

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. Descripción del plan de estudios

4.1.a Explicación general del plan de estudios

El plan del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Cantabria se presenta como una oferta integrada que permitirá a sus titulados ejercer la profesión de Ingeniero Técnico en Informática en el momento en que se regule dicha profesión. Para ello, se ha observado de manera rigurosa el Anexo II del Acuerdo del Consejo de Universidades publicado en el BOE de 4 de agosto de 2009, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química' (en adelante 'Fichas del Consejo de Universidades').

Para ello, se proponen 3 itinerarios de los 5 posibles, definidos como de Tecnologías Específicas en el acuerdo del Consejo de Universidades. Cada uno de esos tres itinerarios está compuesto por 48 créditos. Concretamente, se propone un grado en Ingeniería Informática con las menciones de “Ingeniería del Software”, “Ingeniería de Computadores” y “Computación”. Por tanto, el Grado en Ingeniería Informática se ofertará como un único título con 3 itinerarios.

Los 3 itinerarios comparten 168 créditos:

- 66 créditos de materias básicas (incluyendo 6 créditos comunes a todos los Grados de la Universidad de Cantabria que tratan sobre los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)).
- 102 créditos de materias comunes a la rama de informática (se han añadido 42 créditos a los 60 establecidos en las Fichas del Consejo de Universidades).

Además, el plan de estudios se configura con:

- 48 créditos por cada uno de los tres itinerarios de materias de tecnología específica.
- 12 créditos dedicados al Trabajo de Fin de Grado.
- Los 12 créditos restantes hasta los 240 del grado completo los estudiantes pueden escoger entre la oferta de asignaturas optativas de cualquiera de las menciones, la realización de prácticas externas, o las asignaturas y actividades que se indican en el apartado de reconocimiento de créditos de la memoria.

El plan de estudios ha sido organizado por módulos y materias buscando una mayor flexibilidad en su diseño de tal manera que sea capaz de responder con mayor eficacia a los objetivos de formación previstos. No obstante, la unidad de matrícula para el estudiante será la asignatura. Las asignaturas de las diferentes materias tendrán 6 créditos y su ubicación temporal en el plan de estudios estará siempre disponible en la sección de información académica de la página web de la universidad y en las publicaciones y guías de información sobre la titulación. Además de esta información, todos los estudiantes tendrán un tutor académico, cuyas funciones son la orientación sobre la matrícula y el orden recomendado en cursar las asignaturas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Grado en Ingeniería Informática se compone de varios módulos:

1. **Módulo Básico.** Estará compuesto de 5 materias:
 - a. Fundamentos Físicos de la Informática (6 ECTS).
 - b. Fundamentos Matemáticos de la Informática (30 ECTS).
 - c. Fundamentos de Informática (18 ECTS).
 - d. Fundamentos de Empresa en la Ingeniería (6 ECTS).

- e. Valores transversales y ODS (6 ECTS).
- 2. **Módulo Obligatorio.** Estará compuesto de 4 materias:
 - a. Estructura de Computadores (12 ECTS).
 - b. Programación de Computadores (42 ECTS).
 - c. Ingeniería del Software y Sistemas de Información (24 ECTS).
 - d. Sistemas y Redes de Computadores (24 ECTS).
- 3. **Módulo Específico.** Estará compuesto de 3 materias de las que el estudiante ha de elegir una:
 - a. Ingeniería del Software (48 ECTS).
 - b. Ingeniería de Computadores (48 ECTS).
 - c. Computación (48 ECTS).
- 4. **Módulo Optativo.** El estudiante podrá realizar hasta 12 créditos de asignaturas que comprenden contenidos complementarios a su formación como:
 - a. Animación por Computador y Videjuegos.
 - b. Sistemas de Información en la Empresa.
 - c. Informática Industrial.
 - d. Bases de Datos Avanzadas.
 - e. Inglés Técnico.
 - f. Prácticas externas.
 - g. O bien cursar asignaturas ofrecidas en cualquiera de las menciones de la titulación, o actividades sujetas al reconocimiento de créditos (ver apartado 3.2 de la memoria)
- 5. **Módulo TFG.** Compuesto por una única materia:
 - a. Proyecto de Fin de Grado (12 ECTS).

La Universidad de Cantabria, consciente de su responsabilidad de contribuir a través de su práctica docente a la formación de personas y profesionales comprometidos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), integra estos objetivos y valores en la planificación y diseño de las materias que imparte. Con este fin, este plan de estudios ha incorporado la asignatura “Valores Transversales y Objetivos de Desarrollo Sostenible” que incluye formación adaptada al título sobre los objetivos y valores establecidos en el artículo 4 del Real Decreto 822/2021. Para el diseño de esta asignatura, se ha tomado como base el contexto y los objetivos propios del título, el plan de Acción del Ministerio para la implantación de la Agenda 2030 y el documento Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje de la UNESCO. Esta asignatura se ha incluido dentro de la formación básica del título y se imparte en el primer curso del plan de estudios.

Además, a lo largo de la titulación se han detectado distintas asignaturas en que se hará énfasis en los ODS, señalando este aspecto en los contenidos de las mismas. El Trabajo Fin de Grado, como aplicación de los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la titulación, incluirá además una reflexión sobre la forma en la que dicho trabajo se alinea con los ODS según se establece en la normativa del Trabajo Fin de Grado (Título VI de la normativa de Gestión Académica de Estudios de Grado, <https://web.unican.es/estudiantesuc/Paginas/Normativa-Estudios-de-Grado.aspx>

Por otro lado, el Plan de Capacitación Lingüística de la UC tiene como finalidad que los graduados de sus titulaciones adquieran las destrezas procedimentales y comunicativas necesarias para afrontar con 2 garantías el reto personal y profesional de su integración en un sistema cada vez más globalizado, que requiere desenvolverse con soltura en ámbitos donde el inglés es el vehículo de comunicación predominante. Este Plan establece la obligatoriedad de acreditar que el alumnado ha adquirido un nivel mínimo de competencia en lengua inglesa antes de la defensa de su Trabajo Fin de Grado.

Con objeto de favorecer la adquisición de estas destrezas, este plan de estudios contempla, además de la oferta de una asignatura optativa de inglés específico, la posibilidad de cursar al menos una asignatura impartida íntegramente en inglés, que tendrá que estar

preferentemente a partir del tercer curso. En el Plan Docente de cada año se decidirá las asignaturas concretas que se impartirán en este idioma informando al alumnado con antelación a su matrícula de la lengua de impartición de estas.

El Plan de Capacitación Lingüística de la UC está regulado en el título V de la Normativa de Gestión Académica de estudios de Grado:

<https://web.unican.es/estudiantesuc/Paginas/Normativa-Estudios-de-Grado.aspx>

La descripción del programa formativo se va a realizar utilizando como unidad de contenido las materias. Sólo se presentan descripciones de las asignaturas correspondientes a las materias básicas, debiendo interpretarse el resto de las asignaturas que aparecen en el apartado 4.1.c como posibles distribuciones de una materia. Estas distribuciones son susceptibles de modificación como resultado de los procesos de mejora internos a la titulación, por lo que los nombres que se incluyen para las asignaturas son orientativos.

La modalidad de enseñanza de todas las materias del grado será presencial.

Así mismo, la descripción de las actividades formativas y su desglose en horas es orientativa. Las metodologías docentes que se exponen son las habituales en cada materia, sin que la relación sea necesariamente exhaustiva. Así mismo, los sistemas de evaluación propuestos son los característicos de cada materia en relación con las metodologías y los objetivos de aprendizaje que persigue. La descripción precisa de estas actividades, metodologías y métodos de evaluación de cada asignatura que forma una materia se define en las guías docentes de las asignaturas que se aprueban cada año.

4.1.b Estructura del plan de estudios

Tabla. Resumen del plan de estudios

Carácter	Créditos
Formación básica (grado)	66
Créditos Obligatorios	102
Créditos Optativos	12
Prácticas externas	0
Créditos trabajo fin de grado o máster	12
Número Total de Créditos ECTS	240
Créditos optativos mención/especialidad	48
Créditos de complementos formativos (máster)	

Distribución de los créditos de formación básica (solo para estudios de Grado)

Ámbito de conocimiento	Materias Básicas	Asignaturas	Curso	ECTS
Ingeniería Informática y Sistemas	Fundamentos Matemáticos de la Informática	<ul style="list-style-type: none"> Álgebra Lineal y Discreta Análisis Matemático y Métodos Numéricos Estadística y Optimización Lógica 	1º	24
Ingeniería Informática y Sistemas	Fundamentos Matemáticos de la Informática	<ul style="list-style-type: none"> Matemática Discreta 	2º	6

Ingeniería Informática y Sistemas	Fundamentos Físicos de la Informática	• Fundamentos Físicos de la Informática	1º	6
Ingeniería Informática y Sistemas	Fundamentos de Informática	• Introducción al Software • Sistemas Digitales • Introducción a los Computadores	1º	18
Interdisciplinar	Habilidades transversales y ODS	• Valores transversales y ODS	1º	6
Ciencias Económicas	Economía y Administración de Empresas	• Economía y Administración de Empresas	2º	6

