

**20879** RESOLUCIÓN de 30 de noviembre de 2005, de la Universidad de Cantabria, por la que se publica el plan de estudios de Ingeniero en Informática, a impartir en la Facultad de Ciencias.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 49/2004, de 19 de enero, sobre homologación de planes de estudios y títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, este Rectorado ha resuelto ordenar la publicación del plan de estudios conducente

al título oficial de Ingeniero en Informática, a impartir en la Facultad de Ciencias de esta Universidad, homologado por la Comisión Académica del Consejo de Coordinación Universitaria en su reunión de fecha 11 de mayo de 2005, y cuyo título fue homologado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de septiembre de 2005 (B.O.E. de 29 de noviembre de 2005).

El citado plan de estudios queda estructurado conforme figura en los anexos de la presente Resolución.

Santander, 30 de noviembre de 2005.—El Rector, Federico Gutiérrez-Solana Salcedo.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN INFORMÁTICA

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales 4			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / clínicos		
1	2	Estadística	Estadística	6T-1,5A	4,5	3	Estadística descriptiva. Probabilidades. Métodos estadísticos aplicados. Variable aleatoria. Muestreo. Diseño de experimentos. Inferencia.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada.
1	2	Estructura de Datos y de la Información	Estructura de Datos y Algoritmos.	6T-3A	4,5	4,5	Tipos abstractos de datos. Estructura de datos y algoritmo de manipulación.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
			Bases de Datos	6T-3A	4,5	4,5	Estructura de la información: Ficheros, Bases de datos. Integridad. Concurrencia. Seguridad.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
1	1	Estructura y Tecnología de Computadores	Introducción a los Computadores	9T	4,5	4,5	Sistemas digitales. Electrónica. Lenguajes máquina y ensamblador. Esquema de funcionamiento.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.
			Estructura de Computadores	6T-1,5A	4,5	3	Arquitectura de un computador. Unidades funcionales: memoria, procesador, periferia. Nivel de lenguaje máquina. Introducción a la jerarquía de memoria. Subsistema de entrada/salida: periféricos y controladores.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales 4			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / clínicos		
1	1	Fundamentos Físicos de la Informática.	Fundamentos Físicos de la Informática	6T+3A	4,5	4,5	Electromagnetismo. Electrónica. Estado sólido. Circuitos.	Electrónica. Electromagnetismo. Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Ingeniería Eléctrica. Tecnología Electrónica.
1	1	Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería.	Matemáticas I	9T	4,5	4,5	Álgebra. Matemática discreta.	Álgebra. Análisis Matemático. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Matemática Aplicada.
			Matemáticas II	9T	4,5	4,5	Análisis matemático. Métodos numéricos.	Álgebra. Análisis Matemático. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Matemática Aplicada.
1	1	Metodología y Tecnología de la Programación.	Programación I	9T	4,5	4,5	Diseño de algoritmos. Análisis de algoritmos.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
			Prácticas de Programación	6T+1,5A	3	4,5	Lenguajes de programación. Diseño de programas: Descomposición modular y documentación. Técnicas de verificación y pruebas de programas.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignaturas en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales 4			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / clínicos		
1	2	Sistemas Operativos	Sistemas Operativos	6T+3A	4,5	4,5	Organización, estructura y servicio de los sistemas operativos. Mecanismos de entrada al sistema. Concurrencia. Gestión y administración de memoria y procesos. Planificación. Sincronización. Gestión de la entrada/salida. Sistemas de ficheros. Gestión de interrupciones y dispositivos. Protección y seguridad.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
1	3	Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales	Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales	9T	4,5	4,5	Máquinas secuenciales y autómatas finitos. Máquinas de Turing. Funciones recursivas. Gramáticas y lenguajes formales. Redes neuronales.	Álgebra. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Ingeniería de Sistemas y Automática. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
2	4	Arquitectura e Ingeniería de Computadores	Arquitectura e Ingeniería de Computadores	9T	6	3	Arquitecturas paralelas. Arquitecturas orientadas a aplicaciones y lenguajes.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / clínicos		
2	4	Ingeniería del Software	Ingeniería del Software I	9T	4,5	4,5	Análisis y definición de requisitos. Diseño, propiedades y mantenimiento del software. Gestión de configuraciones.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
			Ingeniería del Software II	9T	4,5	4,5	Planificación y gestión de proyectos informáticos. Análisis de aplicaciones.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
2	4	Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento	Inteligencia artificial e Ingeniería del Conocimiento	9T	4,5	4,5	Heurística. Sistemas basados en el conocimiento. Aprendizaje. Percepción.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Ingeniería de Sistemas y Automática. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
2	4	Procesadores de Lenguaje	Procesadores de Lenguaje	9T	4,5	4,5	Compiladores. Traductores e Interpretes. Fases de compilación. Optimización de código. Macroprocesadores.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
2	4	Redes	Redes	9T	6	3	Arquitectura de redes. Comunicaciones.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Ingeniería de Sistemas y Automática. Ingeniería Telemática. Lenguajes y Sistemas Informáticos.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos / clínicos		
2	5	Sistemas Informáticos	Sistemas Informáticos (Proyecto de Fin de Carrera)	15T+5A		20	Metodología de análisis. Configuración, diseño, gestión y evaluación de sistemas informáticos. Entornos de sistemas informáticos. Tecnologías avanzadas de sistemas de información, bases de datos y sistemas operativos. Proyectos de sistemas informáticos. Análisis, estructuración y presentación de un Trabajo de Fin de Carrera	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Estadística e Investigación Operativa. Ingeniería de Sistemas y Automática. Ingeniería Telemática. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Organización de Empresas

