



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Matemáticas Avanzadas

**Grado en
Ingeniería Informática**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

2º Curso - 1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Matemáticas Avanzadas
Código:	780013
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería Informática
Departamento y Área de Conocimiento:	Ciencias de la Computación Ciencias de la Computación
Carácter:	Básica
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	2º Curso, 1^{er} Cuatrimestre
Profesorado:	Por definir
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de Matemáticas Avanzadas es una asignatura obligatoria que pertenece a la materia Matemáticas. Objetivos esenciales de la asignatura son:

1. Conocer los contenidos: conceptos básicos de aritmética entera y modular, la teoría básica de polinomios y cuerpos finitos, las principales técnicas de interpolación y el cálculo en varias variables.
2. Adquirir herramientas y destrezas para resolver los problemas de forma correcta
3. Usar el lenguaje matemático correctamente
4. Relacionar los conceptos matemáticos con los informáticos
5. Conocer y aplicar los algoritmos propios de la asignatura
6. Conocer y aplicar algún método de encriptación de clave pública
7. Valorar positivamente el uso de aplicaciones informáticas para agilizar los cálculos en la resolución de problemas

Prerrequisitos y Recomendaciones

Es recomendable haber cursado con éxito las asignaturas relativas Fundamentos Matemáticos y Estructuras Discretas.

1b. COURSE SUMMARY

Matemáticas Avanzadas is a basic course. At the end of the Course the student should be able to:

1. Know the basic concepts on modular and integer arithmetics, the basics of polynomial rings and finite fields and their applications
2. Know the main interpolation techniques and the fundamentals of several variables Calculus
3. Acquire the tools and skills to solve problems on the above mentioned topics
4. Use the mathematical language in a proper way
5. Relate mathematical concepts with concepts in Computer Science
6. Know and apply the algorithms developed
7. Know and apply a public key cryptographic system
8. Consider the impact of computational packages to solve faster certain problems

Although it is not mandatory, it is strongly recommended to have passed the courses "Fundamentos Matemáticos" y "Estructuras Discretas".

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CG8 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG9 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

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.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específica(s):

CI6 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

CIB3 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA1. Comprender, manejar y analizar algoritmos clásicos y computacionalmente eficiente en aritmética entera

RA2. Comprender y manejar conceptos básicos de la teoría de números elemental. Aplicar la aritmética modular al estudio de la primalidad y comprender las dificultades de la factorización.

RA3. Describir un método de encriptación de clave pública teniendo en cuenta la razón computacional de su funcionamiento

RA4. Comprender la estructura de los anillos de polinomios y de los cuerpos finitos

RA5. Entender la importancia de la interpolación en problemas prácticos y su aplicación en problemas informáticos

RA6. Comprender la necesidad del uso de funciones en varias variables. Comprender la forma de extender los conceptos asociados al cálculo en una variable a varias variables

RA7. Aplicar la integración en varias variables a la resolución de problemas propios de la titulación.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Aritmética entera y modular. Números enteros. Divisibilidad. Máximo común divisor y algoritmo de Euclides. Algoritmo extendido de Euclides y ecuaciones diofánticas. Teorema fundamental de la aritmética. Relaciones de equivalencia. Congruencias. Ecuaciones y sistemas de congruencias. Sistema criptográfico de clave pública RSA	14 horas
Polinomios, cuerpos finitos e interpolación. Anillos de polinomios en un cuerpo. Cuerpos finitos. Grupo multiplicativo de un cuerpo finito. Existencia de cuerpos finitos. Interpolación de Taylor, Lagrange, Newton y Hermite. Diferencias divididas	22 horas
Funciones de varias variables. Límites y continuidad. Derivadas parciales y direccionales. Plano tangente. Derivación implícita. Extremos relativos, absolutos y condicionados. Matriz Hessiana y multiplicadores de Lagrange. Integración múltiple: cálculo práctico y cambios de variable. Cálculo de áreas y volúmenes.	20 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales y expositivas, en combinación con prácticas en el laboratorio	Exposición y discusión de los conocimientos básicos de la asignatura. Planteamiento y resolución teórica de ejercicios y supuestos relacionados. Están orientadas a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura, especialmente las relacionadas con los conocimientos y técnicas básicos de la misma. En el laboratorio: planteamiento y desarrollo de ejercicios prácticos que permitan solventar problemas y analizar hipótesis y contribuyan al desarrollo de la capacidad de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión de los métodos de resolución planteados. Servirán como base para la adquisición de las competencias genéricas descritas en el apartado 2.
Tutorías	Asesoramiento individual y en grupos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, bien en forma presencial o a distancia
Materiales y recursos	Se usa el Aula Virtual para poner a disposición del alumno todo el contenido de la asignatura. Uso de software matemático
Trabajo y estudio personal	