Tabla. Distribución temporal

		ASIGNATURAS	ECTS	Carácter	Lengua	Materia
CURSO: 1	PRIMER CUATRIMESTRE	Álgebra Lineal y Discreta	6	Básico	Castellano	Fundamentos Matemáticos de la Informática
		Introducción al Software	6	Básico	Castellano	Fundamentos de Informática
		Fundamentos Físicos de la Informática	6	Básico	Castellano	Fundamentos Físicos de la Informática
		Sistemas Digitales	6	Básico	Castellano	Fundamentos de Informática
		Habilidades transversales y ODS	6	Básico	Castellano	Habilidades transversales y ODS
	SEGUNDO CUATRIMESTRE	Análisis Matemático y Métodos Numéricos	6	Básico	Castellano	Fundamentos Matemáticos de la Informática
		Estadística y Optimización	6	Básico	Castellano	Fundamentos Matemáticos de la Informática
		Introducción a los Computadores	6	Básico	Castellano	Fundamentos de Informática
		Lógica	6	Básico	Castellano	Fundamentos Matemáticos de la Informática
		Métodos de Programación	6	Básico	Castellano	Fundamentos de Informática

		ASIGNATURAS	ECTS	Carácter	Lengua	Materia
CURSO: 2	PRIMER CUATRIMESTRE	Matemática Discreta	6	Básico	Castellano	Fundamentos Matemáticos de la Informática
		Economía y Administración de Empresas	6	Básico	Castellano	Fundamentos de Empresa en la Ingeniería

Tabla. Estructura de las menciones/especialidades

Menciones / Especialidades			
	Materia/ Asignaturas	Cuatrimestre	Créditos ECTS
Ingeniería del Software	Desarrollo de Sistemas de Información Ingeniería de Requisitos Calidad y Auditoría Diseño de Software Procesos de Ingeniería del Software Métodos de Desarrollo Servicios Software Gestión de Proyectos Software	6º, 7º y 8º	48
	Materia/ Asignaturas	Cuatrimestre	Créditos ECTS
Ingeniería de Computadores	Sistemas de Tiempo Real Arquitectura e Ingeniería de Computadores Diseño y Administración de Redes Sistemas Embebidos Sistemas Operativos Avanzados Multiprocesadores System and Network Security and Assurance Diseño y Gestión de Sistemas Informáticos	6º, 7º y 8º	48
	Materia/ Asignaturas	Cuatrimestre	Créditos ECTS
Computación	Aprendizaje Automático y Minería de Datos Lenguajes Formales Diseño de Algoritmos Gráficos por Computador y Realidad Virtual Modelos de Cálculo Representación del Conocimiento Natural Language Processing Lenguajes de Programación	6º, 7º y 8º	48
Es necesario una mención para obtener el título			

Descripción y justificación de las menciones/especialidades si procede

Como se mencionó anteriormente, el plan del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Cantabria se presenta como una oferta integrada que permitirá a sus titulados ejercer la profesión de Ingeniero Técnico en Informática en el momento en que se regule dicha profesión. Para ello, se ha observado de manera rigurosa el Anexo II del Acuerdo del Consejo de Universidades publicado en el BOE de 4 de agosto de 2009, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de

solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química' (en adelante 'Fichas del Consejo de Universidades'). El título XVII de la Normativa de Gestión Académica de estudios de grado regula la oferta de optatividad:

<https://web.unican.es/estudiantesuc/Paginas/Normativa-Estudios-de-Grado.aspx>.

Para ello, se proponen 3 itinerarios de los 5 posibles, definidos como de Tecnologías Específicas en el acuerdo del Consejo de Universidades. Cada uno de esos tres itinerarios está compuesto por 48 créditos. Concretamente, se propone un grado en Ingeniería Informática con las menciones de “Ingeniería del Software”, “Ingeniería de Computadores” y “Computación”. Por tanto, el Grado en Ingeniería Informática se ofertará como un único título con 3 itinerarios.

La mención de Ingeniería de Software se justifica debido a la importancia estratégica del software (el software es un componente crítico en la mayoría de los sistemas y productos tecnológicos), la complejidad del desarrollo de este, la necesidad de garantizar la calidad y confiabilidad del software y la adaptación a las demandas del mercado laboral.

Al ofrecer una especialización en Ingeniería de Software, el grado de Ingeniería Informática prepara a los estudiantes para convertirse en profesionales altamente capacitados en el diseño, desarrollo y mantenimiento de software, lo que les brinda una ventaja competitiva en la industria tecnológica. Como se ha mencionado en 1.10, de las 120 mil vacantes de empleo de 2022 casi el 40% eran relativas a esta mención. Las empresas buscan profesionales que puedan diseñar, desarrollar y mantener software de alta calidad dentro de plazos y presupuestos establecidos.

El desarrollo de software es una tarea compleja que requiere habilidades técnicas, conocimientos teóricos y una metodología sólida. La mención en Ingeniería de Software proporciona a los estudiantes la oportunidad de adquirir un conocimiento especializado en estas áreas, lo que les permite abordar de manera efectiva los desafíos del desarrollo de software a gran escala, garantizando la calidad y confiabilidad del software a través de prácticas como la planificación, el diseño, la implementación y las pruebas rigurosas.

La mención en Ingeniería de Software capacita a los estudiantes en las mejores prácticas para garantizar la calidad del software, incluyendo la gestión de requisitos, la verificación y validación, la documentación y la gestión del ciclo de vida del software.

Competencias específicas de la mención:

[IS1] 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.

[IS2] 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.

[IS3] Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.

[IS4] 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.

[IS5] Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.

[IS6] 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.

La mención de Ingeniería de Computadores se enfoca en el diseño, desarrollo y optimización del hardware de los sistemas informáticos, como procesadores, circuitos integrados, sistemas embebidos y arquitecturas de computadoras, así como en el diseño y programación de grandes supercomputadores, incluida su seguridad. Esta mención proporciona a los estudiantes un conocimiento especializado en la estructura interna de los

sistemas informáticos y los prepara para trabajar en áreas como el diseño de chips, la computación paralela, la arquitectura de sistemas de alto rendimiento y la optimización de hardware.

Con el crecimiento de aplicaciones y sistemas cada vez más complejos, la optimización del rendimiento se ha convertido en un desafío importante. La mención en Ingeniería de Computadores capacita a los estudiantes para diseñar y desarrollar hardware eficiente y optimizado que pueda ejecutar tareas computacionales de manera más rápida y con menor consumo de recursos. Esto es especialmente relevante en áreas como la inteligencia artificial, el procesamiento de *big data*, los sistemas de tiempo real, la simulación computacional y los videojuegos, donde la eficiencia y el rendimiento son críticos.

Los avances en el diseño de chips, las arquitecturas de computadoras y los sistemas embebidos están transformando la forma en que interactuamos con la tecnología. La mención en Ingeniería de Computadores fomenta la creatividad y el espíritu emprendedor de los estudiantes al brindarles las habilidades y el conocimiento necesarios para desarrollar soluciones innovadoras en el ámbito del hardware.

Otro aspecto crucial en la mención es la ciberseguridad. Las empresas e industrias de todo el mundo necesitan expertos en áreas como la seguridad informática, la gestión de datos y la arquitectura de sistemas. Como en el caso de la Ingeniería Software, más del 40% de las vacantes de empleo en 2022 están enfocadas en esta mención.

La mención en Ingeniería de Computadores fomenta la creatividad y el espíritu emprendedor de los estudiantes al brindarles las habilidades y el conocimiento necesarios para desarrollar soluciones innovadoras en el ámbito del hardware y de los sistemas de alto rendimiento.

Competencias específicas de la mención:

[IC1] Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

[IC2] Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empujados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.

[IC3] Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.

[IC4] Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.

[IC5] Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real.

[IC6] Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.

[IC7] Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

[IC8] Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

La mención de Computación cada día es más importante desde la reciente irrupción de la inteligencia artificial (IA) y la ciencia de datos. La computación es una disciplina en constante evolución y crecimiento. Los avances tecnológicos en áreas como la IA, el aprendizaje automático, la computación en la nube y la computación cuántica están transformando la forma en que vivimos y trabajamos. La inclusión de una mención en computación permite a los estudiantes de Ingeniería Informática especializarse y estar preparados para enfrentar estos nuevos desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrecen.

Además, existe una creciente demanda de profesionales altamente capacitados en el campo de la computación. Las empresas e industrias de todo el mundo necesitan expertos en áreas como la gestión de datos o la IA. Al ofrecer una mención en computación, el grado de Ingeniería Informática permite a los estudiantes adquirir habilidades especializadas que los hacen más atractivos para los empleadores y aumentan sus perspectivas de empleo.

A esto se suma que los sistemas informáticos modernos son cada vez más complejos y requieren un enfoque especializado para su diseño, desarrollo y mantenimiento. La mención en computación brinda a los estudiantes una comprensión profunda de los fundamentos teóricos y prácticos de la computación, incluyendo algoritmos, estructuras de datos, compiladores... Esto les permite abordar de manera más efectiva la complejidad de los sistemas informáticos y tomar decisiones informadas para optimizar su rendimiento y seguridad. Por último, la computación impulsa la innovación y el emprendimiento en el

campo de la tecnología. Muchas de las startups más exitosas y las empresas líderes en la industria tecnológica se basan en productos y servicios informáticos innovadores. Al ofrecer una mención en computación, el grado de Ingeniería Informática fomenta la creatividad y el espíritu emprendedor de los estudiantes, proporcionándoles las habilidades y el conocimiento necesarios para desarrollar soluciones tecnológicas novedosas y disruptivas.

