

5.3.2.1 FICHA DE LA MATERIA “MATEMÁTICAS”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA MATEMÁTICAS	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 36
	CARÁCTER Básica (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una secuencia de 6 asignaturas programadas entre el 1º y el 3º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE01 Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.</p> <p>CE02 Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.</p> <p>CE03 Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.</p> <p>CE04 Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.</p> <p>CE05 Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.</p> <p>CE06 Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.</p> <p>CE07 Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.</p> <p>CE08 Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p>	

- CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.
- CE11 Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.
- CE16 Conocer y saber utilizar los conceptos y los resultados fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral para funciones reales y los fundamentos de la teoría de funciones de una variable compleja.
- CE18 Asimilar y manejar los principales conceptos del Álgebra Lineal y de las Geometrías Euclídea, Afín y Proyectiva.
- CE19 Manejar las nociones básicas de la teoría de conjuntos y aplicaciones, de la teoría elemental de números y de la combinatoria enumerativa, y los conceptos y resultados básicos de teoría de grafos y las técnicas básicas de optimización.
- CE20 Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de la Topología. Usar el Cálculo Diferencial e Integral y la Topología para el estudio de curvas y superficies en el espacio.
- CE22 Conocer las técnicas básicas del cálculo numérico y su traducción a algoritmos. Tener criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.
- CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Representar conocimiento por medio de sistemas formales.
- Ser capaz de demostrar teoremas mediante lógica matemática.

- Ser capaz de utilizar algoritmos y estrategias para la demostración automática.
- Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos
- Conocer las estructuras discretas básicas: Conjuntos, funciones, relaciones, grafos, álgebras de Boole, grupos y cuerpos finitos y sus aplicaciones.
- Saber operar en aritmética entera y modular y sus aplicaciones a la informática.
- Conocer los principios básicos de la combinatoria y aplicar las relaciones de recurrencias a la resolución de problemas combinatorios.
- Conocer las álgebras de Boole y sus aplicaciones al diseño y simplificación de circuitos.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer y manejar las propiedades de los espacios vectoriales y sus aplicaciones a la informática. Operar con vectores, bases, subespacios y aplicaciones lineales.
- Clasificar matrices y aplicaciones lineales según diversos criterios. Diagonalización y triangulación de matrices. Forma Canónica de Jordan. Diagonalización de formas cuadráticas. Signatura.
- Saber resolver problemas geométricos del plano y del espacio. Clasificar las isometrías del plano y del espacio determinando su tipo y elementos característicos.
- Manejar con soltura los conjuntos de números reales y complejos, así como conocer la topología de la recta real, hallar límites de sucesiones, y sumar y estudiar la convergencia de series numéricas.
- Conocer las funciones elementales y sus propiedades, y saber hallar límites de funciones y estudiar su continuidad, utilizando estos conceptos en problemas de la vida real.
- Entender los conceptos de derivada e integración, así como su cálculo y la relación que existe entre ellos a través del Teorema Fundamental de Cálculo. Conocer las interpretaciones física y geométrica de la derivada y la integral, así como su aplicación al estudio de propiedades locales de funciones, aproximación de funciones (teorema de Taylor) y problemas aplicados (cálculo de velocidades, áreas, volúmenes, optimización, ...)
- Conocer la topología usual de \mathbb{R}^n , así como nociones básicas de espacios métricos y el teorema del punto fijo, hallar límites de funciones y sumas de series de funciones y series de potencias. Estudiar la convergencia de series de potencias y desarrollar funciones en series de potencias.
- Estudiar funciones de varias variables, calcular su dominio, representarlas gráficamente a través de curvas de presión y calcular límites, conociendo sus peculiaridades dependiendo de las direcciones de aproximación.
- Saber calcular derivadas parciales y direccionales, y entender el concepto de diferencial y sus implicaciones, así como las condiciones suficientes de diferenciabilidad. Aplicar los conceptos anteriores al cálculo de direcciones de máximo crecimiento, cálculo de errores, optimización, multiplicadores de Lagrange, etc., y utilizar estos métodos en problemas aplicados.
- Manejo de software numérico.
- Conocimiento y manejo de las técnicas fundamentales del cálculo numérico y su traducción en algoritmos programables.
- Resolución de problemas e implementación de algoritmos numéricos.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Lógica	6	Básica	1er semestre
Matemática Discreta I	6	Básica	1er semestre
Álgebra Lineal	6	Básica	1er semestre
Cálculo I	6	Básica	1er semestre
Cálculo II	6	Básica	2º semestre
Algorítmica Numérica	6	Básica	3er semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Cálculo II	Cálculo I
Algorítmica Numérica	Cálculo I, Cálculo II, Álgebra Lineal

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet./ Créditos	5,4	3,1	10,1	4,0	0,8	1,2	0	5,8	0	X	X	X	X		X
CE01	X	X	X	X	X	X		X							
CE02	X	X	X	X	X	X		X							
CE03	X	X	X	X	X	X		X							
CE04	X	X	X	X	X	X		X							
CE05			X		X	X		X							
CE06		X	X	X	X	X		X							
CE08	X	X	X	X	X	X		X							
CE09		X	X	X	X	X		X							
CE11		X	X	X	X	X		X							
CE16	X	X	X	X	X	X		X							
CE17	X	X	X	X	X	X		X							
CE18	X	X	X	X	X	X		X							
CE19	X	X	X	X	X	X		X							

CE22	X	X	X	X	X	X		X	
CE43		X	X	X		X		X	

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas de respuesta corta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos,...)
- Pruebas de respuesta larga (de desarrollo: problemas, teoría, aplicaciones,...)
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
- Sistemas de Autoevaluación (oral, escrita, individual, en grupo)
- Trabajos y proyectos

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Lógica

Lógica proposicional y de primer orden: sintaxis y semántica
Sistemas de deducción
Demostración automática y resolución
Fundamentos de la programación lógica

Matemática Discreta 1

Conjuntos, aplicaciones, relaciones de equivalencia y de orden. Inducción.
Aritmética entera y modular
Combinatoria y recurrencias
Retículos. Álgebras de Boole.

Álgebra Lineal

Matrices y sistemas de ecuaciones lineales
Espacios vectoriales y aplicaciones lineales
Diagonalización y factorizaciones matriciales
Espacios euclídeos y aplicaciones ortogonales
Movimientos en el plano y en el espacio

Cálculo I

Números reales y topología de la recta real.
Números complejos.
Sucesiones y series de números reales.
Funciones: Límites y continuidad.
Derivación e integración.

Cálculo II

Sucesiones y series de funciones. Series de potencias.
Topología de \mathbb{R}^n . Conceptos métricos.
Funciones de varias variables reales: Límites y continuidad.
Derivadas parciales y diferenciabilidad. Derivadas de orden superior.
Optimización. Multiplicadores de Lagrange.

Algorítmica Numérica

Representación en coma flotante.
Ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones.
Interpolación y Mejor Aproximación.
Integración numérica.

