entornos de desarrollo
- Modelización y evaluación de comportamiento de un SE
- Planificación de prioridades fijas: esquemas de asignación de prioridades y tests de planificabilidad
  - Planificación de prioridades dinámicas: esquemas de asignación de prioridades y tests de planificabilidad
  - Planificación con tareas cooperantes
- Comunicaciones industriales
- Redes como herramienta para la fabricación automatizada
  - Redes a nivel de máquina, de célula y de sensor
  - Protocolos estándar de comunicaciones
- Laboratorio de sistemas basados en microcomputador**
- Proyecto(s) práctico(s) en grupos de 2 personas orientado a introducir al alumno en la metodología, herramientas básicas e instrumentación propias de un laboratorio de diseño y desarrollo de sistemas digitales centralizados o distribuidos basados en microcontrolador/ microprocesador, que también pueden incorporar circuitos de lógica programable. Los proyectos cubrirán, dentro de una complejidad razonable, aspectos como:
- Técnicas de montaje de sistemas electrónicos digitales
  - Sistemas digitales basados en microcontrolador / microprocesador
  - Lenguajes de descripción de hardware
  - Programación a nivel de sistema
  - Desarrollo de software de comunicaciones
  - Uso de herramientas de verificación
- Percepción y Control para Sistemas Empotrados**
- Sensores y actuadores
- Control digital

- Sistemas retroalimentados
- Modelización de sistemas y Transformada Z
- Estabilidad
- Estrategias de control
- Sistemas de percepción
  - Sensores para la percepción del entorno
  - Reconocimiento de patrones
  - Documentación de proyectos de ingeniería de computadores
- Administración de sistemas informáticos**
- Planificación y gestión del centro de proceso de datos
  - Diseño y despliegue de la infraestructura (incluyendo las comunicaciones)
  - Implantación de sistemas operativos
  - Implantación y despliegue de aplicaciones
  - Administración de servicios de red
- Explotación de sistemas informáticos
  - Escenarios de explotación
  - Configuración
  - Prestaciones
  - Contabilidad
- Diagnóstico de averías y gestión de cambios
  - Sistemas de gestión y monitorización
  - Calidad de servicio
  - Gestión de cambios
- Arquitecturas Avanzadas**
- Arquitecturas distribuidas
  - Tipos de arquitecturas
  - Comunicación
  - Middleware
  - Modelado y evaluación de arquitecturas distribuidas
- Paralelismo avanzado a nivel de procesador
  - Arquitecturas grid avanzadas
  - Arquitecturas clusters avanzadas
- Virtualización en multicomputadores
- Jerarquía de memoria
  - Tecnologías de memorias
  - Optimizaciones de memoria para el incremento de prestaciones
- Rendimiento frente a coste en el diseño de computadores
- Consumo de potencia de computadores
- Diseño sostenible

#### 5.4.C.9. Descripción de las competencias

##### Nombre de la competencia

Este módulo cubre las competencias del módulo de *Tecnología específica: Ingeniería de computadores* detalladas a continuación:

- CI201-Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- CI202-Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empujados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.
- CI203-Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.
- CI204-Capacidad para diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.
- CI205-Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real.
- CI206-Capacidad de comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.
- CI207-Capacidad de analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.
- CI208-Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

#### 5.4.C.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	ECTS	Carácter
Redes de computadores	6	Obligatoria de tec.esp.
Arquitectura de computadores	6	Obligatoria de tec.esp.
Ampliación de arquitectura de computadores	6	Obligatoria de tec.esp.
Sistemas empujados	6	Obligatoria de tec.esp.
Laboratorio de sistemas basados en microcomputador	6	Obligatoria de tec.esp.
Percepción y control para sistemas empujados	6	Obligatoria de tec.esp.
Administración de sistemas informáticos	6	Obligatoria de tec.esp.
Arquitecturas avanzadas	6	Obligatoria de tec.esp.

Módulo

Materia

##### 5.4.D.1. Denominación del módulo o materia

Tecnología específica: Computación

##### 5.4.D.2. Créditos ECTS

48

##### 5.4.D.3. Unidad temporal

Semestral

##### 5.4.D.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas, de este módulo. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

<i>Asignatura</i>	<i>Asignaturas a cursar previamente</i>
Bases de datos II	Bases de datos I
Compiladores I	Lenguajes de programación
Informática gráfica	Estructuras de datos
Compiladores II	Compiladores I
Laboratorio de proyectos de programación	Estructuras de datos Lenguajes de programación
Sistemas inteligentes	Inteligencia artificial
Minería de datos	Bases de datos II Estructuras de datos
Algoritmos avanzados	Estructuras de datos

#### **5.4.D.5. Sistemas de evaluación**

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### **5.4.D.6. Carácter**

Obligatoria de tecnología específica

#### **5.4.D.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

##### **Resultados del aprendizaje asociados al módulo**

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

1. Conocimiento de los fundamentos teóricos y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico de los lenguajes de programación.
2. Capacidad para el diseño, la implementación y el procesamiento de lenguajes.
3. Conocimiento de las herramientas para la elaboración y uso de aplicaciones y estándares para el intercambio de información
4. Conocimiento de los mecanismos técnicos y metodológicos para el desarrollo de un proyecto de programación de complejidad media y su aplicación a las exigencias de calidad, corrección y reusabilidad de componentes.
5. Conocer los fundamentos y técnicas propias de los sistemas inteligentes que permiten analizar, diseñar y construir servicios informáticos que los utilicen.
6. Conocimiento de los mecanismos de representación del conocimiento humano y del razonamiento lógico y aproximado para la resolución de problemas computacionales.
7. Conocimiento de las técnicas y metodologías gráficas para el diseño, desarrollo y evaluación de los sistemas de interacción persona-computadora y su aplicación a los entornos basados en interfaces perceptuales.
8. Conocimiento de los modelos de representación gráfica de dos y tres dimensiones.
9. Conocimiento de las técnicas para la generación de escenas e imágenes realistas a partir de la aplicación de texturas y la utilización de librerías gráficas.
10. Capacidad para analizar, implementar y depurar algoritmos avanzados de programación de programación dinámica, optimización y otros dominios de aplicación.
11. Conocimiento de las técnicas y herramientas para la extracción automática de información a partir de grandes volúmenes de datos.
12. Conocimiento de los mecanismos de almacenamiento masivo de datos y su utilización en la obtención de datos estadísticos en la minería de datos.
13. Capacidad para programar, administrar y optimizar sistemas gestores de bases de datos relacionales, así como diseñar y crear repositorios de datos.

##### **Actividades formativas**

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se proveen las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de

herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Bases de datos II	6	3-1
Compiladores I	6	3-2
Informática gráfica	6	3-2
Compiladores II	6	4-1
Laboratorio de proyectos de programación	6	4-1
Sistemas inteligentes	6	4-1
Minería de datos	6	4-2
Algoritmos avanzados	6	4-2

#### 5.4.D.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Bases de datos II

Componentes lógicos de una base de datos relacional

Definición de una base de datos relacional

Programación de bases de datos relacionales: lenguajes interactivos y basados en host

Transacciones

Gestión de bloqueos

Técnicas de indexación

##### Compiladores I

Concepto y funciones de un compilador

- o Historia, definición, introducción y tipos
- o Fases del proceso de compilación
- o Tabla de símbolos

Análisis léxico

- o Unidades léxicas, expresiones regulares, ambigüedades y criterios de resolución
- o Autómatas finitos y su papel en la fase de análisis léxico
- o Tabla de símbolos
- o Tratamiento y recuperación de errores
- o Herramientas de generación de analizadores léxicos

Análisis sintáctico

- o Descripción de la sintaxis
- o Gramáticas LL(1)
- o Analizadores descendentes recursivos e iterativos
- o Análisis ascendente (LR simple, LR canónico y LALR)
- o Resolución de ambigüedades en la fase de análisis sintáctico
- o Tabla de símbolos
- o Tratamiento y recuperación de errores
- o Herramientas de generación de analizadores sintácticos

#### Análisis semántico

- Gramáticas de atributos
- Tabla de símbolos
- Comprobación de tipos

#### Herramientas para la elaboración y uso de aplicaciones y estándares para el intercambio de información

- Introducción, objetivos y ejemplos
- Estructuras semánticas rígidas

#### Informática gráfica

- Introducción a la informática gráfica.
  - Historia y evolución
  - Dispositivos de entrada/salida
- Conceptos básicos de la informática gráfica
  - Primitivas gráficas
  - Transformaciones afines
  - Transformaciones de vista, recorte y proyección
  - Representación del color y la transparencia
- Modelos de representación 2D y 3D
  - Poligonales
  - Superficiales
  - Sólidos
- Modelos de iluminación
  - Iluminación local
  - Iluminación global
- Aplicación de texturas
- Técnicas de animación y motores de movimiento
  - Vistas de cámara
  - Animación global
  - Animación local
  - Librerías gráficas

#### Compiladores II

- Análisis semántico
  - Generación de código intermedio
  - Gestión de memoria
  - Tabla de símbolos
- Optimización de código intermedio
  - Generalidades
  - Análisis del flujo de datos
  - Optimización local y global
- Generación de código ensamblador

#### Generación de código para lenguajes funcionales

#### Laboratorio de proyectos de programación

Proyecto(s) práctico(s) en grupos reducidos de personas orientado al desarrollo de un proyecto de programación de complejidad media.