Competencias específicas de la mención:

[CM1] 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.

[CM2] 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.

[CM3] 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.

[CM4] 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

[CM5] 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.

[CM6] 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.

[CM7] 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.

4.1.c Plan de estudios detallado

MODULO BÁSICO

Denominación: Fundamentos físicos de la Informática	
Número de créditos ECTS	6
Carácter	<i>Básico</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	- <i>Fundamentos físicos de la informática</i>
Resultados de aprendizaje	
Habilidades	
Instrumentales	
[INS1]	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
[INS2]	Capacidad de organización y planificación.
[INS3]	Capacidad de gestión de la información.

[INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.

Personales

[PER1] Capacidad de trabajo en equipo.

[PER2] Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.

[PER4] Capacidad de relación interpersonal.

Sistémicas

[SIS1] Razonamiento crítico.

[SIS3] Aprendizaje autónomo.

[SIS4] Adaptación a nuevas situaciones.

[SIS5] Creatividad.

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

[BA2] 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.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Campos eléctrico y magnético. Electromagnetismo. Ecuaciones de Maxwell. Teoría de circuitos. Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos. Equivalentes Thévenin y Norton. Señales eléctricas. Análisis temporal de transitorios en circuitos RC y RL. Dispositivos semiconductores: diodo, transistor, técnicas de integración. Tecnología digital. Puertas Lógicas. Memorias.

Observaciones:

Denominación: Fundamentos matemáticos de la informática

Número de créditos ECTS

30

Carácter

Básico

Modalidad

Presencial

Idioma

Castellano

Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)

- *Álgebra lineal y discreta*
- *Análisis matemático y Métodos Numéricos*
- *Estadística y Optimización*
- *Lógica*
- *Matemática Discreta*

Resultados de aprendizaje

Habilidades

Instrumentales

[INS1] Análisis y Síntesis

[INS2] Organización y Planificación

[INS4] Resolución de Problemas

[INS5] Argumentación y Justificación Lógica

Personales

[PER1] Trabajo en Equipo

- [PER2] Interdisciplinaridad
[PER4] Relación Interpersonal

Sistémicas

- [SIS1] Razonamiento crítico
[SIS3] Aprendizaje autónomo
[SIS4] Adaptación a Nuevas situaciones
[SIS5] Creatividad
[SIS7] Iniciativa

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

- [BA1] 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.
- [BA3] 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.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Álgebra Lineal y Discreta

Elementos de Álgebra Discreta y Teoría de Números. Combinatoria. Grupos: Grupos Finitos. Grupos abelianos, cíclicos y grupos de permutaciones. Aplicaciones en Ingeniería Informática. Anillos, cuerpos y polinomios. Divisibilidad en anillos de polinomios y números: divisibilidad, factorización y máximo común divisor. Cuerpos finitos: existencia y construcción. Aplicaciones en Ingeniería Informática. Matrices. Rango: operaciones y matrices elementales. Determinante. Sistemas de ecuaciones lineales. Polinomio característico. Valores y vectores propios. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales y endomorfismos: ecuaciones. Aplicaciones en Ingeniería Informática.

Análisis Matemático y Métodos Numéricos

Sucesiones y series numéricas. Funciones reales de variable real. Límites y continuidad. Cálculo diferencial para funciones de variable real. Series de potencias y series de Taylor. Cálculo integral. Límites y continuidad de funciones de varias variables. La diferencial para funciones de varias variables. Representación de los números sobre el computador. Errores de redondeo. Métodos iterativos. Convergencia y velocidad de convergencia. Álgebra lineal numérica. Resolución. Descomposición en valores singulares. El Problema del Valor Propio. Resolución de ecuaciones y sistemas no lineales. Interpolación y aproximación de funciones por métodos numéricos. Derivación e integración numérica.

Estadística y Optimización

Estadística Descriptiva. Nociones de Probabilidad. Variables Aleatorias y Distribuciones de Probabilidad. Ejemplos más usuales. Propiedades básicas de la Probabilidad. Introducción a la Inferencia Estadística, Estimación de Parámetros y Contraste de Hipótesis. Introducción al Problema de optimización. Optimización Lineal. Programación cuadrática. Optimización Discreta. Optimización No Lineal. Condiciones de optimalidad: Multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones a la tecnología y a la empresa.

Lógica

La Lógica en el Contexto de la Informática. La Lógica como Lenguaje Formal. Sintaxis y Semántica: interpretación, satisfactibilidad, equivalencia y consecuencia lógica en Lógica Proposicional y en Lógica de Predicados. Formas Normales en Lógica Proposicional y en

Lógica de Predicados. Resolución en Lógica Proposicional. Resolución general en Lógica de Predicados: unificación, algoritmos de unificación. Programación lógica: Resolución SLD. Aritmética y recursividad. Estructuras estáticas y dinámicas. Estrategias de control.

Matemática Discreta

Combinatoria. Aplicaciones y enumeración: Conjuntos finitos e infinitos. Principios enumerativos. Variaciones, permutaciones, variaciones con repetición, subconjuntos y números binomiales. Particiones, clasificaciones, distribuciones, números multinomiales. Funciones generatrices: recurrencias lineales, particiones de un número entero positivo. Teoría de Grafos. Grafos. Definición, representación e isomorfismos. Recorridos, caminos, ciclos, distancia, conexión y conectividad. Operaciones con grafos. Número cromático. Grafos eulerianos y hamiltonianos. Representaciones. Árboles: definición y caracterización, algoritmos de ordenación, árboles generadores. Número de árboles generadores de un grafo. Búsqueda en anchura y profundidad. Algoritmos de Kruskal y de Prim. Grafos bipartitos y problemas de emparejamiento.

Observaciones:

Denominación: Fundamentos de la Informática

Número de créditos ECTS	18
Carácter	<i>Básico</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sistemas Digitales</i> - <i>Introducción a los computadores</i> - <i>Introducción al software</i>

Resultados de Aprendizaje

Habilidades

Instrumentales

- [INS1] Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
- [INS2] Capacidad de organización y planificación.
- [INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
- [INS5] Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

Personales

- [PER1] Capacidad de trabajo en equipo.
- [PER4] Capacidad de relación interpersonal.

Sistémicas

- [SIS1] Razonamiento crítico
- [SIS3] Aprendizaje autónomo
- [SIS4] Adaptación a nuevas situaciones
- [SIS5] Creatividad
- [SIS7] Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.
- [SIS8] Tener motivación por la calidad

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

- [BA2] 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.
- [BA4] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- [BA5] Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Breve descripción de los contenidos de la materia.

Sistemas Digitales

Álgebra de Boole y funciones lógicas. Minimización de funciones lógicas. Puertas lógicas. Análisis y síntesis de funciones mediante puertas. Diseño basado en lógica combinacional. Bloques funcionales combinacionales y aritméticos. Biestables. Diseño basado en lógica secuencial. Bloques secuenciales. Lenguajes de descripción de hardware. Lógica programable.

Introducción a los Computadores

Modelo von Neumann. Unidades funcionales. Estructura de un computador elemental: modelo de ejecución de instrucciones. Representación de la información en el computador Aritmética binaria entera. Aritmética binaria real. Modos de direccionamiento. Repertorio de instrucciones. Programación en ensamblador.

Introducción al Software

Introducción a los lenguajes de programación. Estructura de un programa. Datos y expresiones. Estructuras algorítmicas básicas. Métodos y paso de parámetros. Uso de sistemas operativos. Entorno integrado de desarrollo de programas. En esta asignatura se hará énfasis en los ODS.

Observaciones:

Denominación: Fundamentos de empresa en la ingeniería

Número de créditos ECTS	6
Carácter	<i>Básico</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	- <i>Economía y administración e empresas</i>

Resultados de aprendizaje

Habilidades

Instrumentales

- [INS2] Capacidad de organización y planificación.

Personales

[PER4] Capacidad de relación interpersonal.

Sistémicas

[SIS4] Adaptación a nuevas situaciones.

[SIS7] Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

[BA6] Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Economía y Administración de Empresas

El entorno económico y la empresa. El entorno macroeconómico. El entorno sectorial y microeconómico. La empresa. Dirección de empresas. La dirección y la toma de decisiones. Planificación y control. Organización y comportamiento organizativo. La dirección de los recursos humanos. Áreas funcionales de la empresa. Finanzas: Inversión y Financiación. Producción. Marketing. La gestión de la innovación

Observaciones:

Denominación: Valores Transversales y ODS

Número de créditos ECTS

6

Carácter

Básico

Modalidad

Presencial

Idioma

Castellano

Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)

- *Valores Transversales y ODS*

Resultados de aprendizaje

Habilidades

Instrumentales

[INS1] Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

[INS2] Capacidad de organización y planificación.

[INS3] Capacidad de gestión de la información.

[INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería

[INS5] Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

Personales

[PER1] Capacidad de trabajo en equipo.

[PER2] Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.

[PER3] Capacidad de trabajo en un contexto internacional.

[PER4] Capacidad de relación interpersonal.

[PER5] Reconocimiento a la diversidad, la igualdad y la multiculturalidad.

Sistémicas

[SIS1] Razonamiento crítico.