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN INFORMÁTICA

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
1	1	Electrónica Digital	6	3	3	Dispositivos MOS y circuitos lógicos CMOS. Análisis y diseño de circuitos combinacionales. Análisis y diseño de circuitos secuenciales.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Tecnología Electrónica.
2	5	Introducción a la Empresa y su Entorno Económico	7,5	7,5		Introducción al pensamiento económico. Macroeconomía. Microeconomía. Comercio Internacional. La empresa y las organizaciones. Los subsistemas de dirección, recursos humanos, administrativos, financieros, comerciales y producción. Nuevos modelos de negocio.	Economía Financiera y Contabilidad. Fundamentos del Análisis Económico. Economía Aplicada. Organización de Empresas.
1	1	Introducción a la Lógica	6	3	3	Lógica proposicional. Lógica de primer orden. Técnicas de demostración.	Álgebra. Análisis Matemático. Geometría y Topología. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
1	3	Introducción a las Redes de Computadores	6	3	3	Introducción a la arquitectura de redes. Redes de área local. Redes públicas. Transmisión de datos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ingeniería Telemática.
1	2	Matemáticas III	7,5	4,5	3	Estructuras algebraicas. Combinatoria. Teoría de Grafos.	Álgebra. Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa. Geometría y Topología. Matemática Aplicada.

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN INFORMÁTICA

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
1	2	Métodos Numéricos	6	3	3	Interpolación. Sistemas lineales. Sistemas no lineales. Integración Numérica. Ecuaciones diferenciales.	Análisis Matemático. Matemática Aplicada.
1	2	Organización de Computadores	6	3	3	Interpretación del nivel lenguaje máquina. Unidad de control. Organización estructural del computador. Jerarquía de memoria. Descripción vertical del computador.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica
1	2	Programación II	7,5	4,5	3	Esquemas algorítmicos, métodos formales, lenguajes de programación.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.