#### Sistemas inteligentes

- Representación del conocimiento
- Razonamiento lógico y aproximado
  - Introducción a la inferencia lógica
  - Reglas e inferencia
  - Representación del conocimiento y razonamiento
- Aprendizaje automático
  - Aprendizaje inductivo
  - Redes Neuronales Artificiales
  - Aprendizaje bayesiano
  - Aprendizaje aproximado
  - Otros métodos

#### Minería de datos

- Introducción a la minería de datos
- Almacenamiento masivo de datos (*Data Warehousing*)
- La minería de datos como proceso para descubrir conocimiento
- Técnicas estadísticas de minería de datos. Aplicaciones
- Métodos inteligentes de minería de datos. Aplicaciones

#### Algoritmos avanzados

- Algoritmos ávidos
- Análisis de secuencias
- Algoritmos aleatorios
- Programación Dinámica
- Algoritmos aproximados para la optimización combinatoria
- Complejidad concreta
- Algoritmos geométricos

#### 5.4.D.9. Descripción de las competencias

##### Nombre de la competencia

Este módulo cubre las competencias del módulo de *Tecnología específica: Computación* detalladas a continuación:

- CI301-Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.
- CI302-Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.
- CI303-Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.
- CI304-Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
- CI305-Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
- CI306-Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona-computadora.
- CI307-Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

#### 5.4.D.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	ECTS	Carácter
Bases de datos II	6	Obligatoria de tec.esp.
Compiladores I	6	Obligatoria de tec.esp.
Informática gráfica	6	Obligatoria de tec.esp.
Compiladores II	6	Obligatoria de tec.esp.
Laboratorio de proyectos de programación	6	Obligatoria de tec.esp.
Sistemas inteligentes	6	Obligatoria de tec.esp.
Minería de datos	6	Obligatoria de tec.esp.
Algoritmos avanzados	6	Obligatoria de tec.esp.

Módulo  Materia

#### 5.4.E.1. Denominación del módulo o materia

Tecnología específica: Ingeniería del software

#### 5.4.E.2. Créditos ECTS

48

#### 5.4.E.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.E.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas, de este módulo. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Bases de datos II	Bases de datos I
Actividad profesional	Empresa
Ingeniería de requisitos	Ingeniería del software
Procesos y calidad de software	Ingeniería del software
Gestión de la calidad en el desarrollo de software	Procesos y calidad de software
Gestión avanzada de proyectos	Gestión de proyectos
Diseño de soluciones para el sector turístico	Aplicaciones distribuidas en internet e interfaces de usuario
Auditoría informática	Procesos y calidad de software

#### 5.4.E.5. Sistemas de evaluación

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.E.6. Carácter

Obligatoria de tecnología específica

#### 5.4.E.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

#### Resultados del aprendizaje asociados al módulo

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

1. Capacidad para implantar y mejorar los procesos del ciclo de vida del software, utilizando las adecuadas normas de calidad y de mejora de procesos.
2. Conocimiento de las plataformas y herramientas de soporte a la gestión de la calidad.
3. Conocimientos necesarios para asumir las tareas relativas a la dirección de un proyecto. Especial énfasis en la dirección de personas y en la gestión de equipos.
4. Conocimiento de los procesos, técnicas, productos y herramientas relacionados con la definición y gestión de los requisitos de un proyecto software.
5. Conocimiento de las soluciones informáticas necesarias para facilitar el trabajo, dar notoriedad y aumentar la productividad de la empresas del sector turístico.
6. Capacidad para desarrollar soluciones software dirigidas a satisfacer las necesidades específicas del sector turístico.
7. Capacidad para tomar en consideración a todos los agentes participantes en los múltiples procesos software.
8. Conocimiento de los aspectos profesionales y éticos de la ingeniería del software.
9. Capacidad para analizar las dimensiones social y ética de las tecnologías de la información.
10. Conocimiento de los aspectos relativos al impacto social de la informática como el consumo energético, la privacidad o el cumplimiento de las leyes de protección de datos.
11. Capacidad para realizar auditorías informáticas, tanto internas como externas.
12. Capacidad para programar, administrar y optimizar sistemas gestores de bases de datos relacionales, así como diseñar y crear repositorios de datos.

#### **Actividades formativas**

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se prevén las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

#### **Resultados del aprendizaje asociados al módulo**

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

13. Capacidad para implantar y mejorar los procesos del ciclo de vida del software, utilizando las adecuadas normas de calidad y de mejora de procesos.
14. Conocimiento de las plataformas y herramientas de soporte a la gestión de la calidad.
15. Conocimientos necesarios para asumir las tareas relativas a la dirección de un proyecto. Especial énfasis en la dirección de personas y en la gestión de equipos.
16. Conocimiento de los procesos, técnicas, productos y herramientas relacionados con la definición y gestión de los requisitos de un proyecto software.
17. Conocimiento de las soluciones informáticas necesarias para facilitar el trabajo, dar notoriedad y aumentar la productividad de la empresas del sector turístico.
18. Capacidad para desarrollar soluciones software dirigidas a satisfacer las necesidades específicas del sector turístico.
19. Capacidad para tomar en consideración a todos los agentes participantes en los múltiples procesos software.
20. Conocimiento de los aspectos profesionales y éticos de la ingeniería del software.
21. Capacidad para analizar las dimensiones social y ética de las tecnologías de la información.
22. Conocimiento de los aspectos relativos al impacto social de la informática como el consumo energético, la privacidad o el cumplimiento de las leyes de protección de datos.
23. Capacidad para realizar auditorías informáticas, tanto internas como externas.
24. Capacidad para programar, administrar y optimizar sistemas gestores de bases de datos relacionales, así como diseñar y crear repositorios de datos.

#### **Actividades formativas**

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se prevén las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Bases de datos II	6	3-1
Actividad profesional	6	3-2
Ingeniería de requisitos	6	3-2
Procesos y calidad de software	6	4-1
Gestión de la calidad en el desarrollo de software	6	4-1
Gestión avanzada de proyectos	6	4-1
Diseño de soluciones para el sector turístico	6	4-2
Auditoría informática	6	4-2

#### 5.4.E.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Bases de datos II

Componentes lógicos de una base de datos relacional

Definición de una base de datos relacional

Programación de bases de datos relacionales: lenguajes interactivos y basados en host

Transacciones

Gestión de bloqueos

Técnicas de indexación

##### Actividad profesional

Dimensiones sociales de la informática

Deontología: códigos éticos en la profesión

La responsabilidad en la profesión

Ética en Internet

Privacidad

Protección de datos personales

Gestión de derechos digitales

Delitos informáticos

La maleabilidad de los sistemas de información

Conceptos de energía asociados a la informática (*green IT*)

##### Ingeniería de requisitos

Fundamentos de la ingeniería de requisitos

El proceso de obtención de requisitos

Obtención de requisitos

Análisis de requisitos

Especificación de requisitos

Validación de requisitos

##### Procesos y calidad de software

La orientación a procesos en el desarrollo de software

Medición para la gestión y para el desarrollo en la Ingeniería del software

Calidad del proceso: modelos de evaluación y mejora de los procesos de software

Calidad del producto: modelos de evaluación de la calidad de los productos software

Calidad del servicio: modelos de calidad en los procesos de servicio

Plataformas y herramientas de soporte a la gestión de la calidad y a la medida

##### Gestión de la calidad en el desarrollo de software

Estándares de calidad del ciclo de vida del software: situación actual y tendencias  
 La gestión de los procesos del ciclo de vida del software: estudio del marco normativo  
 Evaluación de los procesos del ciclo de vida del software: certificación de la calidad del software  
 Calidad de los productos: normas y estándares de calidad de productos  
 Calidad de servicio: normas y estándares de calidad de servicios  
**Gestión avanzada de proyectos**  
 El plan integral de gestión de un proyecto  
 La gestión de todos los aspectos que intervienen en un proyecto: tiempos, recursos, costes, riesgos, configuración de productos y adquisiciones  
 Técnicas, metodologías y herramientas de soporte a la gestión de proyectos  
 Aspectos económicos
 

- o Gestión de los costes del proyecto
- o Presupuesto

 Roles y responsabilidades de los miembros del equipo del proyecto
 

- o Las relaciones interpersonales y las capacidades del equipo del proyecto: liderazgo, capacidad de negociación y de resolución de conflictos

 El rendimiento personal y profesional  
**Diseño de soluciones para el sector turístico**  
 El desarrollo de los negocios turísticos y las nuevas oportunidades que ofrecen las TIC  
 Venta por Internet  
 Los canales electrónicos  
 Herramientas de captación de clientes y fidelización  
 Marketing online  
 Posicionamiento en buscadores  
 Servicios web  
 Soluciones sectoriales: sistemas de reservas de viajes, otros sistemas sectoriales  
 Entornos de desarrollo y plataformas tecnológicas  
 Desarrollo de Software con Innovación Tecnológica  
 Personalización, escalabilidad e interoperabilidad de aplicaciones  
 Parametrización y adaptación de productos existentes a las necesidades del negocio  
**Auditoría informática**  
 Introducción a la auditoría informática: tipos y objetivos  
 Determinación de la información y estructura de la muestra  
 Técnicas y herramientas de auditoría informática  
 Metodología de la auditoría informática  
 Jurisprudencia en la auditoría  
 Auditoría de la seguridad informática  
 Informe de auditoría  
 Caso práctico

#### 5.4.E.9. Descripción de las competencias

##### Nombre de la competencia

Este módulo cubre las competencias del módulo de *Tecnología específica: Ingeniería del software* detalladas a continuación:

- CI101-Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.
- CI102-Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones.
- CI103-Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.
- CI104-Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.
- CI105-Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.
- CI106-Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.