[SIS2] Compromiso ético.

[SIS3] Aprendizaje autónomo.

[SIS4] Adaptación a nuevas situaciones.

[SIS5] Creatividad.

[SIS6] Capacidad de liderazgo.

[SIS7] Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.

[SIS8] Tener motivación por la calidad.

[SIS9] Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

[CO3] 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.

[CO18] Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Se tratarán diferentes aspectos de los derechos humanos y los ODS, en particular:

- El respeto a los derechos humanos y derechos fundamentales, los valores democráticos, la libertad de pensamiento y de cátedra, la tolerancia y el reconocimiento y respeto a la diversidad, la equidad de todas las ciudadanas y de todos los ciudadanos, la eliminación de todo contenido o práctica discriminatoria, la cultura de la paz y de la participación, entre otros.
- El respeto a la igualdad de género atendiendo a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y de hombres, y al principio de igualdad de trato y no discriminación por razón de nacimiento, origen nacional o étnico, religión, convicción su opinión, edad, discapacidad, orientación sexual, identidad o expresión de género, características sexuales, enfermedad, situación socioeconómica o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.
- El respeto a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas, de conformidad con lo dispuesto en la disposición final segunda del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre.
- El tratamiento de la sostenibilidad y del cambio climático, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 35.2 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética.

Para ello se pueden aprender y usar herramientas ofimáticas y técnicas de expresión oral y escrita y preparación al debate (argumentación) que versarán sobre los ODS.

Observaciones:

Código	Actividad formativa	Horas	% de presencialidad del estudiante
TE	Clases de teoría	200-240	100
PA	Prácticas de aula	80-130	100
PLS	Prácticas de laboratorio	300-360	100
TU	Tutorías	5.5-82.5	100
EV	Evaluación	20-45	100
TA	Trabajo Autónomo	300-500	0
TG	Trabajo en grupo	200-400	0
TOTAL		1650	

Código	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
I	Exámenes escritos	20	80
II	Intervenciones en clase	0	30
III	Debates	0	30
IV	Exposiciones orales	0	30
V	Trabajos escritos	0	80
VI	Prácticas en laboratorio	30	80
VII	Cuestionarios	0	70
VIII	Entrevistas personales	0	60
IX	Desarrollo de proyectos	0	60
X	Elaboración de portafolios	0	80
XI	Resolución de casos prácticos	0	80

Código	Metodologías docentes
A.	Presentación de contenidos teóricos por parte del profesor, incluyendo ejemplos y aplicaciones cuando corresponda.
B.	Discusión entre los alumnos y el profesor de cuestiones teóricas propuestas por el profesor.
C.	Los alumnos resuelven, individualmente, problemas planteados por el profesor.
D.	Los alumnos resuelven, en grupos, problemas planteados por el profesor.
E.	Los alumnos exponen la solución de los problemas.
F.	Los alumnos realizan prácticas usando el ordenador bajo la supervisión y guía del profesor.
H.	En el caso de la materia de Física los alumnos realizan experimentos en el laboratorio y entregan informes de los resultados, según las indicaciones del profesor.
I.	Sesiones individuales o en grupos pequeños para aclarar contenidos presentados en clase y recibir orientación sobre la asignatura.
J.	Los alumnos realizan en grupos, fuera del horario de clases, un trabajo escrito sobre un tema asignado por el profesor.
K.	Estudio personal para comprender, asimilar e interiorizar los contenidos teóricos y prácticos.

L.	Resolución de exámenes teóricos, problemas y realización de ejercicios propuestos por el profesor u obtenidos de otras fuentes bibliográficas
M.	Realización individual de tareas para entregar al profesor.

MODULO OBLIGATORIO

Denominación: Estructura de Computadores	
Número de créditos ECTS	12
Carácter	<i>Obligatorio</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	- <i>Estructura de Computadores</i> - <i>Organización de Computadores</i>
Resultados de aprendizaje	
Habilidades	
Instrumentales	
[INS1]	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
[INS4]	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
[INS5]	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
Personales	
[PER1]	Capacidad de trabajo en equipo.
[PER2]	Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.
[PER3]	Capacidad de trabajo en un contexto internacional.
Sistémicas	
[SIS1]	Razonamiento crítico.
[SIS3]	Aprendizaje autónomo.
[SIS4]	Adaptación a nuevas situaciones.
[SIS5]	Creatividad.
[SIS7]	Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.
[SIS8]	Tener motivación por la calidad.
Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática	
[CO9]	Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
Estructura de Computadores	
Circuitos digitales aritméticos. Unidad aritmética-lógica. Unidad de Memoria. Mapa de memoria de un computador. Direccionamiento. Elementos de interconexión: buses. Sistemas de entrada-salida. Controladores de entrada-salida. Mecanismos de conexión de periféricos: sondeo, interrupciones, DMA. Periféricos.	
Organización de Computadores	

Introducción al análisis y evaluación del rendimiento de computadores. Reducción de potencia. Diseño del procesador. Camino de datos. Unidad de control. Procesadores segmentados. Dependencias estructurales, de datos y de control. Jerarquía de memoria. Memoria cache. Memoria virtual. Traducción de direcciones. Introducción a los multiprocesadores.

Observaciones:

Denominación: Programación de Computadores

Número de créditos ECTS

42

Carácter

Obligatorio

Modalidad

Presencial

Idioma

Castellano

Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)

- *Métodos de Programación*
- *Estructura de Datos*
- *Programación Paralela, Concurrente y de Tiempo Real*
- *Algorítmica y Complejidad*
- *Introducción a los Sistemas Inteligentes*
- *Interacción Persona-Computador*
- *Desarrollo de Aplicaciones Web*

Resultados de aprendizaje

Habilidades

Instrumentales

- [INS1] Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
- [INS2] Capacidad de organización y planificación.
- [INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
- [INS5] Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

Personales

- [PER1] Capacidad de trabajo en equipo.
- [PER4] Capacidad de relación interpersonal.

Sistémicas

- [SIS1] Razonamiento crítico.
- [SIS3] Aprendizaje autónomo.
- [SIS4] Adaptación a nuevas situaciones.
- [SIS5] Creatividad.
- [SIS7] Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.
- [SIS8] Tener motivación por la calidad.

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

- [CO1] 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.
- [CO6] 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.
- [CO7] Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

- [CO8] Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- [CO13] Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.
- [CO14] Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
- [CO15] Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.
- [CO17] Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Programación Orientada a Objetos

Abstracción de datos mediante clases. Herencia y polimorfismo. Abstracción de tipos mediante unidades genéricas. Diagramas de clases.

Programación

Programación recursiva. Tablas, secuencias y uso de estructuras de datos lineales. Tratamiento de errores mediante excepciones. Entrada/salida con ficheros.

Métodos de Programación

Especificación de programas en pequeña escala. Relación entre la programación recursiva y la iterativa. Programación a mediana escala: técnicas de modularidad y abstracción. Prueba de programas. Documentación del código fuente. En esta asignatura se hará énfasis en los ODS.

Estructuras de Datos

Especificación y uso de estructuras de datos lineales, de relación y jerárquicas: listas, tablas, conjuntos, mapas, árboles, grafos, etc. Algoritmos más importantes de recorrido y búsqueda de información en estas estructuras de datos. Técnicas de implementación de estructuras de datos: tablas y cursores, estructuras de memoria dinámica, listas enlazadas, tablas de troceado (*hash*), montículos binarios, implementaciones de árboles y grafos. Eficiencia de las estructuras de datos. En esta asignatura se hará énfasis en los ODS.

Programación Concurrente y Paralela

Conceptos básicos de la programación concurrente y paralela. Mecanismos de soporte de la concurrencia. Métodos formales de especificación de la concurrencia. Primitivas de sincronización. Paradigmas de programación paralela. Algoritmos paralelos. Patrones de concurrencia y paralelismo.

Programación de Tiempo Real

Conceptos básicos de los sistemas de tiempo real. Planificación y sincronización de tareas. Modelado del comportamiento temporal. Análisis de planificabilidad.

Complejidad

Crecimientos: logarítmico, sublineal, lineal, cuadrático, polinómico, exponencial. Consecuencias. Introducción al análisis de algoritmos. Cotas inferiores. Introducción a las clases de complejidad.

Algorítmica

Esquemas algorítmicos prácticos: esquema voraz, esquema de divide y vencerás, programación dinámica, búsqueda exhaustiva. Búsqueda heurística. Introducción a los algoritmos aleatorizados.

Introducción a los Sistemas Inteligentes

Resolución de problemas mediante búsqueda. Heurísticas. Planificación y Satisfacción de Restricciones. Representación del conocimiento. Aprendizaje. Percepción. Desarrollo de sistemas inteligentes.

Desarrollo de aplicaciones web

Desarrollo de aplicaciones web. Acceso de bases de datos. Seguridad en aplicaciones web. Arquitectura de aplicaciones web. Estrategias de despliegue. Servicios web seguros y optimización de aplicaciones web.

Observaciones:

Esta materia debe coordinarse con la parte de Introducción al Software de Fundamentos de la Informática.