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua:

Las principales herramientas de evaluación serán:

1. **Entregables de Problemas (EP).** Resolución de problemas de forma individual.
2. **Pruebas de Evaluación (PEI).** Realización de pruebas escritas centradas en los aspectos tanto

prácticos como teóricos de la asignatura.

Evaluación mediante examen final:

En el caso de evaluación mediante examen final, los elementos de evaluación a emplear serán los siguientes:

1. **Prueba Evaluación Final (PEF).** Similar a las pruebas de respuesta corta o de tipo test realizadas durante la evaluación continua.

Convocatoria extraordinaria

El procedimiento será el mismo que el descrito para la evaluación mediante examen final en la convocatoria ordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- CE1.** Dominio de la aritmética entera y de los algoritmos usuales y computacionalmente eficientes en la misma
- CE2.** Dominio y comprensión de la aritmética modular y su aplicación a la decisión sobre la primalidad.
- CE3.** Comprensión del funcionamiento de RSA
- CE4.** Uso y comprensión de los anillos de polinomios y de los cuerpos finitos
- CE5.** Dominio de diversas formas de interpolación polinomial
- CE6.** Dominio de los conceptos básicos del Cálculo en varias variables
- CE7.** Uso y comprensión de la integración en varias variables y su aplicación a problemas prácticos.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Entregables de Problemas (EP):** Entregas de desarrollos y resolución de problemas tanto prácticos como teóricos.
- **Prueba Evaluación (PEI):** Habrá dos a lo largo del curso. En ellas, el alumno deberá resolver problemas prácticos y teóricos sobre la materia.
- **Prueba de Evaluación Final:** Una única prueba con las mismas características que las PE, pero que sólo deberán realizar aquellos alumnos que opten por la evaluación final.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG8-CG9, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CIB3	RA1-RA4	CE1-CE4	PEI1	40%
CG8-CG9, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CIB3	RA1-RA4	CE1-CE4	EP1	10%
CG8-CG9, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CIB3	RA5-RA7	CE5-CE7	PEI2	40%
CG8-CG9, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CIB3	RA5-RA7	CE5-CE7	EP2	10%

Se otorgará la calificación de "No presentado" al alumno que, habiendo optado por el procedimiento de evaluación continua, no se presente a todas las pruebas de evaluación intermedia.

En la convocatoria **ordinaria-evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG8-CG9, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CIB3	RA1-RA7	CE1-CE7	PEF	100%

Convocatoria extraordinaria

En el caso de la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos porcentajes que se han establecido en el caso de la evaluación mediante examen final.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- K. Rosen. Matemática discreta y sus aplicaciones, McGraw-Hill, 2004
- J. Dorronsoro, E. Hernández. Números, grupos y anillos, Addison-Wesley, 1996
- R.L. Burden, J.D. Faires. Análisis Numérico. Grupo Editorial Iberoamericana, 2001
- B.P. Demidovich, I.A. Maron. Cálculo Numérico Fundamental, Paraninfo 1998
- R. Larson y otros. Cálculo (Volumen II), McGraw-Hill 1999
- K. Rosen. Elementary Number Theory and its applications, Addison Wesley, 2000

6.2. Bibliografía complementaria

- J. von zur Gathen, J. Gerhard. Modern Computer Algebra, Cambridge University Press, 1999
- E. Bach, J. Shallit. Algorithmic Number Theory, MIT Press, 1996
- L. Garding, T. Tambour. Algebra for Computer Science, Springer Verlag, 1988
- C.Fernández Pérez, F.J. Vázquez Hernández, J.M. Vegas Montaner. Cálculo diferencial de varias

variables, Thomson, 2002

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.