(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN INFORMÁTICA

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
					82,5
				-por ciclo	45(1º)/37,5(2º)
				-por ciclo	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Algorítmica (1º)	7,5	4,5	3	Esquemas algorítmicos. Ordenación. Algoritmos en grafos. Hashing. Algoritmos aleatorios.	Álgebra. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
Bases de Datos Avanzadas (2º)	7,5	4,5	3	Bases de datos activas. Bases de datos deductivas. Bases de datos orientadas a objetos. Bases de datos distribuidas. Almacenes de Datos.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
Complejidad (2º)	7,5	4,5	3	Clases de Complejidad. Completitud y Reducibilidad. Problemas No Polinómicos. Problemas de juegos y conteo. Problemas de Optimización. Complejidad en Paralelismo.	Álgebra. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
Computación Distribuida y en Red (2º)	7,5	4,5	3	Infraestructura de red y computación. Entornos colaborativos de desarrollo de software. Computación distribuida y Grids. Acceso a grandes repositorios de datos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Física Teórica. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Ingeniería Telemática.
Criptografía y Seguridad (2º)	7,5	4,5	3	Técnicas de Clave Privada. Criptosistemas de Clave Pública. Firma Digital. Protocolos Criptográficos.	Álgebra. Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ingeniería Telemática.
Diseño y Administración de Bases de Datos (1º)	7,5	4,5	3	Bases de Datos relacionales. Diseño Lógico. Herramientas CASE. Diseño Físico y sintonización. Administración. Diseño de aplicaciones de acceso.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
					82,5
				-por ciclo	45(1º)/37,5(2º)
				-por ciclo	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Diseño y Administración de Sistemas Operativos (1º)	7,5	4,5	3	Estructura e Implementación de un Sistema Operativo. Gestión del área de Swap y de la entrada/salida. Comunicaciones y sockets. Gestión de usuarios y aplicaciones. Monitorización. Servicios locales y en red. Protección y Seguridad.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
Diseño y Evaluación de Configuraciones (2º)	7,5	4,5	3	Evaluación de Rendimiento. Obtención de información y monitorización. Aplicaciones Distribuidas. Herramientas de Modelado.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.
Diseño de Sistemas Basados en WEB (2º)	7,5	4,5	3	Tecnologías WEB. Análisis de Requisitos. Diseño de Aplicaciones. Arquitectura Física y Lógica. Seguridad.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
Diseño y Verificación de Sistemas Digitales (1º)	7,5	4,5	3	Nivel de transferencia de registros. Lenguajes de descripción de hardware. Descripción, simulación, síntesis y verificación de sistemas digitales.	Electrónica. Tecnología Electrónica.
Especificación y Co-diseño de Sistemas Embebidos (2º)	7,5	4,5	3	Introducción a la tecnología microelectrónica. Evolución tecnológica y alternativas de diseño. Especificación de sistemas HW/SW. Diseño basado en plataforma. Co-diseño Hardware/Software.	Electrónica. Tecnología Electrónica.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				-por ciclo	82,5 45(1°)/37,5(2°)
3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				-por ciclo	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Fundamentos Físicos de las Tecnologías Informáticas (1°)	7,5	4,5	3	Física del estado sólido. Introducción a la Física cuántica. Dispositivos electrónicos y luz. Laser.	Electrónica. Electromagnetismo. Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Física Teórica. Física Atómica Molecular y Nuclear. Óptica.
Geometría Computacional (2°)	7,5	4,5	3	Geometría Analítica. Transformaciones Afines. Curvas. Superficies. Algoritmos Geométricos Básicos.	Álgebra. Análisis Matemático. Geometría y Topología. Matemática Aplicada.
Informática Industrial (1°)	7,5	4,5	3	Fundamentos del control de sistemas. Autómatas programables. Controladores y reguladores. Control por computador. Sistemas SCADA.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.
Ingeniería de Sistemas Inteligentes (2°)	7,5	4,5	3	Agentes. Estructuras de datos avanzadas. Metodologías de diseño. Desarrollo.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada. Ingeniería de Sistemas y Automática.
Instalación y Mantenimiento de Centros de Computación (2°)	7,5	4,5	3	Servidores de cálculo y de disco. Sistemas jerárquicos de almacenamiento. Accesibilidad. Mantenimiento del sistema y middleware. Gestión de usuarios. Seguridad. Contabilidad de Sistemas.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Física Teórica. Física Atómica, Molecular y Nuclear.
Instrumentación e Interconexión de Sistemas Industriales (2°)	7,5	4,5	3	Instrumentación industrial. Sensores y Transductores. Tratamiento de señales. Instrumentación avanzada. Niveles de red industrial. Protocolos de bajo nivel. Buses industriales y de campo.	Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				-por ciclo	82,5 45(1°)/37,5(2°)
3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				-por ciclo	
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Lenguajes de Programación (1°)	7,5	4,5	3	Principios y Paradigmas de los Lenguajes. Componentes de los Lenguajes. Lenguajes Imperativos. Lenguajes Funcionales y Lógicos.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
Métodos Numéricos Avanzados (2°)	7,5	4,5	3	Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales. Transformada de Fourier. Multiresolución: Transformada wavelet. Aplicaciones.	Análisis Matemático. Matemática Aplicada.
Microprocesadores y Microcontroladores (1°)	7,5	4,5	3	Arquitectura de los microprocesadores actuales. Microprocesadores de propósito general. Superescalares. EPIC. Microprocesadores de propósito específico. Procesadores de red y de señal.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.
Minería de Datos (2°)	7,5	4,5	3	Descripción Estadística de Bases de Datos. Visualización multivariante de datos. Reglas de Asociación. Algoritmos Genéticos. Clustering. Predicción de Variables Continuas. Modelos Lineales. Discriminación. Árboles de Decisión. Redes Neuronales.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