Denominación: Ingeniería del Software y Sistemas de Información

Número de créditos ECTS	24
Carácter	<i>Obligatorio</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	<ul style="list-style-type: none">- <i>Sistemas de Información</i>- <i>Bases de Datos</i>- <i>Ingeniería del Software I</i>- <i>Ingeniería del Software II</i>

Resultados de aprendizaje

Habilidades

Instrumentales

[INS1] Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

[INS3] Capacidad de gestión de la información.

[INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.

Personales

[PER1] Capacidad de trabajo en equipo.

[PER4] Capacidad de relación interpersonal.

Sistémicas

[SIS3] Aprendizaje autónomo

[SIS4] Adaptación a nuevas situaciones

[SIS5] Creatividad

[SIS6] Capacidad de liderazgo

[SIS8] Tener motivación por la calidad

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

- [CO1] 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.
- [CO2] 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.
- [CO3] 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.
- [CO4] Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.
- [CO5] Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- [CO8] Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- [CO12] 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.
- [CO13] Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.
- [CO16] Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Sistemas de Información

Introducción a los Sistemas de Información (SI): concepto, características y objetivos. Papel de los SI en las organizaciones. Procesos de negocio y SI. Análisis y modelado de requisitos de negocio. Sistemas de negocio electrónico. Planificación, administración y gestión de riesgos en SI. Soluciones tecnológicas de soporte a los SI. Seguridad de la información y de los SI.

Bases de Datos

Conceptos básicos de bases de datos. Sistemas de gestión de bases de datos. Modelos de datos. Modelo relacional. Nociones básicas de administración de SGBD. Programación y uso de bases de datos. Acceso programático a bases de datos. Introducción a otros modelos de datos: objeto-relacional, multidimensional, semiestructurado, etc. En esta asignatura se hará énfasis en los ODS.

Ingeniería del Software

Introducción a la Ingeniería del Software (ISW). Procesos de ingeniería del software: ciclos de vida y metodologías. Requisitos Software. Diseño del Software. Construcción, pruebas y mantenimiento del software. Introducción a la calidad del Software. Estudio de metodologías de desarrollo orientado a objetos.

Observaciones:

Denominación: Sistemas y Redes de Computadores	
Número de créditos ECTS	24
Carácter	<i>Obligatorio</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Introducción a las Redes de Computadores</i> - <i>Sistemas Operativos</i> - <i>Redes de Computadores y Sistemas Distribuidos</i> - <i>Sistemas Informáticos</i>
Resultados de aprendizaje	
Habilidades	
Instrumentales	
[INS1]	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
[INS2]	Capacidad de organización y planificación.
[INS4]	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
[INS5]	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
Personales	
[PER1]	Capacidad de trabajo en equipo.
[PER2]	Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.
[PER3]	Capacidad de trabajo en un contexto internacional.
[PER4]	Capacidad de relación interpersonal.
Sistémicas	
[SIS1]	Razonamiento crítico
[SIS3]	Aprendizaje autónomo
[SIS4]	Adaptación a nuevas situaciones
[SIS5]	Creatividad
[SIS7]	Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.
[SIS8]	Tener motivación por la calidad
Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática	
[CO1]	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.
[CO2]	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.
[CO4]	Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.
[CO5]	Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
[CO10]	Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
[CO11]	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.
[CO14]	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Sistemas Operativos

Características, funciones y estructura de los sistemas operativos. Uso del sistema operativo y entorno de programación. Gestión de procesos. Planificación. Concurrencia. Mecanismos de comunicación y sincronización de procesos. Sistema de memoria. Estructura y gestión del sistema de entrada/salida. Organización del espacio de almacenamiento secundario y sistemas de ficheros. Mecanismos de protección y seguridad. En esta asignatura se hará énfasis en los ODS.

Sistemas Informáticos

Profundización en el funcionamiento interno de los sistemas informáticos. Tareas y responsabilidades básicas del administrador de sistemas. Fuentes de información y documentación. Relación con los usuarios. Estructura y conceptos básicos de sistemas operativos de código abierto y propietarios. Procedimientos y herramientas para administración básica, a nivel local y en red. Configuración básica de redes TCP/IP. Aspectos básicos de seguridad.

Redes de Computadores

Introducción a los conceptos de redes de computadores: comunicación, red de computadores, protocolo. Arquitectura de protocolos de comunicaciones: modelos OSI y TCP/IP. Medios de transmisión y codificación de señales. Normativa de instalaciones de cableado estructurado. Nivel de enlace. Control de acceso al medio. Fundamentos de las redes LAN: Ethernet, funcionamiento y configuración de switches. Resolución de problemas en un switch Ethernet. Redes inalámbricas. Nivel de red. Encaminamiento IP. Protocolos TCP y UDP. Programación con sockets.

Sistemas Distribuidos

Introducción a la computación distribuida. Comunicación, gestión y sincronización de procesos. Tolerancia a fallos. Protección y seguridad. Tecnologías para Sistemas Distribuidos: modelo cliente/servidor, objetos distribuidos, editor/suscriptor y sistemas P2P.

Observaciones:

Código	Actividad formativa	Horas	% de presencialidad del estudiante
TE	Clases de teoría	200-240	100
PA	Prácticas de aula	80-130	100
PLS	Prácticas de laboratorio	300-360	100
TU	Tutorías	5.5-82.5	100
EV	Evaluación	20-45	100
TA	Trabajo Autónomo	300-500	0
TG	Trabajo en grupo	200-400	0
TOTAL		1650	

Código	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
I	Exámenes escritos	20	80
II	Intervenciones en clase	0	30
III	Debates	0	30
IV	Exposiciones orales	0	30
V	Trabajos escritos	0	80
VI	Prácticas en laboratorio	30	80
VII	Cuestionarios	0	70
VIII	Entrevistas personales	0	60
IX	Desarrollo de proyectos	0	60
X	Elaboración de portafolios	0	80
XI	Resolución de casos prácticos	0	80

Código	Metodologías docentes
A.	Presentación de contenidos teóricos por parte del profesor, incluyendo ejemplos y aplicaciones cuando corresponda.
B.	Discusión entre los alumnos y el profesor de cuestiones teóricas propuestas por el profesor.
C.	Los alumnos resuelven, individualmente, problemas planteados por el profesor.
D.	Los alumnos resuelven, en grupos, problemas planteados por el profesor.
E.	Los alumnos exponen la solución de los problemas.
F.	Los alumnos realizan prácticas usando el ordenador bajo la supervisión y guía del profesor.
I.	Sesiones individuales o en grupos pequeños para aclarar contenidos presentados en clase y recibir orientación sobre la asignatura.
J.	Los alumnos realizan en grupos, fuera del horario de clases, un trabajo escrito sobre un tema asignado por el profesor.
K.	Estudio personal para comprender, asimilar e interiorizar los contenidos teóricos y prácticos.
L.	Resolución de exámenes teóricos, problemas y realización de ejercicios propuestos por el profesor u obtenidos de otras fuentes bibliográficas.
M.	Realización individual de tareas para entregar al profesor.

MODULO ESPECÍFICO

Denominación: Ingeniería del Software	
Número de créditos ECTS	48
Carácter	Optativo
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ingeniería de Requisitos</i> - <i>Diseño de Software</i> - <i>Procesos de Ingeniería del Software</i> - <i>Calidad y Auditoría</i> - <i>Desarrollo de Sistemas de Información</i>

- *Servicios Software*
- *Métodos de Desarrollo*
- *Gestión de Proyectos Software*

Resultados de aprendizaje

Habilidades

Instrumentales

- [INS1] Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
- [INS2] Capacidad de organización y planificación.
- [INS3] Capacidad de gestión de la información.
- [INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
- [INS5] Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

Personales

- [PER1] Capacidad de trabajo en equipo.
- [PER2] Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.
- [PER4] Capacidad de relación interpersonal.

Sistémicas

- [SIS3] Aprendizaje autónomo.
- [SIS4] Adaptación a nuevas situaciones.
- [SIS5] Creatividad.
- [SIS6] Capacidad de liderazgo.
- [SIS8] Tener motivación por la calidad.

Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática

- [IS1] 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.
- [IS2] 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.
- [IS3] Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.
- [IS4] 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.
- [IS5] Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.
- [IS6] 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.

Breve descripción de los contenidos de la materia.

Ingeniería de Requisitos

Requisitos de usuario y de sistema. Tipos de requisitos software. Elicitación, análisis, especificación y validación de requisitos software. Seguimiento y traza de requisitos.

Notaciones avanzadas. Herramientas y métodos de gestión de requisitos. En esta asignatura se hará énfasis en los ODS.

Diseño de Software

Modelado y diseño orientado a objetos. Arquitecturas software. Patrones de diseño software. Análisis y evaluación del diseño. Notaciones avanzadas. Herramientas de análisis y diseño.

Procesos de Ingeniería del Software

Construcción de software. Gestión de la implementación. Conceptos y técnicas de prueba del software. Gestión de la configuración del software. Fundamentos y técnicas para mantenimiento del software.

Calidad y Auditoría

Fundamentos de calidad del software. Calidad del proceso. Calidad del producto. Verificación y validación del software. Medición del software. Gestión de la calidad del software. Estándares y normas de calidad. Herramientas de gestión de la calidad. Medición, evaluación y mejora de procesos software. Introducción a la auditoría informática.

Desarrollo de Sistemas de Información

Requisitos de Datos. Diseños conceptual, lógico y físico de bases de datos y de almacenes de datos. Seguridad en sistemas de información. Arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web con acceso a bases de datos. En esta asignatura se hará énfasis en los ODS.