5.3.2.2 FICHA DE LA MATERIA “MATEMÁTICA DISCRETA Y ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA MATEMÁTICA DISCRETA Y ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 12
	CARÁCTER Obligatorio (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por 2 asignaturas programadas en el 2º y 4º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE01 Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.</p> <p>CE02 Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.</p> <p>CE03 Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.</p> <p>CE04 Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.</p> <p>CE05 Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.</p> <p>CE06 Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.</p> <p>CE07 Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.</p> <p>CE08 Formalización y la especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de</p>	

la informática.

- CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.
- CE11 Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.
- CE19 Manejar las nociones básicas de la teoría de conjuntos y aplicaciones, de la teoría elemental de números y de la combinatoria enumerativa, y los conceptos y resultados básicos de teoría de grafos y las técnicas básicas de optimización.
- CE23 Conocer y manejar las propiedades elementales de las estructuras algebraicas básicas, así como de las correspondientes subestructuras y cocientes y conocer ejemplos de todas ellas.
- CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer, comprender y aplicar los conceptos, técnicas y algoritmos básicos de la teoría de grafos.
- Conocer y aplicar las técnicas de las funciones generatrices en la resolución de problemas de recuento.
- Comprender las nociones de complejidad de un algoritmo y de complejidad de un problema.
- Conocer las nociones básicas de grupos, su aplicación a códigos lineales y saber manejar ciertos grupos (cíclicos, diédricos, simétricos y abelianos).
- Conocer las nociones básicas de anillos e ideales y la divisibilidad y factorización en anillos de polinomios.

- Conocer las nociones básicas de cuerpos y de cuerpos finitos y su aplicación a la construcción de códigos.
- Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.
- Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Matemática Discreta II	6	UPM	2º semestre
Estructuras Algebraicas	6	UPM	4º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Matemática Discreta II	Matemática Discreta I
Estructuras Algebraicas	Matemática Discreta I

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Relación métodos de enseñanza y actividades formativas con competencias

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet./ Créditos	1,4	1,4	3,0	1,4	0,2	0,4	0	2,7	0	X		X	X		X
CE01	X	X	X	X	X	X		X							
CE02	X	X	X	X	X	X		X							
CE03	X	X	X	X	X	X		X							
CE04	X	X	X	X	X	X		X							
CE05	X	X	X	X	X	X		X							
CE06	X	X	X	X	X	X		X							
CE07			X		X	X		X							
CE08		X	X	X	X	X		X							
CE09	X	X	X	X	X	X		X							
CE11		X	X	X	X	X		X							
CE19	X	X	X	X	X	X		X							

CE23	X	X	X	X	X	X		X	
CE43		X	X	X		X		X	

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas: objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta.
- Pruebas: de respuesta larga, de desarrollo.
- Trabajos y proyectos.
- Sistemas de Autoevaluación (oral, escrita, individual, en grupo).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Matemática Discreta II

Funciones generatrices.

Grafos: árboles, distancias, recorridos, planaridad y coloración.

Complejidad algorítmica.

Optimización combinatoria.

Estructuras algebraicas

Grupos. Códigos lineales.

Anillos e ideales: divisibilidad y factorización.

Cuerpos. Extensiones de cuerpos. Cuerpos finitos. Códigos cíclicos.

5.3.2.3 FICHA DE LA MATERIA “ANÁLISIS REAL Y COMPLEJO”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA ANÁLISIS REAL Y COMPLEJO	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 18
	CARÁCTER Obligatorio (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por una secuencia de 3 asignaturas programadas en el 3º, 4º y 5º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE01 Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.</p> <p>CE02 Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.</p> <p>CE03 Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.</p> <p>CE04 Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.</p> <p>CE05 Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.</p> <p>CE06 Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.</p> <p>CE08 Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE16 Conocer y saber utilizar los conceptos y los resultados fundamentales del Cálculo</p>	

	Diferencial e Integral para funciones reales y los fundamentos de la teoría de funciones de una variable compleja.
CE17	Conocer la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales y saber utilizar los conceptos y resultados clásicos de este campo. Comprender la necesidad de utilizar métodos numéricos y enfoques cualitativos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
CE22	Conocer las técnicas básicas del cálculo numérico y su traducción a algoritmos. Tener criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.
CE43	Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
	Competencias generales:
CG01	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
CG02	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
CG03	Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
CG04	Capacidad de gestión de la información.
CG05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
CG06	Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
CG08	Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
CG10	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la integral de Riemann de funciones de 2 y 3 variables, conocer el teorema de Fubini y aplicarlo para calcular integrales de funciones definidas sobre rectángulos y regiones proyectables, conocer el teorema del cambio de variable y los cambios de variable más usuales, y estudiar la convergencia de integrales impropias y hallar su valor. Aplicar la integral al cálculo de áreas y volúmenes. • Manejar la integral curvilínea y su relación con las integrales dobles a través del teorema Green, y usarla en problemas aplicados (longitud de una curva, campos conservativos, etc.). Conocer la integral de superficie y los teoremas de Stokes y Gauss. • Desarrollar en serie de funciones ortogonales, incidiendo especialmente en la serie “clásica” trigonométrica de Fourier, de la que se estudiará su convergencia. • Introducir la teoría de las ecuaciones diferenciales, resolver las clásicas ecuaciones 	

diferenciales de primer orden y plantear problemas aplicados que conlleven la resolución de una ecuación diferencial de este tipo.

- Resolver ecuaciones y sistemas lineales, a través de la matriz fundamental, la exponencial de una matriz, y el teorema de Jordan. Estudiar el diagrama de fases y la estabilidad de sistemas autónomos.
- Utilizar algunos métodos numéricos monopaso (Euler, Taylor, Runge-Kutta) y multipaso para la resolución aproximada de ecuaciones diferenciales. Estudiar también la transformada de Laplace y su uso para la resolución de ecuaciones diferenciales.
- Conocer el plano complejo y las funciones complejas elementales. Saber calcular derivadas, las condiciones de Cauchy-Riemann, y las funciones armónicas. Conocer la integración compleja: integrales sobre caminos, teorema de Cauchy y fórmula integral de Cauchy.
- Conocer el concepto de función holomorfa, desarrollar en serie de potencias, y conocer los teoremas del módulo máximo y de Liouville. Estudiar las singularidades aisladas y su clasificación mediante las series de Laurent, el teorema de los residuos. Aplicar lo anterior al cálculo de valores propios de integrales reales.
- Estudiar las transformaciones conformes y las transformadas integrales (Laplace y Fourier).
- Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.
- Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Cálculo III	6	Básica	3er semestre
Ecuaciones diferenciales	6	UPM	4º semestre
Análisis complejo	6	UPM	5º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Cálculo III	Cálculo I , Cálculo II
Ecuaciones diferenciales	Cálculo I , Cálculo II, Cálculo III
Análisis complejo	Cálculo I , Cálculo II, Cálculo III

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compets./ Créditos	2,1	2,1	4,5	2,1	0,3	0.6	0	4.1	0	X		X	X		X
CE01	X	X	X	X	X	X		X							
CE02	X	X	X	X	X	X		X							
CE03	X	X	X	X	X	X		X							
CE04	X	X	X	X	X	X		X							
CE05			X		X	X		X							
CE06		X	X	X	X	X		X							
CE08	X	X	X	X	X	X		X							
CE09		X	X	X	X	X		X							
CE16	X	X	X	X	X	X		X							
CE17	X	X	X	X	X	X		X							
CE22	X	X	X	X	X	X		X							
CE43		X	X	X		X		X							

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas de respuesta corta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos,...)
- Pruebas de respuesta larga (de desarrollo: problemas, teoría, aplicaciones,...)