Modelado y Simulación por Computador (2°)	7,5	4,5	3	Conceptos y aplicaciones de la simulación. Modelado y simulación de procesos discretos. Modelado y simulación de sistemas continuos. Modelado y simulación de sistemas híbridos. Métodos avanzados de simulación. Lenguajes y entornos para el modelado y simulación. Aplicaciones.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada. Ingeniería de Sistemas y Automática.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				-por ciclo	82,5
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Modelos de Negocio y Estrategias Web (2°)	7,5	4,5	3	Tecnología Internet en los sistemas de gestión. Nuevos modelos de negocio. Componentes del e-comercio. Publicidad, comunicación y seguridad. Logística y e comercio.	Organización de Empresas. Economía Financiera y Contabilidad.
Multiprocesadores (2°)	7,5	4,5	3	Paralelismo. OpenMP. MPI. Coherencia, Consistencia y Sincronización. Redes. Sistemas Operativos. Arquitecturas Actuales.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Tecnología Electrónica.
Optimización I (1°)	7,5	4,5	3	Modelización y Lenguajes para modelado. Programación lineal. Problemas lineales con flujo en red. Programación Entera. Métodos Heurísticos.	Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada.
Optimización II (2°)	7,5	4,5	3	Criterios de optimalidad. Algoritmos numéricos de optimización. Programación cuadrática. Problemas de mínimos cuadrados no lineales. Programación no lineal.	Análisis Matemático. Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada.
Patrones de diseño (1°)	7,5	4,5	3	Métodos de diseño orientado a objetos. Herramientas y técnicas de diseño. Reutilización de Software. Patrones de creación. Patrones estructurales. Patrones de comportamiento.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				-por ciclo	82,5
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Práctico /clínicos		
Periféricos, Interfases y Buses (1°)	7,5	4,5	3	Sistemas de almacenamiento. Sistemas de presentación de datos. Sistemas de entrada de datos. Controladores y Buses. Gestores de dispositivos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.
Plataformas Multimedia (2°)	7,5	4,5	3	Producción y Edición Audiovisual. Sistemas acústicos y de tratamiento del sonido y el habla. Sistemas de vídeo y de tratamiento de Imagen. Desarrollo de aplicaciones. Animación por computador. Realidad Virtual.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Expresión Gráfica en la Ingeniería. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
Procesadores Aritméticos (1°)	7,5	4,5	3	Operaciones aritméticas y funciones elementales. Algoritmos CORDIC. Aritmética dígito-serial. Aritmética tolerante a fallos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Tecnología Electrónica.
Programación Concurrente y Distribuida (1°)	7,5	4,5	3	Álgebra de Procesos. Objetos concurrentes. Sincronización. Deadlock. Paso de Mensajes. Modelo Cliente/servidor. Redes de Petri.	Álgebra. Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Electrónica. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
Programación Simbólica (1°)	7,5	4,5	3	Lisp y Scheme. Funciones. Datos compuestos. Objetos. Macros. Streams. Continuaciones.	Álgebra. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.
Robótica (2°)	7,5	4,5	3	Estructura y Características de los Robots. Morfología y Componentes. Control y Programación. Robots Móviles. Navegación. Sensores.	Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				-por ciclo	45(1°)/37,5(2°)
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Servicios Públicos de Datos (2°)	7,5	4,5	3	Protocolo HDLC. ISDN. Frame Relay. ATM. Redes de Acceso Cableadas e Inalámbricas. Soporte al tráfico IP en MAN y WAN.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ingeniería Telemática.
Sistemas de Información en la Empresa (1°)	7,5	4,5	3	Introducción a los procesos de gestión empresarial. Áreas funcionales y sistemas de información. Integración de los sistemas de información en la organización. Análisis y diseño de sistemas integrados de información. Evaluación de sistemas de información.	Organización de Empresas. Economía Financiera y Contabilidad.
Sistemas para Procesado de Señal (2°)	7,5	4,5	3	Algoritmos para procesado digital de señal (DSP). Técnicas de procesado en paralelo y en pipeline. Síntesis de arquitecturas DSP. Reducción de complejidad. Circuitos integrados para DSP.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Física Aplicada. Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Sistemas de Tiempo Real (1°)	7,5	4,5	3	Sistemas de tiempo real estricto y laxo. Análisis de tiempo real y planificación de procesos. Sistemas operativos de tiempo real.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.
Teoría de la Información y de la Codificación (1°)	7,5	4,5	3	Códigos de fuente y de canal. Cuerpos de Galois. Código de bloque, lineales y cíclicos. Decodificación.	Álgebra. Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ingeniería Telemática.
Toma de Decisiones y Gestión de Proyectos Empresariales (2°)	7,5	4,5	3	Decisiones Multicriterio. Razonamiento Estratégico. Negociación. Gestión de Proyectos, Costes y Tiempo. Gestión de Recursos Humanos.	Economía Financiera y Contabilidad. Fundamentos del Análisis Económico. Economía Aplicada. Organización de Empresas.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)				Créditos totales para optativas (1)	
				-por ciclo	45(1°)/37,5(2°)
DENOMINACIÓN (2)	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Tratamiento y Análisis de Imágenes Digitales (2°)	7,5	4,5	3	Adquisición, procesado y análisis de imágenes digitales. Compresión de imágenes. Visión por computador. Visión en sistemas robotizados.	Electrónica. Ingeniería de Sistemas y Automática. óptica. Tecnología Electrónica
Visualización e Interacción Gráfica (1°)	7,5	4,5	3	Gráficos computerizados. Modelado geométrico, rendering. Gráficos 3 D interactivos. Interfaces gráficas de usuario. Animación computerizada. Realidad virtual. Multimedia. Visualización de datos.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Expresión Gráfica en la Ingeniería. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Matemática Aplicada.