Servicios Software

Fundamentos de Ingeniería de Servicios. Computación orientada a servicios. Arquitecturas software orientadas a servicios. Servicios Web. Normas y herramientas para el desarrollo basado en servicios web.

Métodos de Desarrollo

Modelado y especificación de métodos software. Paradigmas y enfoques avanzados de desarrollo de software. Desarrollo guiado por modelos. Desarrollo basado en componentes. Desarrollo basado en aspectos y eventos. Tipos de metodologías de desarrollo de software. Aplicación de una metodología a un proyecto concreto.

Gestión de Proyectos Software

Planificación de proyectos software. Estimación del tamaño, esfuerzo y costes del software. Seguimiento y control de proyectos software. Gestión de riesgos en proyectos software. Riesgos en sistemas de información.

Observaciones:

Denominación: Ingeniería de Computadores

Número de créditos ECTS

48

Carácter

Optativo

Modalidad

Presencial

Idioma

Castellano

Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	
<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>Habilidades</p> <p>Instrumentales</p> <p>[INS1] Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. [INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería. [INS5] Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.</p> <p>Personales</p> <p>[PER1] Capacidad de trabajo en equipo. [PER2] Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar. [PER3] Capacidad de trabajo en un contexto internacional.</p> <p>Sistémicas</p> <p>[SIS1] Razonamiento crítico [SIS3] Aprendizaje autónomo [SIS4] Adaptación a nuevas situaciones [SIS5] Creatividad [SIS7] Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor. [SIS8] Tener motivación por la calidad [SIS9] Sensibilidad hacia temas medioambientales</p> <p>Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática</p> <p>[IC1] Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones. [IC2] Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas. [IC3] Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software de para las mismas. [IC4] Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones. [IC5] Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real. [IC6] Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos. [IC7] Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos. [IC8] Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.</p>	
<p>Breve descripción de los contenidos de la materia</p> <p>Arquitectura e Ingeniería de Computadores</p> <p>Fundamentos de diseño de computadores. Repertorios de instrucciones ISA. Memoria cache. Memoria principal. Paralelismo ILP. Planificación estática y dinámica: VLIW y superescalares. Procesadores vectoriales y extensiones multimedia. Paralelismo a nivel de <i>thread</i>. Introducción a los problemas de coherencia y consistencia en memoria. Ingeniería de computadores y desarrollo sostenible.</p> <p>Multiprocesadores</p> <p>Arquitecturas y aplicaciones paralelas. Paradigmas de programación: memoria compartida y paso de mensajes. Diseño de aplicaciones OpenMP. Diseño de aplicaciones MPI. Arquitecturas UMA, NUMA y CC-NUMA. Coherencia de memoria. Multicores. Computadores</p>	

masivamente paralelos. Clústers. Redes de interconexión. Casos de estudio. Reducción de consumo energético y tecnologías sostenibles.

Sistemas Operativos Avanzados

Implementación del modelo de ejecución limitada directa, virtualización de procesador y memoria. Implementación de primitivas y soporte a la concurrencia en los sistemas operativos. Implementación de sistemas de persistencia y su dependencia tecnológica.

Sistemas de Tiempo Real

Características de los sistemas de tiempo real. Requisitos de tiempo real. Modelado de aplicaciones y de sistemas de tiempo real. Modelado de comunicaciones y middleware de tiempo real. Técnicas de análisis. Patrones de diseño para aplicaciones de tiempo real. Técnicas de análisis. Tiempo real y ciclo de desarrollo de software

Sistemas Embebidos

Arquitectura de sistemas embebidos. Diseño basado en plataforma. Diseño con lenguajes de descripción hardware. Descripción estructural, de flujo de datos y de comportamiento. Síntesis combinacional y secuencial. Retemporización. Particionado y jerarquía. Prototipado en FPGA. Generación de software embebido. Interfaces hardware. Simulación, benchmarks y depuración.

Diseño y Gestión de Sistemas Informáticos

Administración de sistemas en entornos "data center". Análisis y gestión de recursos físicos en centros de proceso de datos. Procesos de arranque y parada de sistemas. Reconfiguración y recompilación de kernels. Sistemas de almacenamiento masivo y distribuido. Sistemas de back-up. Monitorización y configuración remotas. Sintonización de redes TCP/IP y servicios básicos. Servicios avanzados de red. Reducción en el consumo de energía y emisión de dióxido de carbono.

Redes de Computadores

Ampliación de redes LAN. LANS virtuales, Spanning Tree. Enrutamiento IP. Rutas estáticas, Subnetting, Listas de control de acceso IP. Teoría de protocolos de enrutamiento: RIP, OSPF, EIGRP. Redes WAN: Tecnologías de acceso cableadas y tecnologías de acceso inalámbrico. Telefonía celular. Redes Wi-Fi y Wi-Max. Aplicaciones: Telefonía IP, videoconferencia, comunicaciones unificadas. Administración y gestión de red, SNMP. Plataformas de gestión de red.

Garantía y Seguridad en Sistemas y Redes

Fiabilidad y redundancia: procesador, memoria y E/S. Disponibilidad y tolerancia a fallos. Particionado, paginación reconfigurable y migración. Graduación de fallos de sistema, diagnóstico preventivo, reparación en caliente y funcionamiento degradado. Protección y Seguridad en el SO. Protección por dominios y por capacidades. Identificación de usuarios. Amenazas por programa y desde sistema. Fundamentos de seguridad de red. Protocolos de cifrado. Túneles, Firewalls y VPNs. Máquinas Virtuales: usuario y sistema. Rendimiento y análisis de sobrecarga. Aplicaciones y ventajas: administración, seguridad, migración y consolidación. Casos de estudio.

Observaciones:

Denominación: Computación	
Número de créditos ECTS	48
Carácter	Optativo
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modelos de Cálculo</i> - <i>Lenguajes Formales</i> - <i>Lenguajes de Programación</i> - <i>Procesado de Lenguaje Humano</i> - <i>Diseño de Algoritmos</i> - <i>Representación del Conocimiento</i> - <i>Aprendizaje Automático y Minería de Datos</i> - <i>Gráficos por Computador y Realidad Virtual</i>
Resultados de aprendizaje	
Habilidades	
Instrumentales	
[INS1]	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
[INS2]	Capacidad de organización y planificación.
[INS3]	Capacidad de gestión de la información.
[INS4]	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
[INS5]	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
Personales	
[PER1]	Capacidad de trabajo en equipo.
Sistémicas	
[SIS1]	Razonamiento crítico.
[SIS3]	Aprendizaje autónomo.
[SIS4]	Adaptación a nuevas situaciones.
[SIS5]	Creatividad.
Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática	
[CM1]	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.
[CM2]	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.
[CM3]	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.
[CM4]	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.
[CM5]	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.

- [CM6] 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-computador.
- [CM7] 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.

Breve descripción de los contenidos de la materia

Modelos de Cálculo

Noción de modelo de cálculo. Propósito específico y propósito general. Modelos de cálculo tradicionales: funciones recursivas parciales, máquinas de Turing. Modelos próximos a los computadores: máquinas de registros. Decidibilidad e indecidibilidad. Enumerabilidad recursiva. Reducibilidad y completitud. Modelos de recursos acotados: clases de complejidad, reducibilidad acotada. La NP-completitud y su relevancia.

Lenguajes Formales

La jerarquía de Chomsky. Gramáticas regulares, expresiones regulares. Autómatas finitos, construcción de Myhill-Nerode. Lema de Arden. Indeterminismo. Gramáticas incontextuales. Lemas de bombeo. Autómatas con pila. Lenguajes incontextuales deterministas. Expresiones regulares extendidas. Autómatas probabilistas, cadenas de Markov, modelos de Markov ocultos.

Lenguajes de Programación

Paradigmas de programación. Programación lógica. Programación funcional. Las fases de la compilación. Análisis léxico. Análisis sintáctico descendente (recursivo, LL), análisis sintáctico ascendente (LR, LALR). Análisis semántico, tablas de símbolos, control de tipos. "Scoping" estático y dinámico: "displays". Generación y optimización de código.

Procesado de Lenguas Humanas

Tratamientos textuales; analizadores léxicos y morfológicos: unidades léxicas, segmentación. Identificación de la lengua. Desambiguación morfosintáctica ("POS tagging"). Desambiguación semántica (WSD). Gramáticas incontextuales extendidas, analizadores (CYK, "Chart parsing"). Gramáticas lógicas: análisis descendente, gramáticas de cláusulas definidas y su uso para el análisis semántico. Ontologías semánticas. Interpretación semántica. Semántica discursiva. Generación de lenguaje: sistemas basados en diálogo. Extracción de información. Sistemas multilingües.

Diseño de Algoritmos

Repaso de esquemas algorítmicos: voraz, programación dinámica, sus fundamentos. Búsqueda local y sus variants (por ejemplo, "Hill climbing", "gradient search", "tabu search", "simulated annealing"). Repaso de búsqueda exhaustiva y heurística: espacios de estados, reducción de problemas; metaheurísticas, algoritmos genéticos y evolutivos. Planificación lineal y jerárquica. Identificación de patrones. "Hashing". Algoritmos de aproximación. Algoritmos randomizados: su análisis, amplificación de probabilidad. Clases de complejidad.