- Sistemas de Autoevaluación (oral, escrita, individual, en grupo)
- Trabajos y proyectos

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Cálculo III

Integral de Riemann. Funciones integrables. Teorema de Lebesgue.
Teoremas de Fubini y del cambio de variable. Cambios de variable usuales.
Integrales impropias.
Integrales curvilíneas. Teorema de Green.
Integrales de superficie. Teoremas de Stokes y de Gauss.

Ecuaciones Diferenciales

Ecuaciones diferenciales de primer orden.
Ecuaciones y sistemas lineales. Matriz fundamental. Exponencial de una matriz.
Ecuaciones autónomas. Diagrama de fases. Estabilidad.
Métodos numéricos monopaso (Euler, Taylor y Runge-Kutta) y multipaso.
Transformada de Laplace y su aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales.

Análisis complejo

Números complejos. Esfera de Riemann. Funciones complejas.
Derivación. Condiciones de Cauchy-Riemann. Funciones holomorfas.
Integración compleja. Fórmula integral de Cauchy.
Series de potencias y series de Laurent. Residuos y polos.
Series ortogonales y de Fourier. Series trigonométricas.

5.3.2.4 FICHA DE LA MATERIA “GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 18
	CARÁCTER Obligatorio (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Materia compuesta por 3 asignaturas programadas en el 3º, 5º y 6º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE01 Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.</p> <p>CE02 Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.</p> <p>CE03 Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.</p> <p>CE04 Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.</p> <p>CE05 Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.</p> <p>CE06 Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.</p> <p>CE08 Formalización y la especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE11 Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las</p>	

estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

- CE18 Asimilar y manejar los principales conceptos del Álgebra Lineal y de las Geometrías Euclídea, Afín y Proyectiva.
- CE20 Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de la Topología. Usar el Cálculo Diferencial e Integral y la Topología para el estudio de curvas y superficies en el espacio.
- CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer los espacios afines y sus relaciones con los espacios vectoriales.
- Saber clasificar las afinidades y obtener sus ecuaciones.
- Conocer y manejar los espacios proyectivos y sus aplicaciones propias.
- Conocer y manejar las variedades cuadráticas tanto afines como proyectivas en dos y tres dimensiones.
- Utilizar los conceptos básicos asociados a las nociones de espacio métrico y espacio topológico: compacidad y conexión.
- Construir ejemplos de espacios topológicos usando las nociones de subespacio topológico, espacio producto y espacio cociente.
- Reconocer topológicamente las superficies compactas y su clasificación.
- Reconocer la naturaleza de los puntos de una curva en R^3 . Cálculo de curvatura y torsión.
- Reconocer la naturaleza de los puntos de una superficie en R^3 . Cálculo de la curvatura de Gauss, curvatura media y curvaturas principales.
- Aplicar las integrales de línea y superficie para reconocer algunas propiedades globales de

curvas y superficies.

- Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.
- Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Geometría Afín y Proyectiva	6	UPM	3er semestre
Geometría Diferencial	6	UPM	5º semestre
Topología	6	UPM	6º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Geometría Afín y Proyectiva	Álgebra Lineal
Geometría Diferencial	Álgebra Lineal, Cálculo I , Cálculo II
Topología	Cálculo I , Cálculo II

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Relación métodos de enseñanza y actividades formativas con competencias

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compets./ Créditos	2,1	2,1	4,5	2,1	0,3	0,6	0	4,1	0	X		X	X		X
CE01	X	X	X	X	X	X		X							
CE02	X	X	X	X	X	X		X							
CE03	X	X	X	X	X	X		X							
CE04	X	X	X	X	X	X		X							
CE05			X		X	X		X							
CE06		X	X	X	X	X		X							
CE08	X	X	X	X	X	X		X							
CE09		X	X	X	X	X		X							
CE11		X	X	X	X	X		X							
CE18	X	X	X	X	X	X		X							

CE20	X	X	X	X	X	X		X	
CE22	X	X	X	X	X	X		X	
CE43		X	X	X		X		X	

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas de respuesta corta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos,...)
- Pruebas de respuesta larga (de desarrollo: problemas, teoría, aplicaciones,...)
- Sistemas de Autoevaluación (oral, escrita, individual, en grupo)
- Trabajos y proyectos

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Geometría Afín y Proyectiva

Espacio afín. Subespacios afines. Aplicaciones afines
Cónicas y cuádricas afines. Ecuaciones canónicas y clasificación afín
Espacios proyectivos. Subespacios. Aplicaciones proyectivas
Cuádricas proyectivas. Polaridad. Ecuaciones canónicas y clasificación proyectiva.

Geometría Diferencial

Curvas en el espacio. Triedro de Frenet
Superficies en el espacio.
Curvaturas. Geodésicas.

Topología

Espacios métricos y topológicos. Compacidad y conexión.
Introducción al grupo fundamental. Descripción de las superficies compactas.
Introducción a la Teoría de Homología.

5.3.2.5 FICHA DE LA MATERIA “ESTADÍSTICA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA ESTADÍSTICA	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 15
	CARÁCTER Mixto (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Materia compuesta por 3 asignaturas programadas en el 2º, 4º y 5º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas.	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE01 Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.</p> <p>CE03 Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.</p> <p>CE04 Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.</p> <p>CE05 Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.</p> <p>CE07 Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.</p> <p>CE08 Formalización y la especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE10 Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.</p>	

- CE21** Desarrollar la intuición sobre fenómenos aleatorios y su tratamiento. Comprender y manejar los principios básicos del cálculo de probabilidades, de la estadística matemática y los distintos métodos y enfoques de la inferencia estadística, reconociendo su aplicabilidad a problemas reales.
- CE34** Crear prototipos, simulaciones o modelos que permitan la validación del sistema con el cliente.
- CE43** Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CE44** Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Saber estructurar un conjunto de datos cuantitativos.
- Saber manejar la sintaxis de probabilística basada en Álgebra de Boole.
- Manejar la sintaxis probabilística basada en conceptos del cálculo.
- Ajuste de modelos a un conjunto de datos.
- Manejar técnicas básicas de inferencia estadística.
- Modelizar, resolver y analizar la sensibilidad de problemas de programación lineal
- Análisis en redes
- Modelizar y resolver problemas de programación entera
- Simular el comportamiento de modelos probabilísticos complejos de la Investigación Operativa.

aSIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Probabilidades y Estadística I	6	Básica	2º semestre
Probabilidades y Estadística II	3	UPM	4º semestre
Investigación Operativa	6	UPM	5º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Probabilidades y Estadística I	Matemática Discreta I, Cálculo I
Probabilidades y Estadística II	Probabilidades y Estadística I
Investigación Operativa	Cálculo I, Álgebra lineal

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet / Créditos	2,8	0	5,4	1,7	0	0,1	0,4	1,6	0	X	X	X	X		
CE01	X		X	X	X			X							
CE03	X		X	X	X			X							
CE04	X		X	X	X			X							
CE05	X		X	X	X			X							
CE07	X		X	X	X			X							
CE08	X		X	X	X			X							
CE09	X		X	X				X							
CE10	X		X	X		X	X	X							
CE21	X			X	X			X							
CE34	X							X							
CE43								X							
CE44	X						X	X							

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y

competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas: objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta
- Pruebas: de respuesta larga, de desarrollo.
- Pruebas orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos...).
- Informes/memorias de prácticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Probabilidades y Estadística I y II

Estadística Descriptiva
Cálculo de Probabilidades
Variable Aleatoria Discreta
Variable Aleatoria Continua
Técnicas de Inferencia Paramétrica
Técnicas de Inferencia No Paramétrica

Investigación Operativa

Programación lineal
Análisis en redes
Programación entera
Simulación

FICHA DE LA MATERIA “MODELIZACIÓN”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA MODELIZACIÓN	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 6
	CARÁCTER Obligatoria (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por 1 asignatura programada en 6º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE03 Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.</p> <p>CE04 Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.</p> <p>CE05 Utilizar herramientas informáticas (de cálculo simbólico, de análisis estadístico, de cálculo numérico, de visualización,...) para resolver problemas planteados en términos matemáticos, bien de forma experimental, bien de forma rigurosa.</p> <p>CE06 Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.</p> <p>CE08 Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE13 Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos en el software.</p> <p>CE15 Capacidad para integrar matemáticas e informática en el contexto de un proyecto individual o en equipo.</p> <p>CE17 Conocer la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales y saber utilizar los conceptos y resultados clásicos de este campo. Comprender la necesidad de utilizar métodos numéricos y enfoques cualitativos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>CE24 Relacionar los contenidos matemáticos y la resolución de problemas procedentes de</p>	

distintos ámbitos del conocimiento.

CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CE44 Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.

Competencias generales:

CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.

CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

CG04 Capacidad de gestión de la información.

CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Relacionar los contenidos matemáticos y la resolución de problemas procedentes de distintos ámbitos del conocimiento.
- Estudiar fenómenos o situaciones del mundo real en los que se apliquen las Matemáticas de manera esencial.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Modelización	6	UPM	6º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Modelización	Matemática Discreta II, EDO, Análisis Complejo, Geometría Afín y Proyectiva, Estadística y Probabilidad

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet/ Créditos	0,2	1,2			0,1				3,9	X				X	X
CE03	X	X							X						
CE04	X	X							X						
CE05	X	X							X						
CE06	X	X							X						
CE08					X				X						
CE09					X				X						
CE13					X				X						
CE15					X				X						
CE17					X				X						
CE24					X				X						
CE43									X						
CE44									X						

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas de respuesta larga, de desarrollo.
- Informes/memorias de prácticas.
- Trabajos y proyectos.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Modelización

Ecuación de ondas unidimensional - Ecuaciones del calor y de Laplace

Sistemas dinámicos: poblaciones, depredador/presa, etc

Grafos: circuitos de Euler y Hamilton, coloración, etc

Cadenas de Markov

Modelos de la mecánica: braquistocrona, películas de jabón,...

Ondas: transmisión del calor, formato JPEG, ondas electromagnéticas,...

Tomografía: reconstrucción algebraica, transformada de Radon

Modelos probabilísticos: teorema central del límite, paseos aleatorios, movimiento browniano,...

Problemas de optimización

Modelos económicos

Medios continuos: mecánica de fluidos.

5.3.2.6 FICHA DE LA MATERIA “ENGLISH FOR PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA ENGLISH FOR PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 6
	CARÁCTER Obligatoria (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por 1 asignatura programada en el 7º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas.	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>CE44 Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.</p> <p>Competencias generales:</p> <p>CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.</p> <p>CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.</p> <p>CG04 Capacidad de gestión de la información.</p> <p>CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.</p> <p>CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.</p> <p>CG12 Capacidad para trabajar en un contexto internacional, comunicándose en lengua inglesa y adaptándose a un nuevo entorno.</p>	

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Comunicarse de forma eficaz tanto formal como informalmente bien en grupo o de forma individual, mediante el uso de las TIC.
- Exponer temas profesionales de modo claro, preciso y coherente, teniendo en cuenta el tipo de audiencia.
- Recopilar y sintetizar coherentemente información de fuentes bibliográficas.
- Redactar distintos tipos de textos según las convenciones propias de cada tipo textual.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
English for Professional and Academic Communications	6	Obligatoria	7º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

Para cursar esta asignatura se exigirá al alumno haber superado el nivel B1.2 (Common European Framework of Reference for Languages).

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet/ Créditos	1,8	0	2,2	1	0,2	0	0	0,2	0	X			X		X
CG08	X		X	X	X		X	X							
CE43			X					X							
CE44	X			X	X										

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas: objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta.
- Pruebas: de respuesta larga, de desarrollo.
- Pruebas orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos...)
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

English for Professional and Academic Communications

Listening and Speaking

Academic Reading

Academic Writing

Linguistic competence

5.3.2.7 FICHA DE LA MATERIA “EMPRESA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA EMPRESA	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 6
	CARÁCTER Básica (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por 1 asignatura programada en el 2º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE40 Comprender el concepto esencial de proceso en cuanto a su relación con la actividad profesional, especialmente la relación entre la calidad del producto y la creación de procesos humanos apropiados durante el desarrollo del producto.</p> <p>CE41 Capacidad de realizar tareas en distintas áreas de aplicación teniendo en cuenta el contexto técnico, económico y social existente.</p> <p>CE42 Tener en consideración las condiciones sociales, éticas y legales deseadas en la profesión y práctica de las matemáticas y la informática, adquiriendo un compromiso con los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.</p> <p>CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>Competencias generales:</p> <p>CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.</p> <p>CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.</p> <p>CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.</p> <p>CG04 Capacidad de gestión de la información.</p>	

- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Identificar y describir las áreas funcionales de una empresa y sus responsabilidades.
- Aplicar técnicas de presupuestos en el marco de un plan de negocio.
- Utilizar técnicas de análisis de mercados, identificar necesidades de productos y servicios dentro de un marco de innovación tecnológica y generación de ideas que permitan la innovación.
- Identificar, planificar, seguir y evaluar las acciones necesarias para definir y alcanzar un objetivo dentro de una estrategia empresarial.
- Capacidad para identificar y asegurar el cumplimiento de los valores y principios éticos, legales, democráticos, de igualdad y derechos fundamentales dentro de una organización.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Administración y Gestión de Empresas	6	Básica	2º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

La asignatura de esta materia no tiene requisitos previos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Competencias/ Créditos	1,9	0	1,5	0,9	0	0	0	0,6	0	X	X	X	X		X
CE40	X		X	X											
CE41	X		X	X				X							

CE42	X								
CE43			X					X	

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta.
- Pruebas de respuesta larga, de desarrollo.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Administración y gestión de empresas

Economía de la empresa.