(1)Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por un ciclo o curso.

(2)Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3)Libremente decidida por la Universidad.

- 5 SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO  (6)
- 6  SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:  
 (7)  PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS ETC.  
 TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS  
 ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES  
 SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD  
 OTRAS ACTIVIDADES
- EXPRESIÓN EN SU CASO, DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS ..... Máximo 15 CRÉDITOS  
 - EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) Corresponderán a créditos de Libre Elección

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS: (9)

- 1º CICLO  AÑOS  AÑOS  
 - 2º CICLO  AÑOS  AÑOS

8. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	72	36	36
2º	69	37,5	31,5
3º	75	43,5	31,5
4º	69	42	27
5º	65	30	35
TOTAL	350	189	161 (*)

(\*) El desglose global de Créditos Teórico/Prácticos se ha efectuado suponiendo que los 37,5 Créditos de Libre Elección tienen una proporción 60/40 entre Teoría y Práctica.

(6) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global

(7) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc, así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de este.

(9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

**ANEXO 3 : ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UNIVERSIDAD:   
 I ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE   
 (1) INGENIERO EN INFORMÁTICA
2. ENSEÑANZAS DE  CICLO (2)  
 PRIMER Y SEGUNDO
3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

(3) FACULTAD DE CIENCIAS

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  CRÉDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CRÉDITOS LIBRE CONFIGURACIÓN (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
	1	60	12	-	-	-	72
	2	34,5	27	-	7,5	-	69
I CICLO	3	9	6	45	15	-	75
	4	54	-	15	-	-	69
II CICLO	5	(*)	7,5	22,5	15	20(15+5)	65
TOTAL		157,5	52,5	82,5	37,5	20	350

(\*) El Trabajo Fin de Carrera consta de los 15 Créditos Troncales pertenecientes al descriptor troncal "Sistemas Informáticos" más 5 Créditos añadidos.