Representación del Conocimiento

Sistemas basados en conocimiento. Representaciones del conocimiento: representación procedimental, sistemas de producción; representación estructural, "frames". Representación declarativa: lógicas clásicas, sus límites; razonamiento con incertidumbre; lógicas modales y temporales. "Description Logic". Ontologías: OWL; métodos de construcción de ontologías. Ingeniería del conocimiento.

Aprendizaje Automático y Minería de Datos

Aprendizaje pasivo. Aprendizaje supervisado y no supervisado. Representación de datos: transaccional, multirelacional, vectorial: "tf-idf". "Data Warehouses", modelos en estrella y en copo de nieve. Reglas de asociación. Clasificación y regresión: reglas, árboles, enfoque bayesiano, modelos de núcleos (perceptrones, RBF's, SVM's). Valoración de clasificadores: medidas de correlación, "recall/precision", "F-measure", curva ROC. "Clustering", la dificultad conceptual que presenta: "k-means", EM, "clustering" jerárquico; análisis de semántica latente, componentes principales. Recuperación de información: ficheros invertidos y compresión, "tries"; relevancia: "PageRank". Aprendizaje activo: por preguntas, por refuerzo.

Gráficos por Computador y Realidad Virtual

Introducción a los gráficos por computador. Hardware y software para gráficos por computador. Algoritmos básicos para gráficos por computador. Modelado geométrico: curvas y superficies. Renderizado y texturizado. Visualización científica. Realidad virtual.

Observaciones:

Código	Actividad formativa	Horas	% de presencialidad del estudiante
TE	Clases de teoría	100-200	100
PA	Prácticas de aula	50-120	100
PLS	Prácticas de laboratorio	200-300	100
TU	Tutorías	4-64	100
EV	Evaluación	10-80	100
TA	Trabajo Autónomo	200-400	0
TG	Trabajo en grupo	200-400	0
TOTAL		1200	

Código	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
I	Exámenes escritos	20	80
II	Intervenciones en clase	0	30
III	Debates	0	30
IV	Exposiciones orales	0	30
V	Trabajos escritos	0	80
VI	Prácticas en laboratorio	30	80
VII	Cuestionarios	0	70
VIII	Entrevistas personales	0	60
IX	Desarrollo de proyectos	0	60
X	Elaboración de portafolios	0	80
XI	Resolución de casos prácticos	0	80

Código	Metodologías docentes
A.	Presentación de contenidos teóricos por parte del profesor, incluyendo ejemplos y aplicaciones cuando corresponda.
B.	Discusión entre los alumnos y el profesor de cuestiones teóricas propuestas por el profesor.
C.	Los alumnos resuelven, individualmente, problemas planteados por el profesor.
D.	Los alumnos resuelven, en grupos, problemas planteados por el profesor.
E.	Los alumnos exponen la solución de los problemas.
G.	Los alumnos realizan prácticas usando ordenador y otros instrumentos electrónicos bajo la supervisión y guía del profesor.
I.	Sesiones individuales o en grupos pequeños para aclarar contenidos presentados en clase y recibir orientación sobre la asignatura.
J.	Los alumnos realizan en grupos, fuera del horario de clases, un trabajo escrito sobre un tema asignado por el profesor.
K.	Estudio personal para comprender, asimilar e interiorizar los contenidos teóricos y prácticos.
L.	Resolución de exámenes teóricos, problemas y realización de ejercicios propuestos por el profesor u obtenidos de otras fuentes bibliográficas.
M.	Realización individual de tareas para entregar al profesor.

MODULO OPTATIVO

Denominación: Formación Complementaria para la Ingeniería Informática	
Número de créditos ECTS	12
Carácter	<i>Optativo</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Animación por Computador y Videojuegos</i> - <i>Informática Industrial</i> - <i>Sistemas de Información en la Empresa</i> - <i>Bases de Datos Avanzadas</i> - <i>Inglés Técnico</i>
Resultados de aprendizaje	
Habilidades	
Instrumentales	
[INS1] Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	
[INS2] Capacidad de organización y planificación.	
[INS3] Capacidad de gestión de la información.	
[INS4] Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.	
[INS5] Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.	
Personales	
[PER1] Capacidad de trabajo en equipo.	
[PER2] Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.	
[PER3] Capacidad de trabajo en un contexto internacional.	
[PER4] Capacidad de relación interpersonal.	
Sistémicas	
[SIS1] Razonamiento crítico.	
[SIS2] Compromiso ético.	

- [SIS3] Aprendizaje autónomo.
- [SIS4] Adaptación a nuevas situaciones.
- [SIS5] Creatividad.
- [SIS6] Capacidad de liderazgo.
- [SIS7] Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.
- [SIS8] Tener motivación por la calidad.

De la Universidad de Cantabria

- [UC1] Poseer una capacidad demostrada para la comunicación oral y escrita, así como para hacer presentaciones efectivas en público.
- [UC2] Capacidad de comprensión auditiva, lectura, interacción y expresión oral y escrita en inglés.

Breve descripción de los contenidos de la materia

En esta materia podrán cursarse contenidos complementarios a la formación como Graduado en Ingeniero Informática como los que se describen a continuación. Estos contenidos son susceptibles de ser modificaciones en función de la evolución de la profesión de la Ingeniería Informática, las necesidades de la sociedad o el contexto donde se ubica este plan de estudios.

Animación por Computador y Videojuegos

Gráficos por computador avanzados. Animación por computador. Diseño y creación de videojuegos: su historia y tipología. Etapas en la creación de un videojuego. Análisis de factores. Gestión de tickets y versiones. Proceso de implementación, testado, difusión.

Sistemas de Información de la Empresa

Papel y estrategia de los sistemas de información en las organizaciones. Sistemas de gestión integrados. Principales tipos: Planificación de recursos (ERP), Gestión de clientes (CRM), Gestión de suministros (SCM), Recursos humanos. Implantación y administración de los sistemas integrados de gestión.

Bases de datos avanzadas

Tendencias actuales y futuro de la tecnología de bases de datos. Bases de datos activas. Modelo objeto-relacional – Aspectos de objetos en SQL. Bases de datos orientadas a objetos puras - ODMG. Modelo multidimensional – SQL/OLAP – Tecnología OLAP. Modelos semiestructurados – Esquemas XML, SQL/XML, XQuery. Fundamentos de bases de datos distribuidas. Otros tipos de bases de datos.

Inglés Técnico

Teniendo en cuenta el plan de Capacitación Lingüística en la UC, se ofertará dentro de esta materia una asignatura de 6 ECTS de inglés específico. El resto de la oferta estará regulado por el Título XVII de la Normativa de Gestión Académica de Estudios de Grado: <https://web.unican.es/estudiantesuc/Paginas/Normativa-Estudios-de-Grado.aspx>

Observaciones:

La asignatura *Bases de Datos Avanzadas* es una ampliación de los contenidos sobre *Bases de Datos* y *Sistemas de Información* impartidos en la materia común de *Ingeniería del Software y Sistemas de Información*. Para evitar disfunciones, deberá establecerse una correcta coordinación con las asignaturas que abordan aspectos de desarrollo de sistemas de información dentro de la intensificación en *Ingeniería del Software*.

Denominación: Prácticas externas	
Número de créditos ECTS	12
Carácter	<i>Optativo</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	- <i>Prácticas Externas I</i> - <i>Prácticas Externas II</i>
Resultados de aprendizaje	
Habilidades	
Instrumentales	
[INS3] Capacidad de gestión de la información.	
Personales	
[PER4] Capacidad de relación interpersonal.	
Sistémicas	
[SIS1] Razonamiento crítico.	
[SIS3] Aprendizaje autónomo.	
[SIS5] Creatividad.	
Breve descripción de los contenidos de la materia	
<p>Las prácticas externas estarán orientadas hacia la formación profesional del estudiante y deberán potenciar la adquisición de las competencias asociadas al título. Podrán reconocerse como prácticas externas las actividades laborales previas que hayan aportado al estudiante experiencia profesional relacionada con los objetivos y competencias del título, de acuerdo con las normativas de prácticas y de reconocimiento de créditos de la Universidad de Cantabria.</p> <p>La facultad de Ciencias dispone de una Normativa de Prácticas que recoge la información sobre todo el proceso para la realización de prácticas por parte de los estudiantes, y su evaluación</p> <p>https://web.unican.es/centros/ciencias/practicas-externas</p> <p>y hace el seguimiento de la calidad de las prácticas como parte del Sistema de Garantía Interno de Calidad</p>	
Observaciones:	

Código	Actividad formativa	Horas	% de presencialidad del estudiante
TE	Clases de teoría	0-60	100
PA	Prácticas de aula	0-40	100
PLS	Prácticas de laboratorio	40-120	100
TU	Tutorías	1-15	100

EV	Evaluación	0-15	100
TA	Trabajo Autónomo	0-150	0
TG	Trabajo en grupo	0-150	0
TOTAL		300	

Código	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
I	Exámenes escritos	0	80
II	Intervenciones en clase	0	30
III	Debates	0	30
IV	Exposiciones orales	0	30
V	Trabajos escritos	0	100
VI	Prácticas en laboratorio	0	80
VII	Cuestionarios	0	70
VIII	Entrevistas personales	0	60
IX	Desarrollo de proyectos	0	60
X	Elaboración de portafolios	0	80
XI	Resolución de casos prácticos	0	80