#### 5.4.E.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	ECTS	Carácter
Bases de datos II	6	Obligatoria de tec.esp.
Actividad profesional	6	Obligatoria de tec.esp.
Ingeniería de requisitos	6	Obligatoria de tec.esp.
Procesos y calidad de software	6	Obligatoria de tec.esp.
Gestión de la calidad en el desarrollo de software	6	Obligatoria de tec.esp.
Gestión avanzada de proyectos	6	Obligatoria de tec.esp.
Diseño de soluciones para el sector turístico	6	Obligatoria de tec.esp.
Auditoría informática	6	Obligatoria de tec.esp.

Módulo  Materia

#### 5.4.F.1. Denominación del módulo o materia

Tecnología específica: Tecnologías de la información

#### 5.4.F.2. Créditos ECTS

48

#### 5.4.F.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.F.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas, de este módulo. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

<i>Asignatura</i>	<i>Asignaturas a cursar previamente</i>
Redes de computadores	Comunicaciones de datos y redes
Seguridad en sistemas informáticos	Estructura de computadores II Redes de computadores
Tecnología multimedia	Programación II
Gestión de sistemas e instalaciones informáticas	Sistemas operativos II
Redes avanzadas	Redes de computadores
Gestión de la innovación tecnológica	Empresa
Gobierno de las TIC	Empresa
Seguridad en redes y servicios	Seguridad en sistemas informáticos

#### **5.4.F.5. Sistemas de evaluación**

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### **5.4.F.6. Carácter**

Obligatoria de tecnología específica

#### **5.4.F.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

##### **Resultados del aprendizaje asociados al módulo**

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

1. Los conocimientos necesarios para el desarrollo de servicios multimedia.
2. Ser capaz de realizar aplicativos en entorno web.
3. Capacidad para responsabilizarse de la dirección tecnológica de un empresa o de un área de la misma.
4. Poseer conocimientos prácticos para dirigir un CPD, haciendo especial énfasis en los problemas de la explotación de sistemas.
5. Conocer el modo de evaluar y dirigir los planes para el uso de las tecnologías de la información como soporte de la organización de la empresa.
6. Conocer las estrategias y políticas de uso de las TIC en una organización.
7. Capacidad para posicionar la innovación como un área estratégica en la gestión de la empresa, desde la perspectiva del ingeniero.
8. Conocer métodos para detectar propuestas de innovación y su viabilidad económico financiera.
9. Disponer de técnicas para poder usar las redes en su entorno de trabajo.
10. Saber como integrar los conocimientos de redes en proyectos profesionales.
11. Tener conocimientos de aquellos aspectos de seguridad que atañen al ciclo completo de los sistemas desde su concepción hasta su puesta en funcionamiento, haciendo especial hincapié en su disponibilidad.
12. Conocer las principales técnicas de diseño y programación de aplicaciones distribuidas.
13. Saber aplicar las técnicas de diseño de sistemas distribuidos.
14. Saber como usar los servicios que proporcionan los sistemas operativos distribuidos.
15. Conocimiento de la problemática de la seguridad en sistemas informáticos y de los fundamentos de la criptografía y el criptoanálisis.
16. Conocimiento de técnicas de mejora de la seguridad a diferentes niveles: físico, sistema operativo, red, aplicación.

##### **Actividades formativas**

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se proveen las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Redes de computadores	6	3 – 1
Seguridad en sistemas informáticos	6	3 – 2
Tecnología multimedia	6	3 – 2
Gestión de sistemas e instalaciones informáticas	6	4 – 1
Redes avanzadas	6	4 – 1
Gestión de la innovación tecnológica	6	4 – 1
Gobierno de las TIC	6	4 – 2
Seguridad en redes y servicios	6	4 – 2

#### 5.4.F.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Redes de computadores

Redes cableadas y sus estándares

- o La familia Ethernet
- o Redes ópticas pasivas

Redes inalámbricas

- o Redes corporativas (WBAN)
- o Redes de área personal (WPAN)
- o Redes de área local (WLAN)
- o Redes de área metropolitana (WMAN)
- o Redes de área amplia (WWAN)

Redes celulares

- o 2G
- o 3G
- o 4G

Integración de redes

Gestión de redes

- o Áreas funcionales
- o Monitorización remota
- o Redes conmutadas
- o Internet

##### Seguridad en sistemas informáticos

Introducción a la criptografía y al criptoanálisis

Seguridad física: la seguridad del centro de proceso de datos

- o Planes de contingencia
- o Adecuación de locales
- o Prevención de riesgos

Seguridad en los SSOO

Seguridad en redes

- o Firewalls
- o Network Address Translation (NAT)
- o Tunneling
- o IP Security (IPSEC)
- o AAA (Authentication, Authorization & Accounting)

Seguridad a nivel de aplicación

Servicios

- Autenticación, control de acceso y autorización
- Privacidad y confidencialidad
- No-repudio
- Integridad
- Auditoría
- Gestión de la política de seguridad

Legislación y seguridad

Aspectos avanzados de seguridad

### **Tecnología multimedia**

Introducción XML

- XML y XHTML lenguaje
- Validar documentos
- Construcción y generación de documentos
- XML en el cliente
- XML en el servidor

Desarrollo de aplicaciones

- Concepto request XML
- Uso de parsers
- Interconexión de BD con XML
- Aplicaciones de servicio con tecnología AJAX

Herramientas de desarrollo XML

- CSS
- Efficient XML Interchange
- XML Linking Language (XLink)
- XML Pointer Language (XPointer)
- XML Path Language (XPath)
- Extensible Style Language (XSL)
- XSL Transformations (XSLT)

Accesibilidad

- Componentes esenciales de accesibilidad web
- Requisitos de las aplicaciones multimedia
- Pautas de accesibilidad al contenido web
- Requisitos WCAG 2.0
- Requisitos ATAG 2.0
- Requisitos UAAG 1.0

### **Gestión de sistemas e instalaciones informáticas**

Organización de un Centro de Proceso de Datos (CPD)

Organización de un departamento de explotación

Metodología de explotación

- modelo decisional
- modelo organizacional
- modelo relacional
- modelo informacional

Técnicas empleadas en la explotación

- planteamiento general
- planificación
- planificación de recursos

Coste y calidad: incidencias en explotación

Dirección Informática

- Desarrollo
- Explotación

Producción

### **Redes avanzadas**

Redes *ad-hoc*

Redes *mesh*

Redes de sensores

Redes de siguiente generación

IP móvil

### **Gestión de la innovación tecnológica**

Técnicas de identificación de oportunidades de innovación

La creatividad y su desarrollo

La innovación como un valor en la empresa

La tecnología como generador de valor

Capital intelectual

Aprender toda la vida un cambio de paradigma

El elearning y sus variantes

La gestión *técnica* de los RRHH

Gestión de la innovación

La norma UNE166000

Certificación de proyectos

Optimización de la gestión de proyectos de I+D+I

Vigilancia tecnológica

Estrategias de protección de los desarrollos tecnológicos en la empresa

Propiedad industrial

Las patentes  
Elaboración de indicadores y de mapas tecnológicos

#### Gestión y administración de las TIC

Gestión de servicios TIC: estándar y mejores prácticas  
Auditoría, control y gobierno de las TIC  
Evaluación de los resultados de las TIC  
Modelos de gestión de procesos  
Gestión de los riesgos  
Comparación de los estándares existentes  
Iniciativas legislativas a favor del gobierno de las TIC

#### Seguridad en redes y servicios

Seguridad perimetral
 

- o Amenazas externas
- o Amenazas internas. Gestión de RRHH y la seguridad

Análisis y gestión del riesgo
 

- o Técnicas para análisis
- o Técnicas para gestionar el riesgo

#### Infraestructuras de confianza

- o Librerías
- o Bases de datos
- o Virtualización

#### Sistemas tolerantes a fallos

- o Análisis
- o Diseño
- o Desarrollo
- o verificación

#### Forensics

- o Análisis y reconstrucción
- o Diseño de tarros de miel
- o Casos prácticos

#### 5.4.F.9. Descripción de las competencias

##### Nombre de la competencia

Este módulo cubre las competencias del módulo de *Tecnología específica: Tecnologías de la información* detalladas a continuación:

- CI501-Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- CI502-Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.
- CI503-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, ergonomía y usabilidad de los sistemas.
- CI504-Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar y gestionar redes e infraestructuras de comunicaciones en una organización.
- CI505-Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con los criterios de coste y calidad identificados.
- CI506-Capacidad para concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.
- CI507-Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.