Administración de empresas.

Gestión de los sistemas funcionales de la empresa.

Toma de decisiones empresariales.

5.3.2.8 FICHA DE LA MATERIA “INFORMÁTICA”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA INFORMÁTICA	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 12
	CARÁCTER Básica (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Materia compuesta por 2 asignaturas programadas entre el 1º y el 2º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas</p> <p>CE07 Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.</p> <p>CE08 Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE11 Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.</p> <p>CE13 Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos en el software.</p> <p>CE14 Poseer las destrezas que se requieren para diseñar e implementar unidades estructurales mayores que utilizan los algoritmos y las estructuras de datos, así como las interfaces por las que se comunican estas unidades.</p> <p>CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>Competencias generales:</p> <p>CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.</p> <p>CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.</p> <p>CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas</p>	

	ideas, siendo creativo.
CG04	Capacidad de gestión de la información.
CG05	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
CG08	Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
CG10	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Destreza en el uso de todo tipo de herramientas (software o metodológicas y conceptuales) necesarias para el correcto y eficaz desarrollo de software, incluyendo entornos, librerías, depuradores, herramientas de modelado, documentación, control de versiones, refactorización, etc.
- Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos.
- Conocimiento y aplicación de algoritmos y estructuras de datos básico, así como las técnicas y métodos generales para su diseño .
- Traducir especificaciones de tipos abstractos de datos (TADs) a implementaciones Java (p.ej.) correctas.
- Programar aplicaciones mediante librerías existentes de TADs, iteradores, etc, extendiendo su funcionalidad (con herencia) o adaptándolas a un uso particular (instanciación de genéricos).
- Documentar clases y bibliotecas, tanto de manera pública (hacia el cliente) como privada (hacia el implementador).
- Realizar pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de un TAD así como su integración en la aplicación que lo usa.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Programación I	6	Básica	1er semestre
Programación II	6	Básica	2º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Programación II	Programación I, Lógica, Matemática Discreta I

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet / Créditos	4,2	2,3	8,1	5,1	0,6	5,7	0,8	4,7	2,1	X	X	X	X	X	X
CE07	X	X	X	X	X	X		X							
CE08	X	X	X	X	X	X		X							
CE09	x	X	X	X	X	X		X	X						
CE11	x		X	X		X	X		X						
CE13	x		X	X		X		X	X						
CE14	x	X	X	X	X	X		X	X						
CE43		X	X	X		X		X							

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta.
- Pruebas de respuesta larga, de desarrollo.
- Informes/memorias de prácticas.
- Trabajos y proyectos.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.
- Escalas de actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción,...).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Programación I

- Conceptos básicos de programación.
- Modelos conceptuales para el desarrollo de programas (datos y problemas).
- Modelos de computación recursivo e iterativo.
- Metodología de programación.
- Herramientas para el desarrollo de programas.

Programación II

- Programación orientada a Objetos
- Concepto de Tipo Abstracto de Datos
- Manejo de Estructuras de Datos dinámicas -Documentación de código.

5.3.2.9 FICHA DE LA MATERIA “DESARROLLO DE SOFTWARE”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA DESARROLLO DE SOFTWARE	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 24
	CARÁCTER Obligatoria (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Materia compuesta por 6 asignaturas programadas entre el 3º y el 6º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas</p> <p>CE07 Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.</p> <p>CE08 Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE11 Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.</p> <p>CE13 Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos en el software.</p> <p>CE14 Poseer las destrezas que se requieren para diseñar e implementar unidades estructurales mayores que utilizan los algoritmos y las estructuras de datos, así como las interfaces por las que se comunican estas unidades.</p> <p>CE26 Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.</p> <p>CE27 Conocer la influencia, uso y aplicación de los fundamentos matemáticos utilizados en la especificación y construcción de programas en lenguajes de alto nivel (funcionales) y analizar y desarrollar programas en lenguajes de alto nivel donde se realizan los conceptos de los fundamentos lógicos y algebraicos de la informática.</p> <p>CE28 Educar, analizar y especificar las necesidades de los clientes (empresas o usuarios individuales), plazos, medios disponibles y posibles condicionantes que pudieran afectar al sistema a desarrollar.</p>	

- CE30 Elegir y usar los lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar.
- CE31 Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software.
- CE34 Crear prototipos, simulaciones o modelos que permitan la validación del sistema con el cliente.
- CE35 Comprender el concepto esencial de proceso en cuanto a su relación con la informática, especialmente la ejecución de los programas y la operación del sistema.
- CE36 Elegir y usar modelos de proceso y entornos de programación apropiados para proyectos que implican aplicaciones tradicionales, así como áreas de aplicación emergentes.
- CE37 Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.
- CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG07 Capacidad para tomar iniciativas y espíritu emprendedor, el liderazgo, la dirección, la gestión de equipos y proyectos.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Resolver problemas algorítmicos no triviales.
- Razonar sobre la complejidad algorítmica.
- Razonar sobre la terminación.
- Usar y definir estructuras de datos eficientes y adecuadas a cada problema.
- Programar aplicaciones, en al menos un lenguaje procedimental ampliamente utilizado, como puede ser C, que le permiten la comunicación con el sistema.
- Programar scripts que automaticen determinadas tareas o faciliten llevar a cabo pruebas funcionales de programas.
- Ser capaz de diseñar y construir un sistema para analizar léxica, sintáctica y semánticamente un

código escrito en un determinado formato.

- Comprender los fundamentos matemáticos de la programación en los lenguajes de alto nivel funcionales.
- Desarrollar programas funcionales puros y monádicos
- Comprender y analizar el comportamiento semántico (operacional y denotacional) de programas funcionales.
- Reconocer la concurrencia inherente a un sistema SW.
- Especificar propiedades relativas a la ejecución concurrente de un sistema SW.
- Desarrollar aplicaciones concurrentes, en al menos un lenguaje ampliamente utilizado, como puede ser Java.
- Analizar propiedades y riesgos atribuibles a la ejecución concurrente de un sistema SW.
- Capacidad de llevar a cabo la definición y gestión de requisitos.
- Capacidad de aplicar técnicas para el análisis, diseño y desarrollo de un sistema software.
- Destrezas y criterios para el diseño y desarrollo de software.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Algoritmos y Estructura de Datos	6	Obligatoria	3er semestre
Programación para sistemas	3	Obligatoria	4º semestre
Programación Funcional	3	Obligatoria	5º semestre
Concurrencia	3	Obligatoria	5º semestre
Procesadores de Lenguajes	3	Obligatoria	6º semestre
Ingeniería del software	6	Obligatoria	6º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Algoritmos y Estructuras de Datos	Programación I, Programación II
Programación de Sistemas	Programación I
Programación Funcional	Programación I, Programación II, Algoritmos y Estructuras de Datos
Procesadores de Lenguajes	Algoritmos y Estructuras de Datos Lenguajes Formales, Autómatas y Computabilidad
Concurrencia	Programación II Lenguajes Formales, Autómatas y Computabilidad
Ingeniería del Software	Programación II