Código	Metodologías docentes
A.	Presentación de contenidos teóricos por parte del profesor, incluyendo ejemplos y aplicaciones cuando corresponda.
B.	Discusión entre los alumnos y el profesor de cuestiones teóricas propuestas por el profesor.
C.	Los alumnos resuelven, individualmente, problemas planteados por el profesor.
D.	Los alumnos resuelven, en grupos, problemas planteados por el profesor.
E.	Los alumnos exponen la solución de los problemas.
F.	Los alumnos realizan prácticas usando el ordenador bajo la supervisión y guía del profesor.
G.	Los alumnos realizan prácticas usando ordenador y otros instrumentos electrónicos bajo la supervisión y guía del profesor.
I.	Sesiones individuales o en grupos pequeños para aclarar contenidos presentados en clase y recibir orientación sobre la asignatura.
J.	Los alumnos realizan en grupos, fuera del horario de clases, un trabajo escrito sobre un tema asignado por el profesor.
K.	Estudio personal para comprender, asimilar e interiorizar los contenidos teóricos y prácticos.
L.	Resolución de exámenes teóricos, problemas y realización de ejercicios propuestos por el profesor u obtenidos de otras fuentes bibliográficas.
M.	Realización individual de tareas para entregar al profesor.
N.	Realización, por parte de los alumnos, de las tareas asignadas por el tutor profesional siguiendo las instrucciones y directrices marcadas por la entidad donde se realicen las prácticas.

MODULO TFG

Denominación: Trabajo Fin de Grado	
Número de créditos ECTS	12
Carácter	<i>TFG</i>
Modalidad	<i>Presencial</i>
Idioma	<i>Castellano</i>
Asignaturas (si la descripción es a nivel de materia)	
Resultados de aprendizaje	
Habilidades	
Instrumentales	
[INS1]	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
[INS2]	Capacidad de organización y planificación.
[INS3]	Capacidad de gestión de la información.
[INS4]	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
[INS5]	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
Personales	
[PER4]	Capacidad de relación interpersonal.
Sistémicas	
[SIS1]	Razonamiento crítico.
[SIS2]	Compromiso ético.
[SIS3]	Aprendizaje autónomo.
[SIS5]	Creatividad.
[SIS7]	Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor.
[SIS8]	Tener motivación por la calidad.
Competencias Específicas de la Titulación de Ingeniería Informática:	
[CO19]	Realizar un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería en Informática, de naturaleza profesional, en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.
De la Universidad de Cantabria	
[UC1]	Poseer una capacidad demostrada para la comunicación oral y escrita, así como para hacer presentaciones efectivas en público
[UC2]	Capacidad de comprensión auditiva, lectura, interacción y expresión oral y escrita en inglés.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
Esta materia no tiene asignados contenidos propios.	
Observaciones:	

La Facultad de Ciencias dispone de una normativa de TFG que define los procedimientos asociados sobre: calendario, asignación, dirección y evaluación.
<https://web.unican.es/centros/ciencias/Paginas/TFG.aspx>

Código	Actividad formativa	Horas	% de presencialidad del estudiante
TE	Clases de teoría	0	100
PA	Prácticas de aula	0	100
PLS	Prácticas de laboratorio	0	100
TU	Tutorías	0	100
EV	Evaluación	0.5	100
TA	Trabajo Autónomo	145.5	0
TG	Trabajo en grupo	0	0
TOTAL		150	

Código	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
IV	Exposiciones orales	10	30
V	Trabajos escritos	10	30
VIII	Entrevistas personales	0	30
IX	Desarrollo de proyectos	0	80
XI	Resolución de casos prácticos	0	80

Código	Metodologías docentes
O.	Reuniones periódicas del alumno con el director del Trabajo Fin de Grado.
P.	Trabajo autónomo por parte del alumno para completar el Trabajo Fin de Grado de acuerdo con las indicaciones de su director

Tabla. Correspondencia entre las materias y los resultados de aprendizaje

Materias / Habilidades	Básico					Obligatorio				Específico			Optativo					TFG
	F. Físicos	F. Matemáticos	F. Informáticos	F. Empresa	V. Transversales	Est. Computadores	Programación	Ing. Sw. y SI	Sis. y Redes	Ing. Software	Ing. Computadores	Computación	Animación CyV	Inglés Técnico	Sis. Inf. Empresa	Inf. Industrial	B. Datos Avanzadas	TFG
[UC1]													X					X
[UC2]													X					X
[INS1]	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X
[INS2]	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X		X	X		X
[INS3]	X				X			X		X		X		X		X		X
[INS4]	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X						X
[INS5]		X	X		X	X	X		X	X	X	X		X	X			X
[PER1]	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			
[PER2]	X	X			X	X			X	X	X			X	X			
[PER3]					X	X			X		X			X				
[PER4]	X	X	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X		X
[PER5]					X													
[SIS1]	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X
[SIS2]					X										X	X		X
[SIS3]	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
[SIS4]	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			
[SIS5]	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
[SIS6]					X			X		X					X	X		X
[SIS7]		X	X	X	X	X		X		X					X	X		X
[SIS8]			X		X	X	X	X	X	X					X	X		X
[SIS9]					X	X				X								X

Competencias básicas y comunes vs. Materias

Competencia / Materia	Básicas				Comunes				Trabajo FG
	F.Físicos	F.Matemáticos	F.Informáticos	F. Empresa	Est.Computadores	Programación	Ing. Sw. y SI	Sis. y Redes	
[BA1]		X							
[BA2]	X		X						
[BA3]		X							
[BA4]			X						
[BA5]			X						
[BA6]				X					
[CO1]						X	X	X	
[CO2]							X	X	
[CO3]							X		
[CO4]							X	X	

[CO5]							X	X	
[CO6]						X			
[CO7]						X			
[CO8]						X	X		
[CO9]					X				
[CO10]								X	
[CO11]								X	
[CO12]							X		
[CO13]							X		
[CO14]						X		X	
[CO15]						X			
[CO16]							X		
[CO17]						X			
[CO18]									
[CO19]									X

Tecnología Específica vs. Materias

Competencia	Tec. Específica		
	Ing. Software	Ing. Computadores	Computación
IS1-IS6	X		
IC1-IC8		X	
CM1-CM7			X

Descripción de las actividades y metodologías docentes:

Como norma general, en cada materia, el profesor comenzará exponiendo los contenidos fundamentales, incluyendo motivaciones y ejemplos, en las clases de teoría. Éstas se combinarán con clases prácticas en las que se abordará la resolución de problemas mediante la utilización de los enunciados, métodos y procedimientos descritos en las clases teóricas. A partir de las clases teóricas y prácticas, se propondrá a los estudiantes la realización de trabajos personales (individuales o en grupo).

Como referencia, la dedicación a cada una de estas actividades estará en torno a los siguientes porcentajes:

Presenciales	Clases	Clases de Teoría	10-40%	40%
		Prácticas en Aula	0-20%	
		Prácticas en Laboratorio	0-30%	
No Presenciales	Seguimiento	Tutorías	5%	10%
		Evaluación	5%	
No Presenciales		Trabajo en Grupo	20%	50%
		Trabajo Autónomo	30%	

Descripción sistemas de evaluación:

El profesor propondrá las técnicas de evaluación que considere más adecuadas en función de la metodología docente a emplear en el desarrollo de cada asignatura. Estas técnicas, junto con su periodicidad, también aparecerán reflejadas en la guía docente.

El sistema de calificación se regirá, como se ha mencionado, por lo previsto en el Real Decreto 1125/2003. Así, los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las asignaturas de la materia se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0 - 4,9: Suspenso (SS).
- 5,0 - 6,9: Aprobado (AP).
- 7,0 - 8,9: Notable (NT).
- 9,0 - 10: Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá otorgarse a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

Todas las descripciones más detalladas de las asignaturas, en especial el sistema de evaluación, se describen en las guías docentes publicadas cada año en la web del Grado.

4.1.d Procedimientos y mecanismos de coordinación horizontal y vertical

La coordinación vertical para la organización del plan de estudios y la distribución de las materias por cursos, y horizontal para la organización en asignaturas y cuatrimestres, es uno de los objetivos prioritarios del seguimiento de la calidad de la titulación por parte del Sistema de Garantía de Calidad, y una de las funciones principales de la Comisión Académica presidida por el Vicedecano responsable de la titulación.

La forma de la composición y las funciones de la Comisión Académica están bien definidas en el Reglamento de Régimen Interno de la Facultad de Ciencias, publicado en la web <https://web.unican.es/centros/ciencias/Paginas/Normativa.aspx>, y el detalle actualizado de las personas que la componen es también público en la dirección <https://web.unican.es/centros/ciencias/informacion-general>

El funcionamiento del Sistema de Garantía de Calidad, las Comisiones de Calidad del Título y del Centro, se recogen en el Manual SIGC Facultad de Ciencias UC, y a la composición actualizada de ambas comisiones está disponible en el mismo documento anterior.

Estos dos órganos velan por el funcionamiento de esas coordinaciones, proponen actuaciones en caso de que se detecten anomalías o simplemente necesidades o áreas de mejora recibiendo información de los distintos implicados en el funcionamiento del título.