#### 5.4.F.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	ECTS	Carácter
Redes de computadores	6	Obligatoria de tec.esp.
Seguridad en sistemas informáticos	6	Obligatoria de tec.esp.
Tecnología multimedia	6	Obligatoria de tec.esp.
Gestión de sistemas e instalaciones informáticas	6	Obligatoria de tec.esp.
Redes avanzadas	6	Obligatoria de tec.esp.
Gestión de la innovación tecnológica	6	Obligatoria de tec.esp.
Gobierno de las TIC	6	Obligatoria de tec.esp.
Seguridad en redes y servicios	6	Obligatoria de tec.esp.

Módulo  Materia

#### 5.4.G.1. Denominación del módulo o materia

Tecnología específica: Sistemas de información

#### 5.4.G.2. Créditos ECTS

48

#### 5.4.G.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.G.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas, de este módulo. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Bases de datos II	Bases de datos I
Seguridad en sistemas informáticos	Estructura de computadores II Redes de computadores

Gestión estratégica de sistemas de información empresariales	Ingeniería del software Gestión de proyectos
Procesos y calidad de software	Ingeniería del software
Sistemas de gestión de bases de datos	Bases de datos II
Gestión avanzada de proyectos	Gestión de proyectos
Gestión y distribución de la información empresarial	Aplicaciones distribuidas en internet e interfaces de usuario
Seguridad en redes y servicios	Seguridad en sistemas informáticos

#### 5.4.G.5. Sistemas de evaluación

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.G.6. Carácter

Obligatoria de tecnología específica

#### 5.4.G.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

##### Resultados del aprendizaje asociados al módulo

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante demuestre:

Conocimiento y comprensión del abanico de soluciones de transmisión, almacenaje y presentación de información que hagan a los organismos o entidades más competitivos.

Capacidad de adaptar las organizaciones a las tecnologías emergentes para hacerlas más competitivas.

Saber analizar, determinar y valorar los requerimientos informativos de una organización.

Conocimiento de la legislación vigente en temas de transmisión, derechos, propiedad y seguridad en la información.

Saber analizar y estructurar correctamente los recursos de una empresa, ya sean tanto recursos materiales como personales.

Conocimientos suficientes para diseñar e implementar todo el soporte de comunicaciones que necesita una organización en concordancia con sus necesidades y objetivos.

Conocimientos y capacidad para manejar y organizar eficientemente, es decir gestionar los recursos humanos disponibles.

Saber valorar y prevenir los riesgos de las líneas de actuación de una organización y prever planes que minimicen las pérdidas o daños sufridos por ésta.

Capacidad para adaptar y valorar el cumplimiento de la normativa y medidas vigentes en cuestiones de calidad y seguridad de los procesos informáticos y los datos de las organizaciones.

Conocer las formas existentes de transmisión y exposición de la información y la manera de aplicarlas a las empresas para su mayor expansión y beneficio.

Saber aplicar las tecnologías emergentes para difundir los conceptos e intereses de la empresa a la sociedad de consumo.

Conocer y saber planificar e implantar sistemas modernos, robustos, seguros y fiables de mantenimiento de la información.

Capacidad para programar, administrar y optimizar sistemas gestores de bases de datos relacionales, así como diseñar y crear repositorios de datos.

Conocimiento de la problemática de la seguridad en sistemas informáticos y de los fundamentos de la criptografía y el criptoanálisis.

Conocimiento de técnicas de mejora de la seguridad a diferentes niveles: físico, sistema operativo, red, aplicación.

##### Actividades formativas

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se proveen las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Bases de datos II	6	3 – 1
Seguridad en sistemas informáticos	6	3 – 1
Gestión estratégica de sistemas de información empresariales	6	3 – 2
Procesos y calidad de software	6	3 – 2
Sistemas de gestión de bases de datos	6	4 – 1
Gestión avanzada de proyectos	6	4 – 1
Gestión y distribución de la información empresarial	6	4 – 1
Seguridad en redes y servicios	6	4 – 1

#### 5.4.G.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Bases de datos II

Componentes lógicos de una base de datos relacional

Definición de una base de datos relacional

Programación de bases de datos relacionales: lenguajes interactivos y basados en host

Transacciones

Gestión de bloqueos

Técnicas de indexación

##### Seguridad en sistemas informáticos

Introducción a la criptografía y al criptoanálisis

Seguridad física: la seguridad del centro de proceso de datos

- o Planes de contingencia
- o Adecuación de locales
- o Prevención de riesgos

Seguridad en los SSOO

Seguridad en redes

- o Firewalls
- o Network Address Translation (NAT)
- o Tunneling
- o IP Security (IPSEC)
- o AAA (Authentication, Authorization & Accounting)

Seguridad a nivel de aplicación

Servicios

- o Autenticación, control de acceso y autorización
- o Privacidad y confidencialidad
- o No-repudio
- o Integridad
- o Auditoría
- o Gestión de la política de seguridad

Legislación y seguridad

Aspectos avanzados de seguridad

##### Gestión estratégica de sistemas de información empresariales

Arquitecturas SI

Adopción de las TI y SI en las empresas

Alineación de los procesos de negocio con la perspectiva tecnológica

Selección e implantación de soluciones

Parametrización de procesos de negocio

Gestión eficaz de la relación con los clientes

Gestión tecnológica de la cadena de suministro

Sistemas de gestión y predicción empresarial

#### **Procesos y calidad del software**

La orientación a procesos en el desarrollo de software

Medición para la gestión y para el desarrollo en la Ingeniería del software

Calidad del proceso: modelos de evaluación y mejora de los procesos de software

Calidad del producto: modelos de evaluación de la calidad de los productos software

Calidad del servicio: modelos de calidad en los procesos de servicio

Plataformas y herramientas de soporte a la gestión de la calidad y a la medida

#### **Sistemas de gestión de bases de datos**

Estructuras físicas y lógicas de un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)

Estructuras de memoria y procesos

Principios de recuperación

Objetos de esquema

Plan de ejecución. Optimizadores

Concurrencia

SGBD personales y SGBD industriales

Alta disponibilidad en bases de datos

#### **Gestión avanzada de proyectos**

El plan integral de gestión de un proyecto

La gestión de todos los aspectos que intervienen en un proyecto: tiempos, recursos, costes, riesgos, configuración de productos y adquisiciones

Técnicas, metodologías y herramientas de soporte a la gestión de proyectos

Aspectos económicos

- Gestión de los costes del proyecto
- Presupuesto

Roles y responsabilidades de los miembros del equipo del proyecto

- Las relaciones interpersonales y las capacidades del equipo del proyecto: liderazgo, capacidad de negociación y de resolución de conflictos

El rendimiento personal y profesional

#### **Gestión y distribución de la información empresarial**

Introducción a los sistemas multimedia

Estándares multimedia

Representación de contenido multimedia

Protocolos de transmisión para servicios de *streaming*

Televisión digital interactiva

#### **Seguridad en redes y servicios**

Seguridad perimetral

- Amenazas externas
- Amenazas internas. Gestión de RRHH y la seguridad

Análisis y gestión del riesgo

- Técnicas para análisis
- Técnicas para gestionar el riesgo

Infraestructuras de confianza

- Librerías
- Bases de datos
- Virtualización

Sistemas tolerantes a fallos

- Análisis
- Diseño
- Desarrollo
- verificación

*Forensics*

- Análisis y reconstrucción
- Diseño de tarros de miel
- Casos prácticos

#### **5.4.G.9. Descripción de las competencias**

##### **Nombre de la competencia**

Este módulo cubre las competencias del módulo de *Tecnología específica: Sistemas de información* detalladas en las recomendaciones para el Grado en Ingeniería Informática (BOE num. 187, Martes 4 de Agosto de 2009, pp. 66699-66710, Anexo II):

- CI401-Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas.
- CI402-Capacidad para determinar los requisitos de los sistemas de información y comunicación de una organización atendiendo a aspectos de seguridad y cumplimiento de la normativa y la legislación vigente.
- CI403-Capacidad para participar activamente en la especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información y comunicación.
- CI404-Capacidad para comprender los principios y prácticas de las organizaciones, de forma que puedan ejercer como enlace entre las comunidades técnica y de gestión de una organización y participar activamente en la formación de los usuarios.
- CI405-Capacidad para comprender y aplicar los principios de la evaluación de riesgos y aplicarlos correctamente en la elaboración y ejecución de planes de actuación.

- CI406-Capacidad para comprender y aplicar los principios y las técnicas de gestión de la calidad y de la innovación tecnológica en las organizaciones.