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet / Créditos	3,1	2,3	5,2	4,8	0,2	1,0	0,8	3,4	2,1	X	X	X	X	X	X
CE07	X	X	X	X	X	X		X							
CE08	X	X	X	X	X	X		X							
CE09	x	X	X	X	X	X		X	X						
CE11	x		X	X		X	X		X						
CE13	x		X	X		X		X	X						
CE14	x	X	X	X	X	X		X	X						
CE26	x		X	X					X						
CE27	x		X	X				X							
CE28		X													
CE30	X	X	X	X				X							
CE31	X	X	X	X	X			X							
CE35	X	X	X	X				X							
CE36		X			X										
CE37		X			X										
CE43		X	X		X		X	X	X						

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta.
- Pruebas de respuesta larga, de desarrollo.
- Informes/memorias de prácticas.
- Trabajos y proyectos.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.
- Escalas de actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción,...).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Algoritmos y estructuras de datos

Algoritmos básicos.
Diseño de algoritmos.
Implementación de tipos de datos.
Análisis de terminación, corrección y complejidad.

Programación funcional

Diseño, implementación y corrección de programas en el paradigma funcional.
Recursión, orden superior, polimorfismo y mónadas.
Semántica operacional y denotacional.

Programación para Sistemas

Programación para sistemas operativos
Automatización de tareas mediante scripts

Procesadores de Lenguajes

Análisis Léxico
Análisis Sintáctico
Análisis Semántico.

Concurrencia

Análisis y diseño de sistemas concurrentes
Programación de aplicaciones concurrentes
Especificación de sistemas concurrentes

Ingeniería del Software

Requisitos.
Técnicas de análisis y diseño software.
Criterios de diseño software
Arquitecturas software

5.3.2.10 FICHA DE LA MATERIA “INTELIGENCIA ARTIFICIAL”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 15
	CARÁCTER Obligatoria (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por 3 asignaturas programadas en el 3º y 6º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas</p> <p>CE07 Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.</p> <p>CE08 Formalización y la especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE11 Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.</p> <p>CE14 Poseer las destrezas que se requieren para diseñar e implementar unidades estructurales mayores que utilizan los algoritmos y las estructuras de datos, así como las interfaces por las que se comunican estas unidades.</p> <p>CE27 Conocer la influencia, uso y aplicación de los fundamentos matemáticos utilizados en la especificación y construcción de programas en lenguajes de alto nivel (funcionales) y analizar y desarrollar programas en lenguajes de alto nivel donde se realizan los conceptos de los fundamentos lógicos y algebraicos de la informática.</p> <p>CE29 Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.</p> <p>CE30 Elegir y usar los lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar.</p> <p>CE34 Crear prototipos, simulaciones o modelos que permitan la validación del sistema con el cliente.</p> <p>CE37 Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.</p>	

CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Modelar mediante procedimientos finitos conjuntos y lenguajes infinitos.
- Adquirir destreza en la aplicación de los diferentes métodos de demostración.
- Distinguir y reconocer las distintas clases de lenguajes y sus autómatas asociados según la jerarquía de Chomsky.
- Conocer modelos de cómputo universales así como los límites de lo que puede o no ser computado mediante un algoritmo.
- Conocer los fundamentos de la programación lógica y sus campos de aplicación
- Modelizar declarativamente la solución a un problema y expresarlo elegantemente con un programa lógico eficiente.
- Aplicar técnicas para representar conocimientos.
- Aplicar técnicas de inferencia.
- Diseñar y construir sistemas informáticos capaces de resolver problemas para los que no se conoce solución.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Lenguajes Formales, Autómatas y Computabilidad	6	Obligatoria	3er semestre
Programación Declarativa: Lógica y Restricciones	3	Obligatoria	6º semestre
Inteligencia Artificial	6	Obligatoria	6º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Lenguajes Formales, Autómatas y Computabilidad	Matemática Discreta I, Matemática Discreta II, Lógica
Programación Declarativa: Lógica y Restricciones	Programación I
Inteligencia Artificial	Lógica, Probabilidad y Estadística I y II, Matemática Discreta I y II

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet/ Créditos	3,1	0,1	3,1	2,5	0,9	0	0,6	2,3	0	X	X	X	X		X
CE07	X	X	X	X	X		X								
CE08	X	X	X	X	X		X	X							
CE09	X	X	X	X	X		X	X							
CE11	X	X	X	X	X		X								
CE14	X			X				X							
CE27	X		X		X										
CE29				X				X							
CE30	X		X		X										
CE34				X				X							
CE37	X		X	X											
CE43			X				X	X							

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas: objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta.
- Pruebas: de respuesta larga, de desarrollo.
- Pruebas orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos...)
- Informes/memorias de prácticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Lenguajes formales, autómatas y computabilidad

Teoría y diseño de lenguajes formales y gramáticas

Teoría y diseño de autómatas finitos y autómatas con pila

Máquinas de Turing y modelos de cómputo universales

Teoría de la computabilidad

Programación Declarativa: Lógica y Restricciones

Programación lógica y resolución de restricciones

Lenguajes declarativos lógicos, ISO-Prolog

Inteligencia Artificial

Formalización de problemas reales

Formalismos de representación del conocimiento y sus sistemas de inferencia asociados

Descripción de una solución a un problema informático de forma abstracta

Algoritmos no convencionales para resolver problemas

5.3.3 FICHA DE LA MATERIA “SISTEMAS INFORMÁTICOS”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA SISTEMAS INFORMÁTICOS	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 18
	CARÁCTER Obligatoria (ver asignaturas)
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Materia compuesta por 3 asignaturas programadas en el 4º y 5º semestre, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE07 Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.</p> <p>CE09 Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.</p> <p>CE10 Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.</p> <p>CE12 Entender el soporte físico (hardware) de los ordenadores desde el punto de vista del soporte lógico (software), por ejemplo el uso del procesador, de la memoria, de los discos, del monitor, etc.</p> <p>CE29 Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.</p> <p>CE31 Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software.</p> <p>CE32 Evaluar y seleccionar adecuadamente sistemas de gestión de bases de datos, y diseñar y crear estos sistemas integrándolos con el resto de tecnologías del sistema.</p> <p>CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>Competencias generales:</p> <p>CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.</p> <p>CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y</p>	

- reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizándolo, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG07 Capacidad para tomar iniciativas y espíritu emprendedor, el liderazgo, la dirección, la gestión de equipos y proyectos.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Diseño, creación, consulta y manipulación de repositorios de datos, e integración con aplicaciones del sistema.
- Configuración, administración, uso y optimización de sistemas gestores de bases de datos relacionales.
- Utilizar eficientemente los recursos básicos del computador mediante el lenguaje nativo del mismo.
- Analizar y evaluar la estructura interna del computador: modos de direccionamiento, sistemas de representación, rutas de datos, sistema de entrada/salida, periféricos y lenguaje ensamblador.
- Realizar el diseño arquitectónico de aplicaciones utilizando eficientemente los servicios de un sistema operativo. (SO)
- Seleccionar un sistema operativo (núcleo y aplicaciones) y adaptarlo a las necesidades y plataforma del cliente proponiendo soluciones alternativas.
- Realizar la parametrización del sistema operativo para alcanzar objetivos específicos: algoritmos de gestión de sistema de ficheros, algoritmos de planificación de procesos y algoritmos gestión del sistema de memoria, tanto a nivel local como distribuido.
- Monitorizar, dimensionar y administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores.
- Analizar y evaluar la estructura interna del computador: modos de direccionamiento, sistemas de representación, rutas de datos, sistema de entrada/salida, sistema de memoria, periféricos y lenguaje ensamblador.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Bases de datos	6	Obligatoria	4º semestre
Estructura de computadores	6	Obligatoria	4º semestre
Sistemas Operativos	6	Obligatoria	5º semestre

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Base de Datos	Lógica Matemática Discreta I Matemática Discreta II Algoritmos y Estructuras de Datos
Estructura de computadores	Programación I
Sistemas Operativos	Estructura de Computadores Programación para Sistemas

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Compet/ Créditos	5,1		3,8	2,5	0,4	0,4	0,4	0,3	3,9	X		x	x	X	x
CE07	X								X						
CE09			X	X					X						
CE10					X				X						
CE12	X		X	X			X	X	X						
CE29					X				X						
CE31	X		X					X	X						
CE32	X			X	x			X	x						
CE43			X				X	X	X						

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y

competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de Coordinación Vertical establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...).
- Pruebas de respuesta larga, de desarrollo.
- Informes/memorias de prácticas.
- Trabajos y proyectos.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Bases de Datos

Modelos de datos
Diseño lógico de bases de datos
Manipulación de bases de datos
Modelo relacional

Estructura de Computadores

Arquitectura von Neumann
Procesador: Unidad aritmético-lógica, sistema de memoria, unidad de control
Sistema de entrada/salida.
Lenguaje máquina y ensamblador
Jerarquía de Memorias

Sistemas Operativos

Estructura interna del Sistema Operativo
Servicios del Sistema Operativo
Programación de Sistemas

5.3.4 FICHA DE LA MATERIA “OPTATIVIDAD”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA OPTATIVIDAD	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 42
	CARÁCTER Optativa
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por asignaturas programadas en el 7º y 8º semestre, que se desarrollarán en su propuesta anual.	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE25 Conocer los campos de aplicación de las matemáticas y la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.</p> <p>CE26 Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.</p> <p>CE37 Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.</p> <p>CE38 Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información.</p> <p>CE39 Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.</p> <p>CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>Competencias generales:</p> <p>CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.</p> <p>CG02 Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de las matemáticas y la informática.</p> <p>CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.</p> <p>CG04 Capacidad de gestión de la información.</p>	

- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG09 Capacidad de integrarse en la empresa de modo autónomo, y demostrando conocimientos básicos de la profesión, comprensión de la responsabilidad ética y profesional, y motivación por la calidad y la mejora continua.
- CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.
- CG11 Compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.
- CG12 Capacidad para trabajar en un contexto internacional, comunicándose en lengua inglesa y adaptándose a un nuevo entorno.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Para las asignaturas optativas:

- Dado un campo de aplicación de las matemáticas o de la informática, evaluar y diseñar la solución más apropiada para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.
- Dado un problema real elegir las herramientas matemáticas o la tecnología informática más apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución.
- Desarrollar la solución matemática y algorítmica más apropiada a un problema matemático o informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.
- Conocer alguno de los campos situados en la frontera entre las matemáticas y la informática, que están en la base de nuevas tendencias y desarrollos.

Tanto para el Prácticum como para la Movilidad Internacional:

- Obtención de las competencias lingüísticas comunicativas (comprensión, expresión, etc.) habladas y escritas en entornos académicos/profesionales nacionales/internacionales.
- Obtención de las técnicas necesarias para la realización de un informe o memoria sobre un trabajo realizado en un entorno socio-lingüístico nacional/internacional.
- Adaptación a nuevos entornos académicos/profesionales nacionales/internacionales.

Para el Practicum:

- Experiencia del desempeño profesional del ingeniero y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.
- Capacitación para diseñar las líneas maestras de un proyecto.
- Capacitación para formar parte de un equipo de trabajo en los diferentes cargos que se le asignen.

Para la Movilidad Internacional:

- Experiencia de estudio y trabajo en un contexto internacional.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Bloque Cuarto Curso	3 o 6	Optativa	Cuarto Curso
Practicum	18/30	Optativa	Cuarto Curso
Programas de Movilidad Internacional	Minimo 30	Optativa	Cuarto Curso

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Bloque Cuarto Curso	Haber completado tercer curso
Practicum	Haber completado el 50% de los ECTS del grado
Programas de Movilidad Internacional	Haber completado el 50% de los ECTS del grado

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Competencias/ Créditos										X		X	X		
CE25					X				X						
CE26	X		X	X	X		X	X	X						
CE37	X		X	X			X	X	X						
CE38			X	X			X	X	X						
CE39	X		X	X			X	X	X						
CE43			X				X	X	X						

La tabla anterior muestra las actividades formativas, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. Su distribución en créditos ECTS no se detalla puesto que dependerá de las asignaturas que se propongan. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan

más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

La coordinación en esta materia se va llevar a cabo por medio de la Comisión de itinerario curricular establecida para la misma, tal y como se describe en la sección 5. Planificación de las enseñanzas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

En las asignaturas optativas que constituyen esta materia se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), de respuesta corta.
- Pruebas de respuesta larga, de desarrollo.
- Pruebas orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos...).
- Informes/memorias de prácticas.
- Trabajos y proyectos.
- Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas.
- Sistemas de Autoevaluación (oral, escrita, individual, en grupo).
- Escalas de actitudes (para recoger opiniones, valores, habilidades sociales y directivas, conductas de interacción,...).

Para el Practicum:

- Por parte del tutor académico:
 - Informe previo sobre la adecuación del trabajo a realizar al programa académico del alumno.
 - Informe sobre el grado de satisfacción de ambos (alumno y empresa).
 - Informe sobre los logros obtenidos.
- Por parte del tutor externo:
 - Informe técnico sobre las tareas encomendadas al alumno.
 - Informe sobre el entorno de trabajo y sus condiciones laborales.
 - Encuesta sobre la satisfacción del trabajo realizado y los logros obtenidos.
- Por parte del alumno:
 - Informe sobre las tareas realizadas y la temporalización.
 - Defensa oral del trabajo realizado (proceso y resultados).

