



Asignatura: Conjuntos y Números
Código: 16436
Centro: Ciencias
Titulación: Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos 9

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

CONJUNTOS Y NÚMEROS / SETS AND NUMBERS

1.1. Código / Course number

16436

1.2. Materia/ Content area

EL LENGUAJE MATEMÁTICO

1.3. Tipo / Course type

Formación básica / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

1º / 1st

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st (Fall semester)

1.7. Número de créditos / Credit allotment

9 créditos ECTS / 9 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno específico / None



Asignatura: Conjuntos y Números
Código: 16436
Centro: Ciencias
Titulación: Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos 9

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimun attendance requirement**

Ninguno / **None**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Profesores de teoría:

- Javier Cilleruelo. Desp. 17-304, franciscojavier.cilleruelo@uam.es
(*el coordinador de la asignatura*)
- Antonio Córdoba. Despacho 17-601, antonio.cordoba@uam.es
- Dmitry Yakubovich. Despacho 08-204, dmitry.yakubovich@uam.es

Profesores de problemas:

- Fernando Chamizo. Despacho 17-307, fernando.chamizo@uam.es
- David Torres Téigell. Despacho 17-606, david.torres@uam.es
- Dmitry Yakubovich. Despacho 08-204, dmitry.yakubovich@uam.es

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

- Comprender y llegar a utilizar con soltura el lenguaje básico de las Matemáticas: lógica proposicional elemental, uso de cuantificadores, teoría de conjuntos y manejo de funciones y relaciones.
- Entender lo que es una demostración y los tipos principales de demostración que existen: inducción, reducción al absurdo, etc.
- Conseguir expresar las ideas con claridad y precisión, empleando con solvencia el lenguaje formal esencial.
- Reforzar la capacidad del estudiante para el razonamiento lógico, en particular, para entender y generar por su propia cuenta demostraciones matemáticas
- Entender la estructura general del edificio de la Matemática.
- Familiarizarse con las relaciones binarias y las estructuras abstractas de grupos, anillos y cuerpos.
- Familiarizarse con los distintos conjuntos de números que se utilizan en Matemáticas, recorriendo el camino histórico desde los números naturales, a través de los enteros y los racionales y terminando con la construcción de los números reales y complejos.
- Estudiar la divisibilidad y las congruencias como antesala de algunos resultados sencillos de Teoría de Números, que sirven para probar la madurez lógica alcanzada.
- Manejar de forma solvente los polinomios y las funciones racionales.



- Tomar contacto con los cardinales y ordinales infinitos, distinguiendo sobre todo los conjuntos numerables de los que no lo son.

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

BLOQUE I: CONJUNTOS Y FUNCIONES

1. Lógica elemental.

- Proposiciones Lógica proposicional.
- Cuantificadores.
- Métodos de demostración.
- Demostración por inducción.

2. Conjuntos.

- Formas de especificar un conjunto.
- Igualdad de conjuntos.
- El Conjunto Vacío.
- Relación de Inclusión.
- Operaciones con conjuntos.
- Partes de un Conjunto.
- Números combinatorios. Teorema del binomio de Newton.
- Álgebra de Boole.
- Conjunto Universal (Paradojas).

3. Funciones.

- Producto cartesiano de dos conjuntos.
- Concepto de Función. Gráficas.
- Funciones Inyectivas, Sobreyectivas y Biyectivas.
- Conjuntos finitos. Principio del palomar. Ejemplos.
- Composición de Funciones y Función Inversa.
- Comportamiento respecto a la Unión, la Intersección y el Complementario.
- Operaciones binarias. Grupos, anillos, cuerpos.

4. Relaciones de orden.

- Relación Binaria sobre un Conjunto.
- Propiedades Reflexiva, Simétrica, Antisimétrica y Transitiva.
- Relaciones de Orden.