#### 5.4.G.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	ECTS	Carácter
Bases de datos II	6	Obligatoria de tec.esp.
Seguridad en sistemas informáticos	6	Obligatoria de tec.esp.
Gestión estratégica de sistemas de información empresariales	6	Obligatoria de tec.esp.
Procesos y calidad de software	6	Obligatoria de tec.esp.
Sistemas de gestión de bases de datos	6	Obligatoria de tec.esp.
Gestión avanzada de proyectos	6	Obligatoria de tec.esp.
Gestión y distribución de la información empresarial	6	Obligatoria de tec.esp.
Seguridad en redes y servicios	6	Obligatoria de tec.esp.

Módulo

Materia

#### 5.4.H.1. Denominación del módulo o materia

Optativas

#### 5.4.H.2. Créditos ECTS

18

#### 5.4.H.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.H.4. Requisitos previos

Este módulo no tiene requisitos previos definidos. No obstante, ciertas asignaturas de este módulo pueden requerir conocimientos que se imparten en otras asignaturas. Por ello, a continuación, se puede encontrar una serie de recomendaciones:

A nivel de módulo: (ninguna)

Internamente al módulo, por asignaturas:

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Garantía de funcionamiento en sistemas informáticos	Estructura de computadores II
Modelización de sistemas informáticos	Evaluación de comportamiento de sistemas informáticos
Factores humanos de la ingeniería del software	Gestión de proyectos
Sistemas operativos distribuidos	Sistemas operativos II
Diseño de sistemas distribuidos	Programación concurrente
Sistemas de información aplicados a la industria	Bases de datos I
Marketing y TIC	Empresa
Interfaces gráficas de usuario	Aplicaciones distribuidas en internet e interfaces de usuario
Matemáticas I (Álgebra lineal)	Métodos del Álgebra Lineal
Geometría afín y métrica	Matemáticas I (Álgebra lineal)
Documentación y comunicación técnica	(ninguna)
Inferencia estadística	Estadística
Introducción a la optimización	Métodos del Álgebra Lineal
Robótica	Programación II Métodos del Álgebra Lineal
Ampliación de Robótica	Robótica
Visión Industrial	Cálculo, Estadística, Programación II Métodos del Álgebra Lineal
Sistemas de percepción	Cálculo, Estadística, Programación II Métodos del Álgebra Lineal
Regulación automática	Cálculo Métodos del Álgebra Lineal
Control por computador	Regulación automática

#### 5.4.H.5. Sistemas de evaluación

A modo de orientación y en función de las competencias técnicas y transversales a trabajar en este módulo, se proveen los procedimientos de evaluación enumerados a continuación:

- pruebas objetivas
- pruebas de respuesta breve
- pruebas de desarrollo
- pruebas orales
- trabajos y proyectos
- informes/memorias de prácticas
- pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas

El profesor deberá escoger entre estos procedimientos los más adecuados, en función de su idoneidad para los contenidos concretos de la asignatura en consideración. En cualquier caso, como criterio general, se intentará aplicar, en la medida de lo posible, la evaluación continua en las diferentes asignaturas que integran el módulo. Dentro de esa línea, se evaluará tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo mediante el seguimiento y presentación de listas de problemas, casos prácticos, casos de estudio y proyectos.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.H.6. Carácter

Optativo

#### 5.4.H.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Resultados del aprendizaje asociados al módulo

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, y al tratarse de materias optativas, se espera que a lo largo del mismo el estudiante amplíe ciertos conocimientos ya adquiridos. En particular, los conocimientos y habilidades que se espera que el estudiante amplíe de la rama de informática son:

- Conocimiento de las principales técnicas de incremento de la garantía de funcionamiento de sistemas informáticos.
- Conocimiento básico de técnicas de simulación y modelización de sistemas informáticos.
- Capacidad para modelizar y analizar sistemas informáticos sencillos.
- Conocer las principales técnicas de diseño y programación de aplicaciones distribuidas.
- Saber aplicar las técnicas de diseño de sistemas distribuidos.
- Conocer la problemática a que hacen frente los sistemas operativos distribuidos.
- Saber cómo usar los servicios que proporcionan los sistemas operativos distribuidos.
- Conocimiento de las necesidades de gestión de información de una instalación industrial, así como de los problemas fundamentales.
- Conocimiento de las soluciones y tecnologías de sistemas de información aplicables.
- Conocer las formas existentes de transmisión y exposición de la información y la manera de aplicarlas a las empresas para su mayor expansión y beneficio.
- Saber aplicar las tecnologías emergentes para difundir los conceptos e intereses de la empresa a la sociedad de consumo.
- Conocimiento de las técnicas y metodologías gráficas para el diseño, desarrollo y evaluación de los sistemas de interacción persona-computadora y su aplicación a los entornos basados en interfaces perceptuales.
- Conocimiento de los aspectos profesionales y éticos de la ingeniería del software.
- Capacidad para analizar las dimensiones social y ética de las tecnologías de la información.

Los conocimientos y habilidades que el estudiante puede ampliar en el ámbito de las matemáticas son:

- Conocer y saber manejar la estructura de espacio vectorial, subespacios y bases.
- Conocer el álgebra de aplicaciones lineales y matrices. Saber decidir si un endomorfismo es diagonalizable o no.
- Saber plantear, discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer y saber manejar la estructura de espacio afín, variedades afines, coordenadas baricéntricas y cartesianas
- Saber trabajar con afinidades. Saber estudiar una afinidad de la recta afín y del plano afín
- Conocer y saber manejar la estructura de espacio vectorial con un producto escalar. Saber utilizar el producto vectorial en diferentes situaciones
- Conocer y saber manejar la estructura de espacio euclídeo.
- Saber llevar a cabo el análisis afín y métrico de las cónicas y cuádricas
- Resumir, describir y analizar descriptivamente conjuntos de datos de una o dos variables.
- Manejar variables aleatorias y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- Entender y manejar el concepto de independencia de variables aleatorias y de fenómenos aleatorios.
- Saber construir estimadores puntuales y de intervalo y deducir sus propiedades.
- Resolver e interpretar los resultados de contrastes de hipótesis de una y dos poblaciones.
- Plantear y resolver problemas de programación matemática, programación lineal y entera.

Los conocimientos y habilidades que el estudiante puede ampliar en el ámbito de la ingeniería industrial son:

- Ser capaz de decidir qué tipo de aplicaciones pueden ser robotizadas.
- Ser capaz de concebir y proyectar aplicaciones en las que intervengan robots.
- Conocer los componentes mecánicos, eléctricos, electrónicos e informáticos de un robot industrial.
- Entender los mecanismos de generación trayectorias en un brazo robot.
- Comprender el modelo dinámico de un brazo robot y su control.
- Conocer las aplicaciones actuales y tendencias en robótica móvil.
  - Saber aplicar los principales mecanismos de navegación sobre un vehículo autónomo.
  - Ser capaz de aplicar los principales métodos de posicionamiento sobre un robot móvil.
  - Conocer las principales arquitecturas de control en robótica móvil.
  - Ser capaz de programar un robot móvil.
  - Conocer los componentes de un sistema de visión por computador.
  - Comprender y ser capaz de aplicar distintos operadores de imagen.
  - Ser capaz de procesar una imagen.
  - Comprender y ser capaz de aplicar distintos métodos de extracción de características de una imagen.
  - Conocer las características de las medidas sensoriales y su problemática.
  - Ser capaz de generar y seleccionar características adecuadas para resolver un problema concreto de percepción sensorial.
  - Conocer y saber usar las principales técnicas de clasificación automática supervisada y no supervisada.
  - Ser capaz de seleccionar el clasificador más apropiado para una tarea de percepción concreta.
  - Conocer las aplicaciones de los sistemas de control y el alcance de la teoría del control automático.
  - Conocer modelos de sistemas físicos sencillos y su representación en forma de sistemas lineales.
  - Conocer el concepto de estabilidad y su estudio en sistemas continuos y discretos.
  - Saber analizar la respuesta temporal y frecuencial de un sistema y obtener sus parámetros más significativos.
  - Conocer las técnicas básicas de compensación de sistemas y formas de calcular los parámetros de diseño.
  - Saber hacer uso de herramientas informáticas de asistencia al modelado, manipulación y análisis de sistemas de control.
  - Conocer la problemática asociada al control digital respecto del control clásico así como los elementos de un sistema de control digital.
  - Saber utilizar la Transformada Z en el diseño de sistemas de control digital.
  - Saber hacer uso de herramientas informáticas de modelado, manipulación y análisis de sistemas de control digital.
  - Ser capaz de implementar algoritmos de control digital sobre un computador.

#### Actividades formativas

Para trabajar las competencias asignadas al módulo, se prevén las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

- clases teóricas – grupo grande
- clases prácticas – grupo grande
- clases de laboratorio – grupo mediano
- tutorías – grupo pequeño

Los contenidos teóricos de cada una de las asignaturas se expondrán a través del ejercicio de clases presenciales. Estos contenidos se ilustrarán mediante problemas sencillos y prácticas que estimulen la capacidad de análisis y síntesis del estudiante. Las actividades prácticas se realizarán, en la medida de lo posible y en función de su adecuación, fomentando el trabajo en grupo y con el apoyo de herramientas informáticas. Así mismo, se podrá complementar la formación mediante clases de laboratorio / seminarios tutelados, tutorías presenciales, tutorías electrónicas, etc., dependiendo de la materia en consideración.

