

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
clases teóricas		
clases prácticas		
tutorías		
Estudio autónomo de los contenidos		
Otras actividades		
Actividades de evaluación		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Examen o prueba objetiva		
Examen oral		
Entrega de prácticas o proyectos		
Disertación o presentación		
Prueba escrita		
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos		
Elaboración de la memoria		
Trabajo autónomo del alumno		
5.5 NIVEL 1: Formación Básica		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Matemáticas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	45	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
45		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No



ITALIANO		OTRAS	
No		No	
NIVEL 3: Álgebra Lineal			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Básica	18	Anual	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3	
18			
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
NIVEL 3: Análisis de variable Real			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Básica	18	Anual	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3	
18			
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
NIVEL 3: Matemáticas Básicas			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Básica	9	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
9			
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Comprender y utilizar el lenguaje matemático. (CG1) Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos. (CG1, CE7) Comprender el cálculo matricial desde el punto de vista conceptual que proporcionan los espacios vectoriales. (CG3, CG4) Conocer los teoremas básicos principales del álgebra lineal. (CG2) Distinguir y manejar los distintos conjuntos de números. (CG3, CE1) Entender la continuidad de la recta real: conocer y manejar las nociones de supremo y sucesión convergente. (CG3, CE1) Entender la noción de derivada y calcular derivadas de funciones. (CG3, CE1) Entender la información que de una función suministra su derivada. (CG3) Comprender el concepto de integral, calcular primitivas de funciones y calcular integrales. (CG3, CE1) Conocer la relación entre el cálculo de derivadas y de integrales: teorema fundamental del Cálculo (CG2, CG3) Conocer la aproximación de funciones por otras más simples: teorema de Taylor. (CG2, CG3) Entender la noción de límite de sucesiones de números reales y funciones. (CG3) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos de matemáticas básicas, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lenguaje matemático. Métodos de demostración y resolución de problemas. Conjuntos, aplicaciones, relaciones de equivalencia y de orden. Números naturales, inducción, cardinales. Combinatoria básica, permutaciones. Aritmética. Números complejos. <p>contenidos de álgebra lineal:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales Clasificación de endomorfismos. Formas cuadráticas: concepto y clasificación. Espacios vectoriales euclídeos. Espacios afines y afines euclídeos. Cónicas, cuádricas y movimientos. <p>y de análisis de variable real:</p> <ul style="list-style-type: none"> Números reales. El cuerpo de los números complejos. Preliminares sobre funciones reales de variable real. Sucesiones de números reales. Serie de números reales. Límites y continuidad de funciones reales de variable real. Derivadas de funciones reales de variable real. Aplicaciones de la derivada. Optimización. Integrales de funciones reales de variable real. Teorema Fundamental del Cálculo. Funciones elementales. Cálculo de primitivas. Integrales impropias. Aproximación por funciones polinómicas. Sucesiones y series de funciones. Convergencia uniforme. 		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>Para los contenidos de Matemáticas Básicas, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho específico de esta materia, en la que el trabajo personal y la participación del estudiante en el aula constituyen una parte sustancial de las actividades formativas.</p> <p>Para los contenidos de Álgebra Lineal y Análisis de variable real, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD



clases teóricas	300	100
clases prácticas	150	100
tutorías	45	40
Estudio autónomo de los contenidos	609	0
Actividades de evaluación	21	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	30.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
NIVEL 2: Informática		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Informática
ECTS NIVEL2	75	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7,5		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Informática		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	7,5	Anual
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7,5		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Escribir programas sencillos que resuelven diversos problemas sencillos clásicos de programación. (CE1, CE5) • Escribir procedimientos generales que resuelven problemas que dependen de algunos parámetros. (CE1,CE5) • Escribir programas que manejan procedimientos diseñados con las técnicas de descomposición descendente y ascendente. (CB3, CT3, CE5) • Escribir programas recursivos sencillos y razonar sobre su funcionamiento utilizando la inducción. (CB1, CB3, CB4, CT1,CT3, CT4, CE5) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al diseño y análisis de algoritmos. • Programación estructurada: expresiones, condicionales, bucles y secuencias. • Abstracción procedimental: subprogramas y paso de parámetros. • Recursión. • Tipos estructurados: arrays y registros. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		



CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	25	100
clases prácticas	50	100
tutorías	7.5	50
Estudio autónomo de los contenidos	102	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	40.0	60.0
Entrega de prácticas o proyectos	30.0	50.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	5.0	15.0
NIVEL 2: Estadística		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Estadística		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer, manejar e interpretar las herramientas básicas del análisis de datos. (CG3, CE1) • Conocer y manejar los estadísticos muestrales y su distribución en el muestreo: distribución normal.(CG3, CE1) • Conocer, manejar y construir estimadores por punto, por intervalo y tests de hipótesis. (CG3, CE2) • Manejar los conceptos anteriores apoyados en un paquete estadístico. (CE4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos del análisis de datos. • Muestras y distribución de características muestrales. • Modelos de inferencia. Estadísticos y sus propiedades básicas. • Aproximación frecuentista: estimación por punto, por intervalo y contraste de hipótesis. • Aproximación bayesiana: distribución final, intervalos creíbles y tests bayesianos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>No tiene requisitos previos, aunque se recomienda tener nociones generales de Análisis, Álgebra y Geometría.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final.</p> <p>En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades. La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	45	100
clases prácticas	15	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		



5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	80.0
Entrega de prácticas o proyectos	20.0	40.0
NIVEL 2: Física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Física: Mecánica y Ondas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos fundamentales de la Física en Mecánica clásica y ondas que permiten formular en términos de ecuaciones diferenciales los fenómenos físicos asociados. (CB1, CT1, CB3, CT3 CE2) • Familiarizarse con una visión elemental de algunos temas actuales de la Física. (CB3, CT3, CE2)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Mecánica newtoniana: cinemática y sistema de referencia. Leyes de Newton. • Campo de fuerzas conservativo. Fuerza de atracción newtoniana. • Teoría del potencial. • Sistemas de partículas: Centro de masas y movimiento de dos cuerpos. • Movimientos de un sólido rígido. • Movimientos oscilatorios. • Fenómenos ondulatorios. Interferencia. Difracción.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>Se requieren conocimientos de Álgebra Lineal y de Análisis de Variable Real.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.



CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	45	100
clases prácticas	15	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	75.0	95.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	10.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Contenidos iniciales		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Elementos de Matemáticas y Aplicaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	75	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
7,5		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas. (CE1) • Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas. (CE7) • Conocer el lenguaje y las aplicaciones más elementales de algunos temas matemáticos como por ejemplo la teoría de números, dinámica discreta, trigonometría plana y esférica, geometría y teoría de grafos, así como algoritmos de resolución de problemas en estos temas. (CG1, CG3, CE1) • Desarrollar la capacidad de identificar y describir matemáticamente un problema, estructurar la información disponible y seleccionar un modelo adecuado. (CE1, CE2, CE3)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría de números (Congruencias, Teorema de Fermat, Teorema chino, Z_n, Ecuaciones diofánticas sencillas) y aplicaciones. • Dinámica discreta (Ecuaciones en diferencias lineales de 1er y 2º orden, Bifurcación y caos) y aplicaciones. • Trigonometría plana y esférica (Triángulos esféricos, Coordenadas sobre la esfera y el elipsoide, Sistemas de referencia y transformaciones, Determinación de posiciones terrestres) y aplicaciones. • Geometría (Grupos de simetría y su representación, Transformaciones, Teselaciones) y aplicaciones. • Teoría de grafos (Definiciones, grafos eulerianos y hamiltonianos, matrices asociadas a grafos,...) y aplicaciones.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho específico de esta materia, en la que el trabajo personal y la participación del estudiante en el aula constituyen una parte sustancial de las actividades formativas.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.



CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	50	100
clases prácticas	30	100
tutorías	7.5	50
Estudio autónomo de los contenidos	101	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	80.0
Entrega de prácticas o proyectos	20.0	30.0
Disertación o presentación	0.0	5.0
Prueba escrita	20.0	30.0
NIVEL 2: Analisis de funciones de varias variables		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		6
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado (a excepción de la competencia específica 5), se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejar la continuidad de las funciones de variable real a través de límites, el criterio e-d y sucesiones. (CG1, CG3) • Entender la noción de derivada y calcular derivadas de funciones. (CG3, CE1) • Entender la información que de una función suministra su derivada. (CG3) • Comprender el concepto de integral, calcular primitivas de funciones y calcular integrales. (CG3, CE1) • Conocer la relación entre el cálculo de derivadas y de integrales: teorema fundamental del Cálculo.(CG2) • Visualizar los conceptos anteriores geoméricamente: representar curvas dadas por gráficas de funciones y calcular rectas tangentes y áreas. (CE1) • Aproximar funciones por otras más simples utilizando el teorema de Taylor. (CG2) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos de cálculo diferencial, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos topológicos de \mathbb{R}^n. • Sucesiones, completitud, compacidad. • Límites, continuidad y continuidad uniforme de funciones. • Derivadas direccionales. Diferenciabilidad. • Derivadas de orden superior. • Extremos de funciones de varias variables. • Teoremas de la función inversa e implícita. • Extremos condicionados. <p>y de cálculo integral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración de funciones de varias variables. • Teorema de Fubini. • Teorema de cambio de variable. • Derivación bajo el signo integral. • Integrales impropias. • Integrales de línea y superficie. • Teoremas básicos de la integración vectorial. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		



CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	90	100
clases prácticas	30	100
tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	122	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	90.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0



NIVEL 2: Métodos Numéricos e Investigación Operativa		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		6
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Entender y saber implementar los distintos métodos de resolución de sistemas lineales, tanto directos como iterativos. (CG3, CE1) Manejar las distintas factorizaciones de matrices. (CG1, CE1) Saber decidir si un método iterativo es convergente. (CG3, CE1) Seleccionar adecuadamente el tipo de método y el método que mejor se adapten al problema en cuestión. Saber aplicar los distintos métodos a casos concretos. (CE2) Calcular y dibujar los polinomios de interpolación y las funciones spline cúbicas interpoladoras de una función de una variable real. Elegir adecuadamente las abscisas de interpolación y las condiciones en el borde. (CE1, CE2) Aproximar el valor de integrales definidas. (CE1) Aproximar, con una precisión determinada, las raíces de una ecuación no lineal (algebraica o no) eligiendo el método más adecuado a la situación. (CE1, CE2) Modelizar problemas elementales de Investigación Operativa. (CG3, CE2) Conocer los fundamentos del algoritmo del simplex y de la dualidad. (CG2, CG3) Resolver problemas de programación lineal e interpretar correctamente los resultados. (CG3, CE1) Conocer modelos clásicos de programación entera. (CG2, CE2) Aplicar las condiciones de optimalidad no lineal en casos sencillos. (CE1, CE2) Resolver con software problemas típicos de Investigación Operativa, especialmente los de programación lineal. (CE4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos de métodos numéricos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aritmética en coma flotante. Errores. Álgebra matricial. Métodos directos e iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Interpolación polinómica y con splines. Diferenciación e integración numéricas. Resolución de ecuaciones no lineales. Cálculo de raíces de polinomios. <p>y de investigación operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Problemas y modelos en Investigación Operativa. Programación lineal. Introducción a la programación entera. Introducción a la programación no lineal. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



Se recomiendan conocimientos básicos de álgebra lineal y análisis de una variable y rudimentos de programación.

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	60	100
clases prácticas	60	100



tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	162	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	85.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	25.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	15.0
NIVEL 2: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado (a excepción de la competencia específica 5), se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Entender los conceptos de Ecuación Diferencial, solución general y problema de valor inicial. (CG3) Conocer la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden arbitrario y de sistemas de EDOs lineales, como la forma de encontrar su solución. (CG2, CG3) Aprender técnicas de resolución (bien de forma cerrada, mediante solución explícita; bien de forma aproximada, mediante resolución numérica) de ecuaciones diferenciales. (CE1) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



<p>Se incluirán contenidos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las ecuaciones diferenciales: solución general y problemas de valor inicial. Campos de direcciones e isoclinas. Poligonales de Euler. • Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones lineales de orden superior. Estructura del conjunto de soluciones. Matrices fundamentales de un sistema lineal homogéneo. Método de variación de las constantes. Exponencial de una matriz. Resolución de ecuaciones diferenciales de orden superior con coeficientes constantes. Comportamiento cualitativo de las soluciones de un sistema de ecuaciones de coeficientes constantes. Diagrama de fases de sistemas planos. • Transformada de Laplace y método de series de potencias para la resolución de ecuaciones y sistemas lineales. • Métodos elementales de resolución de ecuaciones diferenciales. Estudio de algunos modelos sencillos de las ciencias (física, química, biología,...). • Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
<p>5.5.1.4 OBSERVACIONES</p> <p>Se recomiendan conocimientos de Álgebra lineal y Análisis de una variable real.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
<p>5.5.1.5 COMPETENCIAS</p>
<p>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</p>
<p>CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.</p>
<p>CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.</p>
<p>CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.</p>
<p>CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.</p>
<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p>
<p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p>
<p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p>
<p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</p>
<p>CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.</p>
<p>CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.</p>
<p>CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</p>
<p>CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.</p>
<p>CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.</p>
<p>CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.</p>
<p>CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.</p>



CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	45	100
clases prácticas	15	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	50.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0
NIVEL 2: Estructuras Algebraicas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		6
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Aprender los conceptos básicos de la teoría de grupos y anillos a través del estudio de ejemplos sencillos e importantes a la vez, como pueden ser: grupos abelianos finitamente generados, grupos simétricos alternados y diedrales, el anillo de los enteros o los anillos de polinomios en una y varias variables con coeficientes en un anillo arbitrario. (CG1, CG2, CG3, CG4, CE1)		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



<p>Se incluirán contenidos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría elemental de anillos. • Divisibilidad. Dominios de ideales principales. Dominios euclídeos. Dominios de factorización única. • Factorización de los anillos de polinomios en una y varias variables. • Teoría elemental de grupos. • Ejemplos: grupo simétrico, grupo alternado, grupo diedral, grupos finitos de orden bajo, etc. • Acción de un grupo sobre un conjunto. Teoremas de Sylow. • Grupos libres. Generadores y relaciones. • Teorema de clasificación de los grupos abelianos finitamente generados. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomienda haber cursado la materia "Elementos de Matemáticas y aplicaciones"</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD



clases teóricas	45	100
clases prácticas	15	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	85.0
Entrega de prácticas o proyectos	15.0	40.0
Disertación o presentación	0.0	10.0
Prueba escrita	15.0	40.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0
NIVEL 2: Probabilidad		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		6
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Manejar los conceptos de probabilidad, probabilidad condicionada e independencia de sucesos. (CG1,CG3, CE1) Manejar el concepto de variable aleatoria unidimensional y sus propiedades. (CG1, CG3, CE1) Manejar el concepto de variable aleatoria multidimensional y sus propiedades. (CG1, CG3, CE1) Saber realizar cambios de variables. (CG1, CE1) Conocer distribuciones notables unidimensionales y multidimensionales. (CG2, CE2) Conocer y saber aplicar distintos tipos de convergencia y las leyes límites. (CG3, CE1)</p>		