Para los participantes en Programas de Movilidad Internacional:

- Por parte del tutor académico:
 - Informe sobre la conveniencia y adecuación del programa elegido para su realización en el centro partner.

- Por parte del tutor externo:
 - o Aceptación del contrato de estudios (learning agreement) presentado por el alumno con el visto bueno del tutor académico.
- Por parte del alumno:
 - o Justificación previa de las asignaturas/programas seleccionados.
 - o Calificaciones obtenidas en el centro partner.
 - o Memoria escrita sobre la estancia de movilidad y defensa oral de la misma.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Puesto que el bloque de asignaturas optativas se concreta cada año, se describen los contenidos en torno a las áreas que se consideran permiten obtener los resultados de aprendizaje previstos. Todo estudiante deberá haber cursado al menos 6 ECTS de cada contenido, y se asegurará siempre una oferta de asignaturas suficientemente diversa que permita cubrirlos todos.

Asignaturas optativas

- **Campos de aplicación** (Ejemplos: Criptografía, Procesamiento digital de la señal, Multimedia y Gráficos por Ordenador, Música, Matemáticas e Informática, Percepción computacional y robótica, Criptografía, etc.)
- **Tecnologías existentes** (Ejemplos: Seguridad de la Información, Redes de ordenadores, Interacción Persona-Maquina, Web Semántica, Sistemas de Información Geográfica, etc.)
- **Tipos apropiados de soluciones** (Ejemplos: Ecuaciones en Derivadas Parciales, Análisis de Fourier, Procesos Estocásticos, Optimización y Control, Sistemas Borrosos, Teoría de Juegos, Sistemas de Computación Adaptativos, Algorítmica Avanzada, etc.)
- **Fronteras y Límites de las Matemáticas y de la Informática** (Ejemplos: Sistemas Dinámicos, Aprendizaje en máquinas, Teoría de la computabilidad, Caos y fractales, Álgebra Computacional, Computación cuántica, etc.)

COMENTARIOS O INFORMACIÓN ADICIONAL

Los resultados de aprendizaje, actividades formativas, etc., de las asignaturas optativas se desarrollarán en su propuesta anual.

5.3.5 FICHA DE LA MATERIA “TRABAJO FIN DE GRADO”

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA TRABAJO FIN DE GRADO	MÓDULO AL QUE PERTENECE
	CRÉDITOS ECTS 12
	CARÁCTER Obligatoria
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Materia compuesta por 1 asignatura programada en el último año, tal y como se recoge a continuación en la tabla de asignaturas	
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA	
<p>COMPETENCIAS</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE15 Capacidad para integrar matemáticas e informática en el contexto de un proyecto individual o en equipo.</p> <p>CE29 Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados,</p> <p>CE30 Elegir y usar los lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar,</p> <p>CE33 Conocer los aspectos de planificación y gestión técnica y económica de un proyecto informático: planificación, presupuesto, costes, productividad,...</p> <p>CE34 Crear prototipos, simulaciones o modelos que permitan la validación del sistema con el cliente.</p> <p>CE38 Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información.</p> <p>CE40 Comprender el concepto esencial de proceso en cuanto a su relación con la actividad profesional, especialmente la relación entre la calidad del producto y la creación de procesos humanos apropiados durante el desarrollo del producto.</p> <p>CE41 Capacidad de realizar tareas en distintas áreas de aplicación teniendo en cuenta el contexto técnico, económico y social existente.</p> <p>CE42 Tener en consideración las condiciones sociales, éticas y legales deseadas en la profesión y práctica de las matemáticas y la informática, adquiriendo un compromiso con los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.</p>	

CE43 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Competencias generales:

- CG01 Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG03 Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 Capacidad de gestión de la información.
- CG05 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG07 Capacidad para tomar iniciativas y espíritu emprendedor, el liderazgo, la dirección, la gestión de equipos y proyectos.
- CG08 Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG09 Capacidad de integrarse en la empresa de modo autónomo, y demostrando conocimientos básicos de la profesión, comprensión de la responsabilidad ética y profesional, y motivación por la calidad y la mejora continua.
- CG10 Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.
- CG11 Compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Diseñar, planificar, desarrollar y documentar una aplicación que integre matemáticas e informática en el contexto de un proyecto individual o en equipo.
- Diseñar, planificar, desarrollar y documentar un sistema o servicio TI en un equipo de trabajo, en un contexto empresarial o institucional para obtener una ventaja competitiva y una mejora de los procesos de negocio y la productividad
- Diseñar y crear prototipos para su evaluación con el cliente y otras partes involucradas.
- Establecer una comunicación abierta y fluida entre todos los miembros que participen en el proyecto, teniendo en cuenta en todo momento el objetivo, las directrices, las especificaciones y la información necesaria para la obtención del mismo.
- Participar en los proyectos de forma activa, aportando ideas, resolviendo problemas y definiendo el contenido de los proyectos.
- Analizar y responder a los requisitos de los clientes presentándoles propuestas formales que permitan seleccionar los productos más adecuados.
- Proporcionar asesoramiento y orientación respecto al uso, funcionamiento y diseño de sistemas utilizando productos específicos, mediante informes escritos, respondiendo a sus preguntas y realizando presentaciones.

ASIGNATURAS DE QUE CONSTA

ASIGNATURA	CRÉDITOS ECTS	CARÁCTER	UBICACIÓN TEMPORAL
Proyecto de Grado	12	Obligatorio	Último curso

REQUISITOS PREVIOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA PODER ACCEDER A LAS ASIGNATURAS DE ESTA MATERIA

ASIGNATURA	REQUISITOS
Proyecto de grado	Haber aprobado las asignaturas obligatorias

ACTIVIDADES FORMATIVAS, SU DISTRIBUCIÓN EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

Competencias específicas

	Actividades formativas									Métodos docentes					
	CT	S/T	ETAI	CP	T	L	EG	PA	PO	LM	EC	RE	ABP	AOP	AC
Competencias/ Créditos	1								11	X				X	
CE15									X						
CE29									X						
CE30									X						
CE33	X								X						
CE34									X						
CE38									X						
CE41	X								X						
CE41									X						
CE42									X						
CE43															

La tabla anterior muestra las actividades formativas, su distribución en créditos ECTS y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. La relación entre los métodos docentes y competencias se detallan más arriba en el punto 5.3.1, así como los códigos utilizados para

abreviar en la tabla las actividades formativas y los métodos docentes.

ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE ESTA MATERIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE ALCANZADOS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

Se van a utilizar los siguientes métodos de evaluación:

- Memoria escrita del trabajo/proyecto realizado.
- Defensa del trabajo realizado a través de una prueba oral en la que se presente motivación y objetivos, fundamentos teóricos, procesos, resultados y conclusiones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

(No procede)