Además de las clases presenciales, el estudiante deberá desarrollar parte de la adquisición y puesta en práctica de conocimientos por sí mismo. En particular, se favorecerá la profundización y ampliación de conocimientos mediante el uso de varios libros de texto de referencia, reforzando así la capacidad de autoaprendizaje del estudiante. Este esfuerzo del alumno en solitario será evaluado, en función de su idoneidad, en forma de trabajos, problemas y exposiciones en clase.

A modo de complemento, se hará uso de las herramientas informáticas de ayuda al proceso de enseñanza-aprendizaje a disposición de profesorado y alumnado.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Clases teóricas y prácticas	8	48	1.92	32
	Seminarios y tutorías	1	6	0.24	4
	Exámenes	1	6	0.24	4
	<b>Subtotal:</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>2.40</b>	<b>40</b>
Actividades no presenciales	Estudio y ampliación de contenidos	4	24	0.96	16
	Realización de trabajos teóricos y prácticos	8	48	1.92	32
	Preparación de exámenes	3	18	0.72	12
	<b>Subtotal:</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>3.60</b>	<b>60</b>
	<b>Total:</b>	<b>25</b>	<b>150</b>	<b>6.00</b>	<b>100</b>

#### Mecanismos de coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del módulo se ajusta a la planificación de contenidos y actividades establecida, que debe ser similar para todos los grupos de estudiantes que cursen alguna de las asignaturas del módulo. También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo semestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas.

Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración, por parte de los profesores implicados en el módulo, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Reuniones periódicas de los profesores de cada curso con el coordinador de la titulación, para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación de las próximas actividades.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Garantía de funcionamiento en sistemas informáticos	6	3 – 2 / 4 – 2
Modelización de sistemas informáticos	6	3 – 2 / 4 – 2
Factores humanos de la ingeniería del software	6	3 – 2 / 4 – 2
Sistemas operativos distribuidos	6	3 – 2 / 4 – 2
Diseño de sistemas distribuidos	6	3 – 2 / 4 – 2
Sistemas de información aplicados a la industria	6	3 – 2 / 4 – 2
Marketing y TIC	6	3 – 2 / 4 – 2
Interfaces gráficas de usuario	6	3 – 2 / 4 – 2
Matemáticas I (Álgebra lineal)	6	3 – 2 / 4 – 2
Geometría afín y métrica	6	3 – 2 / 4 – 2
Documentación y comunicación técnica	6	3 – 2 / 4 – 2
Inferencia estadística	6	3 – 2 / 4 – 2
Introducción a la optimización	6	3 – 2 / 4 – 2
Robótica	6	3 – 2 / 4 – 2
Ampliación de Robótica	6	3 – 2 / 4 – 2
Visión industrial	6	3 – 2 / 4 – 2
Sistemas de percepción	6	3 – 2 / 4 – 2
Regulación automática	6	3 – 2 / 4 – 2
Control por computador	6	3 – 2 / 4 – 2

#### 5.4.H.8. Contenidos del módulo o materia. Observacione

A título orientativo, los contenidos previstos para este módulo son, por asignaturas, los siguientes:

##### Garantía de funcionamiento en sistemas informáticos

Sistemas con garantía de funcionamiento: conceptos básicos y terminología

- o Atributos de la garantía de funcionamiento
- o Causas de la disminución de la garantía de funcionamiento
- o Medios para incrementar y validar la garantía de funcionamiento

Técnicas de tolerancia a fallos

- o Recuperación de errores
- o Compensación de errores
- o Tipos de redundancia: hardware, software, información y tiempo

Estrategias para el diseño de sistemas tolerantes a fallos

- o Especificación
- o Diseño: Partición, Diseño de Subsistemas e Integración
- o Modelado y evaluación cualitativa y cuantitativa

Tolerancia a fallos en sistemas distribuidos

- Tipos de replicación
- El problema del no-determinismo de las réplicas

### **Modelización de sistemas informáticos**

Fundamentos de la simulación de sistemas

- Generación de variables aleatorias
- Análisis estadístico de experimentos
- Construcción de modelos de simulación

Modelización de sistemas informáticos

- Formalismos y construcción de modelos
- Metodología y técnicas de análisis de prestaciones
- Planificación

### **Factores humanos de la ingeniería del software**

- El trabajo en equipo en los procesos de software
- Buenas prácticas de ingeniería del software
- Mejora del trabajo en equipo en proyectos software
- Gestión de equipos
- Certificaciones y reconocimientos profesionales en el ámbito de la ingeniería del software
- Aspectos éticos de la ingeniería del software

### **Sistemas operativos distribuidos**

Procesos en entornos distribuidos

- Gestión de procesos distribuidos
- Exclusión mutua distribuida
- Mecanismos de intercomunicación distribuida

Servicios de sincronización de reloj

Memoria compartida distribuida

Gestión distribuida de recursos y el problema de la asignación de nombres

Sistemas de ficheros distribuidos

Sistemas grid

### **Diseño de sistemas distribuidos**

Programación de aplicaciones para entornos distribuidos

- Lenguajes y modelos de software
- Distribución basada en objetos
- Protocolos
- Servicios del SO (sockets, paso de mensajes, RPC, ...)
- Middleware

Algoritmos distribuidos

- Técnicas de sincronización (paso de testigo, timestamps, ...)
- Formas de cooperación (cliente/servidor, igual-a-igual, ...)
- Relojes lógicos
- Replicación y consistencia

Seguridad en sistemas distribuidos

### **Sistemas de información aplicados a la industria**

Conceptos introductorios sobre automatización y gestión de procesos de fabricación

- Control industrial
- Procesos de fabricación
- Conceptos de producción
- CIM

Sistemas de fabricación

- Componentes de un sistema de fabricación
- Clasificación de sistemas de fabricación
- Sistemas de fabricación flexibles

Tecnología de grupos y fabricación celular

Sistemas de planificación y control de la fabricación (MPCS)

Planificación Just In Time (JIT)

Sistemas de transporte

Sistemas de almacenamiento

Sistemas SCADA

### **Marketing y TIC**

Marketing WEB y 2.0

- Web corporativa
- Tienda online
- Venta compulsiva
- Difusión de eventos
- Redes de entretenimiento
- Blogs y comunidades online

Información interactiva

- Gestión informática del geoposicionamiento
- Sistemas y dispositivos móviles de difusión
- Sistemas y formatos georeferenciados
- Guías virtuales interactivas
- Planificación inteligente

Control del mercado y publicidad multimedia

- Agentes minadores de información
- Difusión de contenidos multimedia

- Legislación legal
- Sistemas de venta multimedia
  - Televisión de mercado
  - Venta de cultura digital (libros, música, ...)
  - Usabilidad y acceso.
  - El uso de perfiles personales
- Educación y conocimiento (web 3.0)
  - Conocimiento colectivo
  - Trabajo compartido en la web
  - Canales temáticos de difusión (IPTV/Móvil)

#### Mundos virtuales

- Entornos sociales virtuales
- Tiendas virtuales
- Educación e información virtual

#### Interfaces gráficas de usuario

- Introducción a la programación de IGU.
  - Tipos de IGU según su programación
  - Soluciones propietarias
  - Soluciones libres
- Los IGU como capa de representación y captura de la información
  - Control orientado a eventos.
  - Métodos de escuchas
  - Dispositivos y métodos de E/S
  - Comunicación entre los diferentes elementos de la IGU
- Diseño de IGU orientadas a objeto
  - IGU pre-compiladas
  - IGU de instanciación dinámica
- Aspectos prácticos de los principales sistemas y librerías existentes
- Los dispositivos móviles como IGU portátiles

#### Matemáticas I (Álgebra lineal)

- Espacios Vectoriales: Subespacios vectoriales. Dependencia lineal de vectores: Bases y dimensión de un espacio vectorial.
- Matrices: Rango de una matriz. Equivalencia lineal de matrices. Determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.
- Aplicaciones lineales: Representación matricial de aplicaciones lineales.
- Valores y vectores propios: Diagonalización de matrices.

#### Geometría afín y métrica

- Espacios afines: Variedades lineales. Coordenadas baricéntricas y coordenadas cartesianas. Ecuaciones de una variedad en coordenadas.
- Afinidades: Ecuaciones de una afinidad. El grupo afín. Clasificación de las afinidades de un espacio afín en sí mismo. Afinidades de la recta y del plano.
- Espacios vectoriales euclídeos y unitarios: Producto vectorial. Aplicaciones ortogonales. Forma canónica de una matriz ortogonal. Los grupos  $O(2)$  y  $O(3)$ . Rotaciones y ángulos.
- Espacios afines euclídeos: Distancia entre variedades. Isometrías. Isometrías de la recta, el plano y el espacio euclídeo. Semejanzas. Semejanzas del plano y del espacio euclídeo.