5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacios de probabilidad. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos. • Variables aleatorias unidimensionales y multidimensionales. Distribuciones y momentos. Independencia. Transformadas. • Convergencias estocásticas. Teoremas límite.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>No tiene requisitos previos, aunque se recomienda tener nociones generales de Análisis, Álgebra, Geometría.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
<p>CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.</p>
<p>CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.</p>
<p>CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.</p>
<p>CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.</p>
<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p>
<p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p>
<p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p>
<p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
<p>CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.</p>
<p>CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.</p>
<p>CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
<p>CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.</p>
<p>CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.</p>
<p>CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.</p>
<p>CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.</p>
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS



ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	45	100
clases prácticas	15	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	90.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	10.0	30.0
NIVEL 2: Geometría Lineal		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		6
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los teoremas básicos principales del álgebra y la geometría lineales. (CG2) Adquirir el uso de los mecanismos que permiten la traducción fluida entre el lenguaje algebraico y el geométrico, en el estudio de las estructuras lineales y cuadráticas, principalmente en el plano y en el espacio. (CG1, CG3, CG4, CE1)</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Se incluirán contenidos de:		



- Paralelismo en el espacio afín y puntos de infinito.
- El espacio proyectivo. Inmersión del espacio afín en el proyectivo. Coordenadas.
- Razón simple y razón doble.
- Aplicaciones afines y aplicaciones proyectivas.
- Transformaciones de Möbius.
- Cuádricas afines y cuádricas proyectivas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	45	100



clases prácticas	15	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	90.0
Entrega de prácticas o proyectos	10.0	20.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	10.0	20.0
5.5 NIVEL 1: Contenidos Intermedios		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Geometría y Topología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	15	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado (a excepción de la competencia específica 5), se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejar las ideas esenciales sobre superficies en el espacio, curvas planas y alabeadas por medio de los objetos geométricos a ellas asociadas. (CG1, CG3, CE1) • Calcular curvaturas e interpretarlas. Distinguir entre conceptos intrínsecos y extrínsecos. (CG3, CG4, CE1) • Comprender los conceptos y los objetos básicos de la Topología. (CG3) • Aplicar los resultados principales a ejemplos concretos elementales. (CG3, CG4) • Resolver problemas razonablemente accesibles de la Topología elemental. (CE1) 		



5.5.1.3 CONTENIDOS

Se incluirán contenidos de geometría diferencial de curvas y superficies, tales como:

- Curvas. Triedro de Frenet. Curvatura y torsión. Teorema Fundamental de Curvas.
- Superficies: Espacio tangente, diferencial, primera y segunda forma fundamental. Curvaturas: media, de Gauss y principales.
- Curvas notables en superficies: Líneas de curvatura, líneas asintóticas y geodésicas.
- Geometría intrínseca. Teorema Egregio de Gauss

y de topología elemental:

- Espacios topológicos.
- Aplicaciones continuas. Subespacios, cocientes y productos.
- Compacidad. Conexión. Homotopía.
- Grupo fundamental. Superficies compactas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia,

teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.



CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	90	100
clases prácticas	60	100
tutorías	15	50
Estudio autónomo de los contenidos	202.5	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	90.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	10.0
Disertación o presentación	0.0	10.0
Prueba escrita	0.0	10.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	5.0
NIVEL 2: Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	135	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	7,5	6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer e implementar algoritmos para la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.(CG3, CE4) • Ser capaz de decidir adecuadamente el uso de cada algoritmo. (CE2) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos en ecuaciones diferenciales, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoremas de existencia, unicidad, dependencia continua (respecto a parámetros y condiciones iniciales) y prolongabilidad de soluciones. Estabilidad de sistemas lineales. • Ecuaciones autónomas de primer orden. Diagramas de bifurcación. • Ecuaciones autónomas de segundo orden. • Sistemas no lineales: Puntos de equilibrio, ecuación de las órbitas, linealización; estabilidad, diagrama de fases de sistemas no lineales. • Sistemas conservativos. • Funciones de Liapunov. Soluciones periódicas. Diagramas de bifurcación. <p>y en análisis numérico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución Numérica de Problemas de Valor inicial. • Introducción: Método de Euler, Método del trapecio. • Consistencia, estabilidad y convergencia. • Métodos lineales multipaso. Métodos de Predicción-Corrección. • Métodos de Runge-Kutta. • Ecuaciones diferenciales rígidas. A-estabilidad. • Control del error local: Métodos adaptativos. • Solución Numérica de Problemas de Contorno Lineales. • Método de disparo. Método de las Diferencias Finitas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomiendan conocimientos de cálculo diferencial y teoría lineal de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>Para los contenidos de ecuaciones diferenciales, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p> <p>Para los contenidos de análisis numérico, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		



CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	75	100
clases prácticas	60	100
tutorías	10	50
Estudio autónomo de los contenidos	172	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	70.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	30.0
Disertación o presentación	0.0	10.0



Prueba escrita	0.0	40.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
NIVEL 2: Análisis Funcional y Variable Compleja		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	7,5	
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado (a excepción de la competencia específica 5), se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos y los objetos básicos de la teoría de funciones de una variable compleja. (CG1, CG3) Aplicar los resultados principales a ejemplos concretos elementales. (CG3, CG4) Resolver problemas razonablemente accesibles acerca de los contenidos cubiertos. (CE1) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Funciones de variable compleja. La teoría de Cauchy. Analicidad de las funciones holomorfas. Teoremas del módulo máximo, de la aplicación abierta y de la inversa. Singularidades aisladas. Teorema de Cauchy de los residuos y aplicaciones. Automorfismos del disco unidad. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final.</p> <p>En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		



CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	45	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	101	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		



Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Disertación o presentación	0.0	10.0
Prueba escrita	0.0	20.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
NIVEL 2: Optimización		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
		6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliar los conocimientos sobre el algoritmo del simplex y la dualidad en programación lineal. (CG3) • Aprender nuevas técnicas de modelización y algoritmos de resolución para problemas de programación entera. (CG3, CE2, CE5) • Plantear y resolver problemas básicos de optimización en grafos y redes. (CG3, CE1) • Resolver problemas no lineales a partir de las condiciones de optimalidad. (CG3, CE1) • Resolver con software problemas de optimización. (CE4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliaciones de programación lineal. • Ampliaciones de programación entera. • Introducción a la teoría de grafos. • Programación no lineal. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



No hay requisitos previos, aunque se recomiendan conocimientos previos de Investigación Operativa.

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.



CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	85.0
Entrega de prácticas o proyectos	15.0	25.0
Prueba escrita	15.0	25.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	5.0
NIVEL 2: Ecuaciones Algebraicas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
		6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado (a excepción de la competencia específica 5), se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.		



- Manejar los grupos finitos de orden pequeño que aparecen en la teoría de resolución de ecuaciones. (CG1, CG3, CG4)
- Calcular los grupos de Galois de ecuaciones de grado pequeño. (CE1)
- Manejar las distintas extensiones de cuerpos. (CG1, CG3)
- Calcular con cuerpos finitos. Resolver ecuaciones polinómicas por radicales. (CE1)

5.5.1.3 CONTENIDOS

Se incluirán contenidos sobre:

- Extensiones de cuerpos. Extensiones finitas. Elementos algebraicos. Números algebraicos y trascendentes.
- Cuerpos de descomposición. Extensiones normales. Extensiones separables.
- Cuerpos finitos.
- Automorfismos de una extensión.
- Extensiones cíclicas. Extensiones ciclotómicas.
- Teorema fundamental de la teoría de Galois.
- Grupos resolubles. Teorema de Abel.
- Resolubilidad de ecuaciones por radicales.
- Teorema fundamental del Álgebra.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomienda haber cursado la materia "Estructuras algebraicas"

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.



CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	90.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Disertación o presentación	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	25.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	15.0
5.5 NIVEL 1: Contenidos específicos		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Matemáticas Generales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	6	6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENQUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA



Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y manejar de manera rigurosa la parte fundamental básica del Análisis. (CG1, CG2, CG4) • Resolver problemas elementales sobre logaritmos y la función exponencial. (CE1) • Resolver problemas elementales sobre funciones goniométricas. (CE1) • Trabajar con rigor aspectos básicos del Cálculo Infinitesimal. (CG1, CG4) • Conocer y manejar de manera rigurosa la parte fundamental básica de la geometría elemental. (CG1,CG2, CG4) • Resolver problemas de geometría plana. (CE1) • Trabajar con una teoría matemática dada en forma axiomática, con las nociones primitivas, las nociones definidas, axiomas, teoremas, modelos, etc. (CG1, CG4) • Conocer el papel que juegan los distintos axiomas, en especial los axiomas de continuidad y el axioma de paralelismo, y resultados que dependen de estos axiomas. (CG2, CG4) • Conocer geometrías distintas de la euclídea, en especial la geometría hiperbólica. (CG2) • Trabajar en alguno de los modelos de geometría hiperbólica. (CE1) • Conocer y manejar de manera rigurosa la parte fundamental básica de la Aritmética y el Álgebra. (CG1, CG2, CG4) • Resolver problemas elementales sobre números enteros, racionales, reales y complejos. (CE1) • Resolver problemas elementales sobre ecuaciones con coeficientes y raíces reales y con un parámetro complejo. (CE1) • Trabajar con rigor la interpretación geométrica de resultados básicos del Álgebra. (CG1, CG4) • Proporcionar una visión amplia y profunda de los problemas de las Matemáticas a lo largo de la historia. (CB1,CT1, CG1, CG3) • Comprender el origen de los problemas de las Matemáticas a través de los tiempos. (CB1, CT1, CG1, CG3) • Situar las Matemáticas en el contexto histórico correspondiente. (CB1, CT1) • Comprender los métodos empleados en cada época para resolver los problemas surgidos. (CG3) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre análisis, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El logaritmo y la función exponencial. Desarrollo histórico. • Funciones goniométricas. Trigonometría. Representación de funciones periódicas. • El teorema de Taylor. • Los números e y pi. • La potencia de un conjunto. • La ordenación de los elementos de un conjunto. <p>o geometría:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometría Elemental a partir de los Elementos de Euclides. • El sistema axiomático de Hilbert para la Geometría plana. • Geometría neutra plana. • Modelos: Planos cartesianos. • Aritmética de segmentos. • Área de figuras rectilíneas. • El caso del postulado de las paralelas. • Geometría no euclídea: la geometría hiperbólica. • Modelos euclídeos de la geometría hiperbólica plana. o aritmética-álgebra • Las leyes fundamentales del cálculo. • Los fundamentos lógicos de las operaciones con números enteros. • La práctica del cálculo con números enteros. • Los números negativos. • Las fracciones. • Los números irracionales. • Los números complejos ordinarios. • Cuaterniones. • Ecuaciones con coeficientes y raíces reales. • Teorema fundamental del Álgebra. • Ecuaciones con un parámetro complejo. 		



y de la historia de las Matemáticas:

- Las Matemáticas en la antigüedad: Egipto y Mesopotamia.
- Las matemáticas griegas: Pitágoras, Euclides, Arquímedes, Apolonio, Ptolomeo y Pappus.
- La matemática islámica en la Edad Media.
- Matemáticas en la baja Edad Media: Leonardo de Pisa, Thomas Bradwardine, Nicolás de Oresme, Nicolás de Cusa.
- Los comienzos del álgebra: Cardano, Tartaglia, Vieta.
- El nacimiento de la Geometría Analítica: Descartes y Fermat.
- La Geometría Proyectiva: Desargues y Pascal.
- Antecedentes del cálculo infinitesimal en el siglo XVII.
- Newton, Leibniz, y el nacimiento del cálculo infinitesimal.
- El siglo XVIII. Los Bernoulli y Euler.
- La aparición de las geometrías no euclídeas.
- La aritmetización del cálculo. La teoría de funciones en el siglo XIX.
- El álgebra abstracta.
- Teoría de conjuntos y nacimiento de los espacios abstractos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

No tiene requisitos previos, pero se recomienda haber superado el módulo de contenidos iniciales.

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

Para los contenidos sobre análisis, geometría y aritmética-álgebra, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

Para los contenidos de historia de las matemáticas, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades docentes de esta materia son fundamentalmente de carácter teórico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.



CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	60	100
clases prácticas	60	100
tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	162	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	0.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	80.0
NIVEL 2: Astronomía Y Geodesia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
		6
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No
LISTADO DE MENCIONES	
No existen datos	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> Adquirir conocimientos acerca del campo de la gravedad y de la figura de la Tierra, de algunos elementos de Astronomía de posición, Mecánica celeste y Sistema Solar. (CG1, CG3, CE2) Adquirir las capacidades y destrezas necesarias para la resolución de problemas sencillos: teoría del potencial, coordenadas geodésicas, transformación de coordenadas astronómicas mediante matrices de rotación y trigonometría esférica, movimiento diurno, movimiento planetario, etc. (CE1) 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>Se incluirán contenidos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción. Objetivos de la Astronomía y de la Geodesia. Figura y campo de gravedad de la Tierra. Geoide. Elipsoide. Geodesia geométrica. Redes. Introducción a la Geodesia Espacial. La Esfera celeste. Definiciones y conceptos. Sistemas de referencia astronómicos. Transformaciones. Movimiento diurno y rotación de la Tierra. Movimiento planetario. Leyes de Kepler y Newton. Introducción a las escalas de tiempo. El Sistema Solar: Sol, Luna, planetas, asteroides, satélites y cometas. Descripción 	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final.</p> <p>En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.</p>	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.	
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.	
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.	
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.	
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio	
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio	
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética	
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado	
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES	



CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	85.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	20.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
NIVEL 2: Modelos Lineales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3



		6
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y manejar los modelos de regresión lineal y otros modelos lineales. (CG1, CG3, CE2) • Conocer diversos procedimientos de estadística no paramétrica. (CG3, CE2) • Conocer las propiedades y uso de algunos modelos multivariantes. (CG3, CE2) • Conocer los modelos fundamentales del análisis de la varianza. (CG3, CE2) • Utilizar software estadístico para resolver casos concretos. (CE4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regresión lineal. Modelos lineales. • Estadística no paramétrica. • Análisis multivariante. • Análisis de la varianza. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>No hay requisitos previos, pero se recomienda haber cursado con aprovechamiento la asignatura "Estadística".</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		



CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	75.0	85.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	25.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
NIVEL 2: Fundamentos de las Matemáticas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		



CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
		12
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la lógica empleada en el razonamiento matemático. (CG1, CG4) • Comprender la noción de consecuencia lógica y la noción de demostración formal. (CG3, CG4) • Formalizar teorías matemáticas por medio del lenguaje de la lógica de primer orden. (CG1, CG4) • Utilizar métodos de la lógica matemática en otras áreas de las Matemáticas. (CG1) • Entender algunas de las limitaciones de la lógica de primer orden. (CG3) • ¿Calcular¿ con la aritmética de cardinales y la aritmética de ordinales. (CE1) • Utilizar resultados y métodos de la teoría de conjuntos en otras ramas de las Matemáticas. (CG1, CG4) • Trabajar con una teoría en forma axiomática, con sus nociones primitivas, nociones definidas, teoremas, etc. (CG1, CG3, CG4) • Conocer el papel que juegan los axiomas, en especial el axioma de elección, y resultados que dependen de este axioma. (CG2) • Clarificar el sentido en el que la teoría de conjuntos es fundamento de las Matemáticas. (CG1, CG4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre teoría de conjuntos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos. Axiomas. • Las nociones básicas: relaciones, funciones y órdenes. • Números naturales. Los sistemas de números. • Equipotencia y comparabilidad. • Conjuntos finitos. Conjuntos numerables. • Conjuntos bien ordenados. • Números ordinales. Aritmética ordinal. • Axioma de elección. • Números cardinales. Aritmética cardinal. • El universo de los conjuntos. <p>y de lógica matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lógica proposicional. • Lenguaje y semántica de la lógica proposicional. Un sistema formal de deducción para la lógica proposicional. Corrección, completitud y compacidad. • Lógica de primer orden. • Lenguajes de primer orden. Semántica de la lógica de primer orden: modelos. Un sistema formal de deducción para la lógica de primer orden. Teorías de primer orden. Corrección y completitud. • Primeras nociones de teoría de modelos. • Teoremas de compacidad y de Löwenheim-Skolem. Teorías completas. Eliminación de cuantificadores. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Se recomienda haber cursado el módulo de contenidos básicos.		



La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades docentes de esta materia son fundamentalmente de carácter teórico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	60	100
clases prácticas	60	100



tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	162	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	20.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
5.5 NIVEL 1: Matemática Pura y Aplicada		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Ecuaciones en derivadas parciales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarse con la teoría clásica de las ecuaciones en derivadas parciales. (CG3) Conocer técnicas de resolución de ecuaciones de primer orden. (CG1, CG3, CE1) Saber clasificar las ecuaciones de segundo orden. (CG3, CE1) Conocer resultados de existencia y unicidad de soluciones clásicas de problemas parabólicos, hiperbólicos y elípticos. (CG2) Conocer distintos tipos de convergencia de las series de Fourier. (CG3) Aplicar los desarrollos en serie a la resolución práctica de las ecuaciones en derivadas parciales. (CG1, CE1) 		



5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos sobre ecuaciones en derivadas parciales, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción. Algunos modelos en ecuaciones en derivadas parciales. Condiciones de contorno y condiciones iniciales. • Ecuaciones de primer orden. Características. • Ecuaciones de Laplace y de Poisson. Ejemplos. Solución fundamental. Función de Green. Funciones armónicas. Principio del máximo. Problemas en todo el espacio. Problemas en dominios acotados. • Separación de variables. Series de Fourier. • Ecuación de ondas. Ejemplos. Problemas en todo el espacio: Fórmula de d'Alembert. Dominios acotados. Resolución mediante separación de variables. Modos de oscilación de una cuerda vibrante y de una membrana circular. • Ecuación del calor. Ejemplos. Solución fundamental. Convolución. Separación de variables. • Transformadas de Fourier y Laplace: Aplicaciones.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
<p>CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.</p>
<p>CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.</p>
<p>CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.</p>
<p>CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.</p>
<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p>
<p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p>
<p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p>
<p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p>
<p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
<p>CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.</p>
<p>CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.</p>
<p>CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
<p>CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.</p>
<p>CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.</p>



CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	90.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	10.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	10.0
NIVEL 2: Geometría Algebraica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		



NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> Comprender la interrelación entre el álgebra y la geometría, desarrollando una intuición algebro-geométrica. (CG1, CG3) Poder argumentar, de forma rigurosa, y comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos y resultados. (CG1, CG4, CE7) Resolver problemas de dificultad adecuada. (CE1)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos sobre geometría algebraica, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Curvas algebraicas planas (intersección; puntos singulares, tangentes, puntos de inflexión; familias de curvas; adición en una cúbica lisa). Ejemplos de variedades algebraicas y aplicaciones entre ellas (curvas racionales, aplicación de Veronese, aplicación de Segre; scrolls racionales normales, proyecciones, explosiones). Introducción a las nociones de dimensión, lisitud y grado.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>No hay requisitos previos aunque se recomienda al alumno haber cursado Estructuras algebraicas.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.



CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Disertación o presentación	0.0	20.0
NIVEL 2: Análisis Avanzado		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		



No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos básicos de la teoría de la medida y su necesidad. (CG1, CG3) • Manejar con soltura las operaciones y procesos con integrales. (CG1, CE1) • Entender el concepto de medida en \mathbb{R}^n y su proceso de construcción. (CG2, CG3) • Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de análisis matemático avanzado. (CG1, CG2) • Idear demostraciones de resultados del área de análisis matemático. (CG1, CG4) • Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, relacionarlos con otros conocidos y deducir sus propiedades. (CG3, CG4) • Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. (CG1, CG4)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos sobre teoría de la medida, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida exterior. Medidas. • Funciones medibles. Distintos tipos de convergencia. • Integración con respecto a una medida. Teoremas de convergencia. • Medidas con signo. Teorema de Radon-Nikodym. • Espacios L_p. • Producto de medidas. La integral de Lebesgue en \mathbb{R}^n.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	20.0
NIVEL 2: Variedades Diferenciables		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		



No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> Entender la noción de variedad y conocer los conceptos principales sobre variedades: campos, tensores y formas diferenciales; así como la integración en variedades. (CG1, CG3) Estudiar las identidades más notables de integrales en variedades. (CG2, CG3)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> Variedades diferenciables. Campos y flujos. Tensores y formas diferenciales. Integración en variedades. Teorema de Stokes.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>No hay requisitos previos, aunque se recomienda haber cursado la materia de Geometría y Topología.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.



CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	90.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	10.0
Prueba escrita	0.0	10.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	5.0
5.5 NIVEL 1: Contenidos Avanzados en Matemática Pura y Aplicada I		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Álgebra Conmutativa		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



LISTADO DE MENCIONES
No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> Adquirir las nociones y dominar las herramientas básicas de este módulo tales como: grado, lisitud, irreducibilidad, dimensión, morfismos, intersección. (CG1, CG3) Manejar con soltura la relación entre anillos de polinomios y variedades afines; realizar operaciones con ideales e interpretarlas geoméricamente. (CG1, CG3, CG4) Saber usar los teoremas esenciales de esta área. (CG1, CG3, CE1) Conocer suficientes ejemplos geométricos que ilustren los conceptos. (CG3)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos sobre álgebra conmutativa, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anillos conmutativos, ideales y módulos. Diccionario algebraico-geométrico (anillos coordenados, teorema de la base de Hilbert, teorema de los ceros de Hilbert, anillos normales, lema de normalización de Noether y aplicaciones finitas; descomposición primaria y componentes irreducibles, no reducidas e inmersas; dimensión). Estudio local (localización, anillos locales y gérmenes de funciones, anillos locales regulares y puntos lisos). Otros anillos no geométricos.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>No hay requisitos previos aunque se recomienda al alumno haber cursado Estructuras algebraicas y Curvas algebraicas.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.



CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	0.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	40.0
Disertación o presentación	0.0	40.0
NIVEL 2: Geometría y Topología Avanzadas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos y nociones fundamentales de la geometría Riemanniana: Conexiones, geodésicas, curvatura, etc. (CG1, CG3) Manejar los modelos más relevantes: Espacios de curvatura constante y grupos de Lie. (CG1, CG3.CE2) Comprender los conceptos y los objetos básicos de la topología algebraica. Aplicar los resultados principales a ejemplos concretos elementales. (CG1, CG3, CG4) Resolver problemas razonablemente accesibles acerca de los contenidos cubiertos. (CE1) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre geometría diferencial, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Métricas riemannianas. Diferenciación covariante. Curvatura. Geodésicas. Aplicación exponencial. Variedades de curvatura constante. Grupos de Lie. <p>Y topología algebraica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grupos de homotopía y homología. Invarianza por homotopía. Sucesión exacta larga. Escisión. Mayer-Vietoris. Cálculos explícitos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>No hay requisitos previos, aunque se recomienda haber cursado las materias Geometría y Topología y Variedades Diferenciables.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		



CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	60	100
clases prácticas	60	100
tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	162	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	50.0	70.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	40.0
Disertación o presentación	0.0	30.0
Prueba escrita	0.0	30.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0
NIVEL 2: Análisis Funcional y Complejo		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	12	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Manejar con soltura los espacios de Banach y saber aplicar, en ellos, la teoría básica del análisis funcional. (CG1, CG3, CE1) Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de análisis matemático avanzado. (CG1, CG2) Idear demostraciones de resultados del área de análisis matemático. (CG1, CG4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre análisis funcional, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espacios normados. Teorema de Hahn-Banach. Espacios de aplicaciones lineales continuas. Isomorfismos. Dual topológico. Topologías débiles. Teorema de la aplicación abierta. Principio de acotación uniforme. Espacios de Hilbert. Bases ortonormales. Introducción a la teoría espectral. Operadores compactos entre espacios de Banach. <p>y análisis complejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teoría global de Cauchy. Funciones armónicas. Aproximación por polinomios. Funciones meromorfas y holomorfas con polos o ceros prefijados. Prolongación analítica de funciones. Serie y transformadas de Fourier. Funciones holomorfas de varias variables complejas: Resultados básicos, prolongación y dominios de holomorfía. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	60	100
clases prácticas	60	100
tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	162	0
Actividades de evaluación	6	100



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	25.0
5.5 NIVEL 1: Contenidos Avanzados en Matemática Pura y Aplicada II		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Métodos analíticos y numéricos para las ecuaciones en derivadas parciales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	12	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Manejar algunas técnicas modernas de análisis de ecuaciones en derivadas parciales asociadas a su formulación variacional. (CG1, CG3)</p> <p>Conocer resultados de existencia y unicidad de soluciones débiles para distintos tipos de EDPs. (CG2,CG3)</p> <p>Conocer las técnicas básicas de obtención de esquemas en diferencias finitas para ecuaciones en derivadas parciales. (CG3, CE1)</p> <p>Asimilar los conceptos fundamentales del análisis de los esquemas numéricos para EDPs. (CG3)</p> <p>Conocer los fundamentos del método de elementos finitos para aproximar la solución de EDPs: formulación débil, discretización, mallado, implementación y error. (CG1, CG3, CE2, CE5)</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos avanzados sobre ecuaciones en derivadas parciales y su análisis numérico, tales como:</p> <p>- Formulación débil del problema de Dirichlet.</p>		



- Introducción a las distribuciones. Espacios de funciones (Lp).
- Espacios de Hilbert y el Teorema de Lax-Milgram.
- Regularidad de las soluciones débiles.
- Ecuación de Laplace. Ecuación del calor. Ecuación de ondas.
- Esquemas de diferencias finitas: error de truncadura, estabilidad. Aplicación a la resolución de ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas.
- Elementos finitos. Aspectos básicos. Ejemplos. Propiedades generales de los espacios de elementos finitos. Convergencia. Elementos finitos conformes. Aplicación a la resolución de problemas elípticos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se recomiendan conocimientos previos de la teoría clásica de ecuaciones en derivadas parciales.

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.



CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	60	100
clases prácticas	60	100
tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	162	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	80.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	25.0
Prueba escrita	0.0	40.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0
NIVEL 2: Análisis real		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		



No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos básicos de la teoría de operadores en espacios de Banach. (CG3) Entender y saber reproducir los resultados fundamentales de la teoría espectral, con especial énfasis en la teoría espectral de operadores autoadjuntos y compactos en espacios de Hilbert. (CG1, CG2, CG3) Adquirir los conocimientos básicos de la teoría de distribuciones. Comprender la necesidad y utilidad de la introducción de las distribuciones. (CB1, CT1, CG1, CG2, CG3) Aplicar la teoría de operadores en el planteamiento y la resolución de ciertos tipos de ecuaciones integrales. (CG1, CE1) Operar sin dificultad con distribuciones. (CG1, CE1) Comprender el lenguaje y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de análisis matemático avanzado. (CG1, CG2) Idear demostraciones de resultados matemáticos y resolver problemas del área de análisis matemático y sus aplicaciones. (CG1, CG4, CE1, CE2) Asimilar la definición de objetos matemáticos nuevos, de relacionarlos con otros conocidos y de deducir sus propiedades. (CG3) Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas. (CG1, CG4)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos sobre análisis real, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Operadores entre espacios de Banach. Resultados básicos. Operadores integrales y espacios funcionales clásicos. Teoría espectral de operadores acotados en espacios de Banach. Operadores compactos en espacios de Banach. Teoría espectral. Espacios de Hilbert. Bases y geometría. Teoría espectral de operadores autoadjuntos y compactos en espacios de Hilbert. Alternativa de Fredholm. Ecuaciones integrales. Problema de Sturm-Louville. Introducción a la Teoría de Distribuciones.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES



CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	80.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	30.0
Disertación o presentación	0.0	30.0
NIVEL 2: Procesos estocásticos y simulación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los conceptos fundamentales relativos a los procesos estocásticos. (CG1, CG3)</p> <p>Entender y plantear los procesos de nacimiento y muerte. (CG3, CE1)</p> <p>Conocer las propiedades básicas de las cadenas de Markov. (CG1, CG2 CG3)</p> <p>Conocer los métodos de generación de variables aleatorias y los fundamentos de la simulación Montecarlo. (CG1, CG3)</p> <p>Aplicar la simulación a la modelización estocástica. (CE2)</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sucesiones de variables aleatorias. Convergencias. - Fundamentos de los procesos estocásticos. - Cadenas de Markov en tiempo discreto. - Simulación Montecarlo. Modelos, técnicas y aplicaciones de la simulación. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Se recomiendan conocimientos previos de Probabilidad y Estadística.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		



CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	90.0
Entrega de prácticas o proyectos	10.0	30.0
Prueba escrita	0.0	30.0
NIVEL 2: Álgebra computacional		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer y manejar algoritmos en álgebra. (CG1, CG3, CE1) Construir algoritmos en álgebra en un lenguaje de programación. (CE5)</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algoritmos en teoría de números: factorización y primalidad. - Algoritmos en álgebra conmutativa y geometría algebraica. Bases de Gröbner. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>No hay requisitos previos, aunque se recomienda al estudiante haber cursado Estructuras Algebraicas y Ecuaciones Algebraicas.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		



CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA



Examen o prueba objetiva	0.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	40.0
Prueba escrita	0.0	60.0
5.5 NIVEL 1: Ciencias de la Computación		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Álgebra computacional		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado, se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y manejar algoritmos en álgebra. (CG1, CG3, CE1) • Construir algoritmos en álgebra en un lenguaje de programación. (CE5) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos en teoría de números: factorización y primalidad. • Algoritmos en álgebra conmutativa y geometría algebraica. Bases de Gröbner. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>No hay requisitos previos, aunque se recomienda al estudiante haber cursado Estructuras Algebraicas y Ecuaciones Algebraicas.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		



Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	0.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	40.0
Prueba escrita	0.0	60.0
NIVEL 2: Fundamentos de la programación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado, se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir con precisión los tipos de datos que aparecen en cualquier problema complicado. (CG1) Utilizar los mecanismos de bajo nivel para representar los tipos estructurados dinámicos. (CG4) Conocer los tipos estructurados más importantes y las formas eficientes de implementarlos. (CG2, CG3, CE5) Saber compaginar los mecanismos y tipos aprendidos para implementar eficientemente cualquier tipo de datos. (CG3, CE5) Relacionar debidamente los mecanismos iterativos y recursivos como medios básicos para describir algoritmos. (CG4, CE5) Saber calcular el coste de los algoritmos, tanto iterativos como recursivos. (CE1) Conocer los métodos generales de diseño de algoritmos, y ser capaz de utilizarlos de manera más o menos mecánica para resolver problemas complejos, siendo consciente de la complejidad de los algoritmos que se obtengan en cada caso. (CG1, CG3, CE1, CE5) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre estructuras de datos y diseño de algoritmos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estructuras de datos básicos: memoria estática y dinámica. Especificación e implementación de Tipos Abstractos de Datos. Programación orientada a objetos. Tipos de datos lineales y arborescentes. Conjuntos y Tablas asociativas. Estructuras arbóreas avanzadas. Colas de prioridad y montículos. Grafos. 		



- Diseño de algoritmos iterativos y recursivos.
- Análisis de la eficiencia de los algoritmos.
- Algoritmos de ordenación.
- Esquema algorítmico *divide y vencerás*.
- Métodos voraces.
- Búsqueda exhaustiva con *vuelta atrás*.
- Programación dinámica.
- Métodos de búsqueda inteligentes: ramificación y acotación.
- Evaluación de árboles de juego.
- Algoritmos probabilísticos (Montecarlo, Las Vegas).

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades. La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------



clases teóricas	60	100
clases prácticas	60	100
tutorías	12	50
Estudio autónomo de los contenidos	162	0
Actividades de evaluación	6	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	80.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	25.0
Disertación o presentación	0.0	25.0
Prueba escrita	0.0	20.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0
NIVEL 2: Autómatas y computabilidad		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Manejar los mecanismos formales que permiten definir los distintos tipos de lenguajes formales y decidir si una palabra pertenece o no a un determinado lenguaje. (CG1, CE1) 		



- Conocer y saber relacionar los mecanismos que permiten definir con propiedad el conjunto de funciones computables. (CG1, CG4)
- Distinguir problemas decidibles/ indecidibles. (CG3, CE1, CE5)
- Analizar la complejidad de problemas decidibles. (CG3, CE1, CE5)
- Clasificar problemas según su complejidad inherente. (CG4, CE1, CE5)

5.5.1.3 CONTENIDOS

Se incluirán contenidos, tales como:

- Introducción a los lenguajes formales.
- Lenguajes regulares: expresiones, reconocedores y propiedades.
- Lenguajes incontextuales: gramáticas, reconocedores y propiedades.
- Estructura sintáctica de los lenguajes de programación.
- Lenguajes incontextuales deterministas: gramáticas LL(K) y LR(K).
- Lenguajes recursivos y recursivamente enumerables. Gramáticas y reconocedores.
- Introducción a la teoría de la computabilidad: Máquinas de Turing y Tesis de Church.
- Complejidad de problemas.NP-completitud.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.



CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	90.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	20.0
5.5 NIVEL 1: Contenidos avanzados de Ciencias de la Computación		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Paradigmas de programación		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6	12	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		



No existen datos
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los mecanismos que facilitan la programación paralela en sus diversas variantes. (CG1, CG3) • Escribir programas paralelos sencillos apoyados en las metodologías que facilitan su desarrollo. (CE5) • Diseñar sistemas concurrentes de cierta envergadura manejando las distintas construcciones básicas que aparecen en ellos. (CG1, CE2) • Entender los conceptos básicos de la programación funcional. (CG3) • Desarrollar programas funcionales sencillos apreciando la potencia de abstracción que facilita el paradigma funcional. (CE5) • Entender los conceptos básicos de la programación lógica. (CG3) • Desarrollar programas funcionales sencillos apreciando la potencia de abstracción que facilita el paradigma lógico. (CE5) • Escribir programas sencillos utilizando un lenguaje multiparadigma. (CE5) • Definir con propiedad la semántica de lenguajes razonablemente sencillos. (CG4) • Conocer las dificultades que encierra la definición de la semántica de un lenguaje más complicado. (CG1, CG4) • Demostrar la equivalencia o no equivalencia entre programas a partir de la semántica del correspondiente lenguaje. (CG4, CE1) • Demostrar la corrección de técnicas de transformación de programas a partir de de la semántica del correspondiente lenguaje. (CG4, CE1)
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Se incluirán contenidos sobre teoría de la programación, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semánticas de lenguajes de programación. • Semánticas operacionales: cómputos paso a paso y semántica natural. • Semántica denotacional. • Teoría de dominios: continuidad y resolución de ecuaciones recursivas. • Introducción a la teoría co-algebraica: bisimulación. <p>sobre programación declarativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación imperativa vs programación declarativa. • Paradigma funcional: funciones y evaluación de expresiones. • Paradigma lógico: predicados y resolución de objetivos. • Lógica de reescritura, programación multiparadigma: lenguaje Maude. <p>y sobre programación paralela:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación con memoria compartida. • Monitores. • Programación distribuida. • Paso de mensajes síncronos y asíncronos. • Protocolos de comunicación. • Algoritmos paralelos. Programación en la GRID. • Especificación de sistemas concurrentes. • Tecnologías para el desarrollo de sistemas concurrentes y distribuidos.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>No hay requisitos previos, aunque se recomienda al estudiante haber cursado contenidos de Lógica y Estructuras de datos.</p> <p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.</p> <p>Para los contenidos sobre teoría de la programación, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.</p> <p>Para los contenidos sobre programación declarativa y programación paralela, la valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.



CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	90	100
clases prácticas	90	100
tutorías	18	50
Estudio autónomo de los contenidos	243	0
Actividades de evaluación	9	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	0.0	90.0
Entrega de prácticas o proyectos	20.0	70.0
Disertación o presentación	20.0	70.0
Prueba escrita	0.0	40.0



Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	30.0
NIVEL 2: Geometría computacional		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Aunque en el módulo se desarrollan todas las competencias del grado, se especifican los siguientes resultados del aprendizaje indicando entre paréntesis la competencia o competencias con las que tienen una relación más directa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos geométricos subyacentes a los algoritmos más comunes en Geometría computacional. (CG1, CG3) Implementar algunos algoritmos, decidiendo el más apropiado según su eficiencia y las posibles restricciones adicionales de cálculo o almacenamiento. (CG4, CE5) Ser capaz de usar métodos geométricos para modificar los algoritmos, adaptándolos a problemas similares o hipótesis adicionales. (CG1, CG3, CE5) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre geometría computacional, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Envoltura convexa. Cálculo de intersecciones de familias de segmentos. Triangulación de polígonos. Diagramas de Voronoi. Triangulaciones de Delauney. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades. La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que el componente práctico tiene un peso importante en las actividades formativas de esta materia.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.		
CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.		



CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.		
CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.		
CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.		
CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.		
CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.		
CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.		
CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.		
CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.		
CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.		
CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		



Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	0.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Disertación o presentación	0.0	20.0
5.5 NIVEL 1: Contenidos específicos avanzados		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Teoría de números		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos básicos de la Teoría algebraica de números. (CG1, CG2, CG3) • Comprender el sentido e implicaciones de las leyes de reciprocidad. (CG1, CG3) • Saber calcular los grupos de ideales y de unidades y aplicaciones a las ecuaciones diofánticas. (CG3, CE1) • Entender el problema de la representación de enteros por formas cuadráticas en el marco de la teoría del género de Gauss. (CG1, CG3, CG4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre teoría de números, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciprocidad cuadrática. - Formas cuadráticas: representación de enteros. - Composición de Gauss, teoría del género. - Reciprocidad cúbica y cuártica. - Números algebraicos. - Cuerpos cuadráticos: grupos de ideales, unidades, teoremas de finitud. - Correspondencia entre formas cuadráticas y cuerpos cuadráticos. - Leyes generales de reciprocidad. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
No hay requisitos previos, aunque se recomienda al alumno haber cursado Elementos de Matemáticas y Aplicaciones, Estructuras algebraicas y Ecuaciones algebraicas.		



La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	80.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	20.0
NIVEL 2: Cálculo de variaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> Comprender los conceptos básicos y la filosofía del cálculo de variaciones. (CG1, CG3) Aprender a realizar modelos matemáticos de problemas de tipo físico mediante el empleo de técnicas variacionales. (CE2) Ser capaces de formular y analizar problemas de tipo variacional. (CG1, CG4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre cálculo de variaciones, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Problemas variacionales básicos. Ecuación de Euler-Lagrange. Ejemplos: la catenaria, el braquistocrono, películas de jabón eje-simétricas (superficies mínimas de revolución). Geodésicas en superficies. Primera y segunda variación de la longitud y la energía. Propiedades minimizantes de las geodésicas. Teorema de Hopf-Rinow para superficies. Dinámica de partículas. El principio de Hamilton para partículas libres y partículas sujetas a ligaduras holonómicas. Equivalencia con la segunda ley de Newton. La formulación hamiltoniana. Transformada de Legendre. La ecuación de Hamilton-Jacobi. Breve introducción descriptiva al caso de varias variables independientes: la ecuación de Laplace, problemas de Sturm-Liouville, superficies mínimas, desigualdades isoperimétricas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES



Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	60.0	100.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	40.0
Disertación o presentación	0.0	40.0
Prueba escrita	0.0	40.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0
NIVEL 2: Mecánica celeste		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Conocer los conceptos fundamentales de la Mecánica celeste y familiarizarse con temas actuales de la Astrodinámica haciendo uso para ello de las herramientas matemáticas que permiten el análisis efectivo de problemas y aplicar las estrategias y técnicas que permiten alcanzar resultados. (CB1, CT1, CG1, CE1, CE2)		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se incluirán contenidos sobre Mecánica celeste, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problema de los n-cuerpos. Integrales primeras. - Problema de dos cuerpos: Movimiento Kepleriano. - Elementos orbitales. Cálculo de efemérides. - Métodos de determinación de órbitas. - Perturbaciones generales: Método de variación de las constantes. - Perturbaciones especiales: Métodos numéricos. - Maniobras impulsivas. Problemas de control. - Rectificación de órbitas. Ajustes mínimos cuadrados de parámetros variables. - Trayectorias Tierra-Luna. 		



- Movimiento de satélites artificiales. Aplicaciones geodésicas.
- Teoría planetaria. Estabilidad.
- Rotación de la Tierra.
- Introducción a la Mecánica celeste relativista.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho de que las actividades formativas de esta materia están equilibradas en sus componentes teórico y práctico.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.

CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100



tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Resolución individual o en grupo de problemas, y entrega de algunos problemas escogidos por escrito		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
Exposiciones orales por grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	70.0	80.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	20.0
Disertación o presentación	0.0	20.0
Prueba escrita	0.0	20.0
NIVEL 2: Matemáticas para la enseñanza		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DEPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar en el estudiante competencias teóricas, prácticas e instrumentales vinculadas a la actividad de enseñar matemáticas que le capaciten para poder tomar decisiones adecuadas relativas a la enseñanza de las matemáticas en niveles de Secundaria y de universidad. (CB1, CB2, CB4, CT1, CT2, CT4, CE7) • Profundizar sobre la naturaleza del pensamiento matemático y conocer teorías de aprendizaje del conocimiento matemático. (CB1, CT1, CG1, CG4) • Manejar nuevos instrumentos interactivos para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde las TICs. (CE4) 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Se incluirán contenidos, tales como:		



- Naturaleza del pensamiento matemático.
- Investigación actual en los métodos y contenidos de la educación matemática.
- Resolución de problemas como eje del aprendizaje matemático.
- Utilización de los medios tecnológicos en el aprendizaje matemático.
- Procesos de pensamiento en el aprendizaje matemático.
- Problemas específicos de las didácticas de las diferentes materias (Didáctica del Análisis, Didáctica del Álgebra, Didáctica del Geometría, Didáctica de la Estadística y de la Probabilidad).

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La calificación reflejará la adquisición de las competencias en los temas de los que trate la materia, teniendo en cuenta la participación del alumno en la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, entregas de problemas y el examen final. En la programación docente de cada curso se especificará la valoración que se dará a cada una de estas actividades.

La valoración relativa de las distintas herramientas de evaluación tendrá necesariamente en cuenta el hecho específico de esta materia, en la que el trabajo personal y la participación del estudiante en el aula constituyen una parte sustancial de las actividades formativas.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.

CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.

CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.

CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.



CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
clases teóricas	30	100
clases prácticas	30	100
tutorías	6	50
Estudio autónomo de los contenidos	81	0
Actividades de evaluación	3	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases teóricas con exposición teórica por parte del profesor		
Clases prácticas de resolución de problemas individual o en grupo, tutorizada por el profesor		
Clases prácticas en aula de Informática		
Elaboración de las prácticas, incluyendo memoria o preparación de la presentación oral		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o prueba objetiva	40.0	60.0
Entrega de prácticas o proyectos	0.0	40.0
Evaluación in situ mediante observación directa de trabajo y desempeño de los alumnos	0.0	20.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo de Fin de Grado		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo de fin de Grado		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
12		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
El Trabajo de Fin de Grado tiene la finalidad de acreditar que el estudiante ha adquirido las competencias asociadas al título, tal como aparece en la Memoria de verificación del grado.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



<p>El TFG consiste en la realización, por parte del estudiante y de forma individual, de un proyecto, memoria o estudio bajo la supervisión de uno o más tutores en el que se integren y desarrollen los contenidos formativos recibidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de docencia de la Titulación.</p>
<p>5.5.1.4 OBSERVACIONES</p>
<p>El Trabajo de fin de Grado se registrará por la normativa específica de la Universidad Complutense y por la normativa de la Facultad de Ciencias Matemáticas la cual describe, entre otras cuestiones, la forma de asignar los TFG y el procedimiento de calificación.</p> <p>El estudiante contará con un tutor que será el encargado de supervisar sus progresos en reuniones periódicas.</p>
<p>5.5.1.5 COMPETENCIAS</p>
<p>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</p>
<p>CG1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.</p>
<p>CG2 - Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.</p>
<p>CG3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.</p>
<p>CG4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.</p>
<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p>
<p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p>
<p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p>
<p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p>
<p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</p>
<p>CT1 - Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas, partiendo de la base de la educación secundaria general, y alcanzando un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de dicha área.</p>
<p>CT2 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas.</p>
<p>CT3 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>
<p>CT4 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>CT5 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</p>
<p>CE1 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.</p>
<p>CE2 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.</p>
<p>CE3 - Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.</p>
<p>CE4 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.</p>
<p>CE5 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.</p>
<p>CE6 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas.</p>



CE7 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
tutorías	20	50
Estudio autónomo de los contenidos	279	0
Actividades de evaluación	1	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Disertación o presentación	30.0	30.0
Elaboración de la memoria	35.0	35.0
Trabajo autónomo del alumno	35.0	35.0