- (1) Se indicará lo que corresponda
- (2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4º R.D. 1497/87 (de 1º ciclo; de 1º y 2º ciclo; de sólo 2º ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate
- (3) Se indicará el Centro Universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.
- (4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del título de que se trate.
- (5) Al menos el 10% de la carga lectiva "global".

## II ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1. General.

La enseñanza de las asignaturas se ha organizado en cinco cursos de dos cuatrimestres cada uno.

### 2. Calendario.

Cada cuatrimestre constará de 75 días lectivos (15 semanas) por lo que cada 1,5 créditos equivalen a una hora clase semanal durante un cuatrimestre.

### 3. Ordenación temporal del aprendizaje.

A efectos de organización académica, hay que tener en cuenta:

- Las asignaturas están organizadas en cuatrimestres, por lo que un alumno que progresa normalmente debe cursarlos secuencialmente.
- El Centro podrá establecer recomendaciones de secuenciación para la matrícula de asignaturas.
- Corresponde a la Comisión Académica del Centro la aprobación del plan de matrícula de cada estudiante.

#### 1º CURSO

##### Primer cuatrimestre

Matemáticas I	9
Fundamentos Físicos de la Informática	9
Programación I	9
Introducción a los Computadores	9

##### Segundo cuatrimestre

Matemáticas II	9
Introducción a la Lógica	6
Prácticas de Programación	7,5
Estructura de Computadores	7,5
Electrónica Digital	6

#### 2º CURSO

##### Tercer cuatrimestre

Matemáticas III	7,5
Estructura de Datos y Algoritmos	9
Estadística	7,5
Organización de Computadores	6
Libre Elección	7,5

##### Cuarto cuatrimestre

Bases de Datos	9
Programación II	7,5
Sistemas Operativos	9
Métodos Numéricos	6

#### 3º CURSO

##### Quinto cuatrimestre

Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales	9
Introducción a las Redes de Computadores	6
Optativas	15
Libre Elección	7,5

##### Sexto cuatrimestre

Optativas	30
Libre Elección	7,5

#### 4º CURSO

##### Séptimo cuatrimestre

Ingeniería del Software I	9
Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento	9
Redes de Computadores	9
Optativa	7,5

##### Octavo cuatrimestre

Ingeniería del Software II	9
Arquitectura e Ingeniería de Computadores	9
Procesadores de Lenguaje	9
Optativa	7,5

#### 5º CURSO

##### Noveno cuatrimestre

Introducción a la Empresa y su Entorno Económico	7,5
Optativas	22,5
Libre Elección	7,5

##### Décimo cuatrimestre

Proyecto de Fin de Carrera	20
Libre Elección	7,5

### 4. Periodo de escolaridad mínimo

El periodo de escolaridad mínimo queda establecido en 5 años, salvo para aquellos estudiantes que accedan directamente a los estudios de segundo ciclo, en cuyo caso el periodo de escolaridad mínimo será de 2 años.

### 5. Asignaturas optativas

Los contenidos de las asignaturas optativas que se impartirán durante cada año académico podrán variar en función de la evolución científico-tecnológica, las necesidades sociales, las disponibilidades docentes humanas y medios materiales de los Departamentos y las demandas de los estudiantes.

### 6. Proyecto fin de carrera

La obtención del título exigirá la elaboración, presentación, defensa y favorable evaluación de un Proyecto Final de Carrera (PFC) al que se asignan 20 créditos obligatorios. Esta matrícula sólo podrá acompañarse de las de los créditos restantes para obtener la titulación en las condiciones fijadas por el Centro. El PFC podrá realizarse en una empresa o institución externa.

### 7. Créditos por equivalencia

Los créditos por equivalencia se reconocerán de acuerdo a las normativas vigentes establecidas por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria.

### 8. Acceso a segundo ciclo

De acuerdo a la Orden Ministerial de 11 de septiembre de 1991, modificada por la O.M. de 8 de octubre de 1991 (B.O.E. n. 249 de 17 de octubre de 1991), podrán acceder a los estudios de segundo ciclo de Ingeniero en Informática sin complementos de formación, además de quienes cursen el primer ciclo de estos estudios, quienes estén en posesión del título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión, de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas o del título de Diplomado en Informática.