#### Habilidades de Comunicación y Documentación

- Información: como encontrarla y como emplearla.
- Argumentos: explicaciones convincentes con afirmaciones, motivos y evidencias. Claridad en frases: acciones, caracteres.
- Claridad en párrafos y secciones: cohesión y coherencia, énfasis.
- Vocabulario: elegir la palabra correcta.
- Estilo: concisión, forma, elegancia.
- Revisiones del borrador.
- Presentaciones: comportamiento delante de un auditorio.

Presentaciones: preparación de material audiovisual.

#### Inferencia estadística

- Modelos estadísticos.
- Distribuciones empíricas.
- Estimación puntual.
- Estimación por intervalos de confianza.
- Contrastes de hipótesis.
- Contrastes de bondad de ajuste, de independencia y de homogeneidad.
- Modelos lineales.
- Introducción al análisis de datos multivariante.

Ilustración de los principales conceptos con paquetes estadísticos de uso corriente.

#### Introducción a la Optimización

- La metodología de la investigación operativa. Introducción a los modelos
- lineales: formulación de modelos lineales. Teorema fundamental de la programación
- lineal. El algoritmo del simplex primal. La geometría de la programación lineal.
- Dualidad. Interpretaciones económicas. Análisis de sensibilidad. Aplicaciones.
- Introducción a los modelos de programación entera: formulación de modelos enteros.
- Métodos enumerativos. Métodos de planos de corte. Aplicación a problemas concretos
- de programación entera. Introducción a la optimización. Funciones convexas.
- Existencia de un mínimo. Condiciones de minimalidad. Restricciones convexas. Punto
- de silla y Teorema de Kuhn-Tucker.

- Algoritmos de optimización sin restricciones: relajación, gradiente a paso fijo y paso optimo. Velocidad de convergencia.
- Algoritmos con restricciones: relajación, gradiente a paso fijo con proyección. Algoritmo de Uzawa. Aplicaciones.

Ilustración de los principales conceptos y algoritmos con paquetes de optimización de uso habitual.

#### Robótica

- Introducción a la robótica: Tipos de robots y aplicaciones.
- Morfología de los robots industriales: Estructura Mecánica. Actuadores. Elementos de transmisión. Sensores Internos. Controladores.
- Herramientas matemáticas para la localización espacial.
- Cinemática y dinámica de un brazo robot: formulación de Denavit -Hartenberg. Cinemática directa. Cinemática inversa. Control de velocidades. Modelo dinámico de un brazo robot.
- Control cinemático y dinámico.
- Programación de un robot industrial.
- Proceso de implantación: diseño de celdas robotizadas. Periféricos. Normativa sobre robots industriales.

#### Ampliación de Robótica

- Introducción a la robótica móvil.
- Aplicaciones de los robots móviles.
- Estructura mecánica de los robots móviles.
- Necesidades sensoriales.
- Arquitecturas de control.
- Algoritmos de planificación de trayectorias.
- Mecanismos de Navegación.
- Métodos de Posicionamiento.

#### Visión Industrial

- Elementos de un sistema de visión por computador. Esquema general de un sistema de visión por computador. Fundamentos ópticos. Iluminación. Formación de la imagen. Cámaras.
- Formación de la imagen. Imágenes digitales. Concepto de imagen. Digitalización de la imagen. Relaciones básicas entre píxeles. Imágenes en color.
- Operadores de imagen. Procesamiento espacial. Procesamiento frecuencial. Procesamiento aritmético, lógico y geométrico.
- Preprocesamiento de la imagen. Manipulación del contraste. Eliminación de ruido. Realce de la imagen.
- Procesado y extracción de características. Transformaciones morfológicas de las imágenes. Detección de bordes. Detección de líneas. Texturas.

#### Sistemas de Percepción

- Introducción a los sistemas de percepción.
- Aspectos diversos de sensorización.
- Selección de características.
- Clasificación supervisada (supervised pattern recognition).

#### Regulación Automática

- Revisión de fundamentos matemáticos: variable compleja y transformada de Laplace
- Modelado y representación de sistemas.
- Estabilidad de sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI).
- Análisis de sistemas LTI en el dominio temporal.
- Técnica del lugar de raíces para sistemas LTI.
- Análisis de la respuesta en frecuencia de sistemas LTI.
- Diseño de compensadores. Clasificación no supervisada (unsupervised pattern recognition).

#### Control por Computador

- Modelado de sistemas de control digital: Transformada Z y ecuaciones en diferencias.
- Muestreo y digitalización de señales.
- Elementos de un sistema de control digital.
- Análisis de sistemas de control digital: estabilidad, análisis temporal y frecuencial.
- Diseño de controladores digitales.
- Programación de algoritmos de control.

Tópicos avanzados: espacio de estado, control no lineal, control robusto, etc.

#### 5.4.H.9. Descripción de las competencias

Las competencias transversales cubiertas por este módulo se detallan en la tabla siguiente:

Competencia transversal	CTR01	CTR02	CTR03	CTR04	CTR05	CTR06	CTR07	CTR08	CTR09
Diseño de Sistemas Distribuidos	**	**	*	*			*	*	
Factores Humanos de la Ingeniería del Software	*	**	*	*			*		**
Garantía de Funcionamiento en Sistemas Informáticos	**	**	*	*			*	*	
Interfaces Gráficas de Usuario	*	*	**	**			*	*	
Marketing y TIC	*	*	**	**			*	*	
Modelización de Sistemas Informáticos	**	**	*	*		**	**		
Sistemas de Información Aplicados a la Industria	*	*	*	**			*	*	
Sistemas Operativos Distribuidos	**	**	*	*			*	*	
Matemáticas I (Álgebra Lineal)	**	**	*	*					

Geometría Afín y Métrica	**	**	*	*					
Habilidades de Comunicación y Documentación		**	**	**			**		**
Inferencia Estadística	**	*	*	**					
Introducción a la Optimización	**	**	*	*				*	
Robótica	*	**	*	**					
Ampliación de Robótica	*	*	**	**			**	**	
Visión Industrial	*	*	*	**					
Sistemas de Percepción	*	*	**	**			**	**	
Regulación Automática	**	*	*	**					
Control por Computador	*	*	**	**			**		

#### 5.4.H.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	ECTS	Carácter
Garantía de funcionamiento en sistemas informáticos	6	Optativa
Modelización de sistemas informáticos	6	Optativa
Factores humanos de la ingeniería del software	6	Optativa
Sistemas operativos distribuidos	6	Optativa
Diseño de sistemas distribuidos	6	Optativa
Sistemas de información aplicados a la industria	6	Optativa
Marketing y TIC	6	Optativa
Interfaces gráficas de usuario	6	Optativa
Matemáticas I (Álgebra lineal)	6	Optativa
Geometría afín y métrica	6	Optativa
Habilidades de comunicación y documentación	6	Optativa
Inferencia estadística	6	Optativa
Introducción a la optimización	6	Optativa
Robótica	6	Optativa
Ampliación de Robótica	6	Optativa
Visión industrial	6	Optativa
Sistemas de percepción	6	Optativa
Regulación automática	6	Optativa
Control por computador	6	Optativa

Módulo  Materia

#### 5.4.I.1. Denominación del módulo o materia

Trabajo de fin de grado

#### 5.4.I.2. Créditos ECTS

18

#### 5.4.I.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.I.4. Requisitos previos

Para matricularse de la asignatura Trabajo de fin de grado el alumno debe estar matriculado de todos los créditos necesarios para la obtención del título.

Es obligatorio tener aprobados todos los créditos de las materias básicas y los créditos de formación obligatoria de primero, segundo y tercer curso (Normativa para la elaboración y evaluación de los trabajos de fin de grado de la UIB, punto 6).

Internamente al módulo, por asignaturas:

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Trabajo de fin de grado	(este módulo consta de una única asignatura)

#### 5.4.I.5. Sistemas de evaluación

Dado el carácter de la única asignatura de este módulo, el procedimiento de evaluación del mismo se realizará mediante la revisión de la memoria escrita y la valoración de una presentación pública del trabajo realizado que tendrá en cuenta tanto su validez técnica como la capacidad del estudiante para documentar un proyecto informático, así como para comunicar ideas técnicas.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.I.6. Carácter

Obligatorio

#### 5.4.I.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

##### Resultados del aprendizaje asociados al módulo

En concordancia con las competencias asociadas a este módulo, se espera que a lo largo del mismo el estudiante amplíe su capacitación sobre las materias cursadas a lo largo de la titulación en general y particularmente en las competencias correspondientes al módulo de tecnología específica escogida. Además, deberá mostrar su capacidad para elaborar, presentar y defender ante un tribunal cualificado un proyecto de carácter técnico.

##### Actividades formativas

Dado el carácter de la única asignatura de este módulo, la tutoría individual regular constituye la actividad formativa predominante. De esta forma, el tutor ayuda al estudiante a mantener un ritmo en su trabajo personal y autónomo, el cual permitirá completar el proyecto en el plazo temporal que tiene adjudicado dentro del plan de estudios. Es evidente que en este caso, el trabajo personal y autónomo del estudiante adquiere un protagonismo especial.

Como referencia, la dedicación a las diferentes actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

		Horas		ECTS	
		horas/créd	total	créd	%
Actividades presenciales	Tutorías	1.25	18.75	0.75	5
<b>Subtotal:</b>		<b>1.25</b>	<b>18.75</b>	<b>0.75</b>	<b>5</b>
Actividades no presenciales	Realización del TFG	23.75	356.25	14.25	95
<b>Subtotal:</b>		<b>23.75</b>	<b>356.25</b>	<b>14.25</b>	<b>95</b>
<b>Total:</b>		<b>25.00</b>	<b>375</b>	<b>15.00</b>	<b>100</b>

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	Créditos	Ubicación (curso – semestre)
Trabajo de fin de grado	18	4 – 2

#### 5.4.I.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

Realización de un ejercicio original individual a presentar y defender ante un tribunal universitario. Consistirá en un proyecto de Ingeniería Informática, en el ámbito de la tecnología específica cursada por el alumno, de naturaleza profesional y en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### 5.4.I.9. Descripción de las competencias

##### Nombre de la competencia

Este módulo cubre las competencias del módulo *Trabajo de Fin de Grado*

- CTFG: 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 en Informática de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### 5.4.I.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Trabajo de fin de grado	18	Obligatoria

Módulo  Materia

#### 5.4.J.1. Denominación del módulo o materia

Prácticas en empresa

#### 5.4.J.2. Créditos ECTS

12

#### 5.4.J.3. Unidad temporal

Semestral

#### 5.4.J.4. Requisitos previos

Es obligatorio tener aprobados todos los créditos de formación básica y los obligatorios de primer y segundo curso.

Asignatura	Asignaturas a cursar previamente
Prácticas en empresa 1	Todos los créditos de formación básica y los obligatorios de primer y segundo curso
Prácticas en empresa 2	Todos los créditos de formación básica y los obligatorios de primer y segundo curso

#### 5.4.J.5. Sistemas de evaluación

La evaluación de las prácticas en empresa la realizará el tutor académico sobre la base de:

- Los cuestionarios de evaluación que el tutor del centro receptor enviará rellenos al tutor académico. Deberán completarse al menos un cuestionario a mitad del semestre y otro al final.
- La memoria presentada por el alumno al final de la práctica.

Podrán establecerse elementos de evaluación adicionales atendiendo a las características particulares de cada propuesta de prácticas en empresa.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional.

#### 5.4.J.6. Carácter

Optativo

#### 5.4.J.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

El alumno realizará las prácticas bajo la supervisión del tutor del centro receptor. El progreso en la adquisición de las competencias se seguirá con la supervisión del trabajo diario y se trabajará en las tutorías. El alumno dispondrá de un mínimo de siete horas de tutoría con el tutor del centro. Éste tutor se encargará de guiar adecuadamente al alumno y de evaluar el progreso de su trabajo y de su adquisición de las competencias.

El alumno se reunirá con el tutor académico al principio de la práctica para marcar los objetivos y a mitad de la misma para presentarle la evolución de su trabajo y evaluar la adquisición de las competencias. Al final de la práctica el alumno entregará al tutor académico una memoria de las actividades realizadas.

#### Resultados del aprendizaje asociados al módulo

- Aplicación de técnicas propias de la Ingeniería Informática en un proyecto concreto.
- Capacidad de adaptarse a un entorno laboral fuera del ámbito académico.
- Capacidad para valorar los compromisos éticos, sociales y medioambientales en el entorno laboral.

#### Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
Prácticas en empresa 1	6	4 – 2
Prácticas en empresa 2	6	4 – 2

#### 5.4.J.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones

Podrán realizarse dos prácticas en empresas distintas, cada una por un valor de 6 ECTS o bien una práctica única con carga total de 12 ECTS.

Las prácticas en empresa podrán realizarse sobre cualquiera de las materias de la titulación en un centro con el que exista un convenio específico de cooperación educativa para recibir estudiantes de Grado en Ingeniería Informática. Los convenios se establecerán de acuerdo con la normativa de la UIB.

El centro receptor deberá designar un responsable quien, de acuerdo con el tutor académico, elaborará el plan de trabajo indicando el contenido de las prácticas a realizar en el centro.

#### 5.4.J.9. Descripción de las competencias

*N Dadas las características de cada propuesta de prácticas en empresa, las competencias específicas trabajadas pueden variar en cada caso, dependiendo del perfil del alumno, del centro receptor y de la práctica asignada. En todo caso, necesariamente deberán potenciarse algunas de las competencias correspondientes a la tecnología específica que haya cursado el alumno. Además, se trabajarán y evaluarán algunas de las siguientes transversales:*

- CTR01: Capacidad de análisis y síntesis, de organización, de planificación y de toma de decisiones.
- CTR03: Capacidad para adquirir de forma autónoma nuevos conocimientos.
- CTR05: Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares y multilingües.
- CTR09: Capacidad para desarrollar habilidades interpersonales, y compromiso con valores sociales, éticos, medioambientales y de derechos fundamentales, en especial los valores de igualdad y capacidad.

*ombre de la competencia*

#### 5.4.J.10. Descripción de las materias o asignaturas

Denominación	ECTS	Carácter
Prácticas en empresa 1	6	Optativo
Prácticas en empresa 2	6	Optativo

Módulo  Materia

#### 5.4.K.1. Denominación del módulo o materia

English for Engineering

#### 5.4.K.2. Créditos ECTS

6

#### 5.4.K.3. Unidad temporal

Semestral. Se podrá cursar en el segundo semestre del cuarto curso.

#### 5.4.K.4. Requisitos previos

No tiene

#### 5.4.K.5. Sistemas de evaluación

La evaluación se realizará de acuerdo con las distintas herramientas evaluativas relacionadas con tareas teóricas y prácticas en las que el alumnado tendrá que demostrar haber alcanzado las competencias previstas. Se preveen:

- Pruebas de respuesta breve
- Pruebas orales

Desarrollo escrito de temas específicos

#### 5.4.K.6. Carácter

Optativo

#### 5.4.K.7. Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

La inclusión de esta asignatura responde a lo establecido en el artículo 17 del *Reglamento de ordenación de las enseñanzas universitarias de grado de la UIB* (AN 8343, FOU 293 de 15/02/08), por el cual la competencia genérica de conocimiento del inglés será preceptiva para la obtención de una titulación universitaria en la UIB. Para demostrar dicha competencia, el mismo Reglamento prevé diversas posibilidades. Entre ellas:

- Aprobar una asignatura específica de lengua inglesa aplicada a la rama de conocimiento. En este caso, la mencionada asignatura "English for Engineering".
- Superar una prueba de idioma, establecida por la Comisión Académica de la UIB.
- Poseer un certificado o diploma que sea equivalente al nivel B2, según el *Marco Común Europeo de Referencia (MCER)* para las lenguas: *aprendizaje, enseñanza, evaluación*, o el que, en su defecto, establezca la Comisión Académica de la UIB.

Esta asignatura tiene como objetivo principal proporcionar una formación en lengua inglesa a

nivel intermedio-alto específica para los estudios de Ingeniería Informática que permita al alumno/a desarrollar la capacidad de comprensión y expresión oral y escrita en lengua inglesa en tareas académicas de la especialidad con un adecuado nivel de corrección fonológica,

ortográfica, gramatical, semántica y pragmática. Esta materia se oferta optativamente para el caso en el que el alumno no cumpla el precepto establecido en el Acuerdo Ejecutivo 9617 del día 2 de noviembre de 2010 de la UIB, por el cual la competencia de conocimiento del inglés será preceptiva para la obtención de una titulación universitaria en la UIB. De esta forma queda asegurado, en cualquiera de los supuestos, la adquisición de las competencias asociadas a esta materia puesto que el alumno que no curse la asignatura deberá acreditar, por alguna de las vías adicionales establecidas, sus conocimientos de inglés equivalentes a un nivel B2. Competencias:

Se desarrollarán las competencias CTR08 (Capacidad para, a un nivel medio, hablar y escribir en lengua inglesa) y CTR05 (Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares y multilingües), poniendo énfasis en los siguiente apartados:

- Conocer las estructuras gramaticales de la lengua aplicadas a las situaciones comunicativas específicas de cada especialidad.
- Conocer el vocabulario específico del ámbito de la Ingeniería Informática.
- Conocer los tipos de texto propios de estas disciplinas, atendiendo al estilo, estructura y elementos discursivos.

Como resultados del aprendizaje, el alumno debe saber:

- Comunicarse oralmente en inglés en situaciones comunicativas académicas y profesionales propias de la Ingeniería.
- Comprender textos originales relacionados con su ámbito específico de estudio.
- Redactar textos específicos relativos a su mundo académico y profesional con corrección semántica, gramatical y ortográfica.
- Saber hacer presentaciones en inglés sobre cuestiones relacionadas con la Ingeniería Informática.

Distribución temporal del módulo

Asignatura	ECTS	Ubicación (curso – semestre)
English for Engineering	6	4 – 2

**5.4.K.8. Contenidos del módulo o materia. Observaciones**

A título orientativo, los contenidos previstos para esta asignatura son los siguientes:

- Gramática, vocabulario básico y vocabulario específico
- Lectura y escritura
- Comprensión y expresión oral