- Máximos, mínimos, elementos maximales y minimales, cotas, supremos e ínfimos.
- Relaciones de orden total.
- Axioma de elección, conjuntos inductivos, Lema de Zorn. Ejemplos y aplicaciones.

5. Relaciones de Equivalencia y Cardinales.

- Relaciones de equivalencia. Clases de equivalencia,
- Particiones y conjunto cociente. Funciones definidas en el conjunto cociente.
- Conjuntos equipotentes. Teorema de Cantor-Schröder-Bernstein.
- Conjuntos numerables y no numerables. Propiedades.
- Idea de Cardinal. El Cardinal de los conjuntos numerables.
- Cardinales infinitos y la Hipótesis del Continuo.

BLOQUE II: SISTEMAS DE NÚMEROS Y POLINOMIOS

6. Los Números Enteros y los Enteros Módulo n .

- Propiedades de las Operaciones y el Orden en los enteros.
- Divisibilidad en los enteros.
- Congruencia módulo n .
- Teorema de la División, máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
- Algoritmo de Euclides. Identidad de Bézout.
- Números Primos entre sí. Números Primos. Teorema de Euclides. Teorema Fundamental de la Aritmética.
- Ecuaciones Diofánticas.

7. Congruencias, Teoría de Números elemental.

- El Pequeño Teorema de Fermat.
- La Función φ de Euler, Teorema de Euler.
- Ecuaciones lineales en congruencias. Sistemas de congruencias y el Teorema Chino del Resto.

8. Extensiones de \mathbb{Q} : los cuerpos \mathbb{R} y \mathbb{C} .

- Construcción de los números reales. Propiedad del supremo.
- Números complejos. Representación geométrica. Forma polar.



- Potencias y raíces de un número complejo. Raíces de la unidad.

9. Polinomios.

- Anillos de Polinomios (con Coeficientes en un dominio de integridad). Grado de un Polinomio.
- Teorema de la división. Ceros de un polinomio, multiplicidad. Funciones Polinómicas.
- Unidades y polinomios Irreducibles. Factorización.
- Teorema Fundamental del Álgebra. Polinomios irreducibles en $C[X]$ y $R[X]$.

1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

El libro de texto principal:

- A. CÓRDOBA: *La saga de los números*. Editorial Crítica, Colección Drakontos, 2006.

Otras referencias:

- A. CUPILLARI: *The Nuts and Bolts of Proofs*, Third Edition (paperback). Academic Press, 2005.
- K. DEVLIN: *Sets, functions, and logic: an introduction to abstract mathematics*. Chapman & Hall, 1995.
- J. DORRONSORO y E. HERNÁNDEZ: *Números, grupos y anillos*. Addison Wesley Iberoamericana, 1996.
- P. J. ECCLES: *An Introduction to Mathematical Reasoning: Numbers, Sets and Functions*. Cambridge University Press, 1997.
- W. J. GILBERT, S. A. VANSTONE, *An introduction to mathematical thinking: algebra and number systems*. Pearson Prentice Hall, 2005.
- P. HALMOS: *Naive Set Theory*. Springer, 1974.
- A. G. HAMILTON: *Numbers, sets and axioms, the apparatus of mathematics*. Cambridge University Press, 1982.



Asignatura: Conjuntos y Números
Código: 16436
Centro: Ciencias
Titulación: Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos 9

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

Esta asignatura se organiza mediante clases presenciales de teoría y prácticas (90 horas) a las que se añaden las horas de trabajo personal del estudiante para el estudio y la resolución de ejercicios o trabajos planteados por el profesor (120 horas). Las restantes horas se dedican a la realización de exámenes, controles intermedios u otras actividades.

En media semanal, las horas presenciales se distribuyen en:

4 horas de teoría y problemas (en las que se imparten los contenidos teóricos acompañados de ejercicios y ejemplos y se resuelven algunos de los problemas planteados a los estudiantes)

2 horas de prácticas (en las que se pretende una participación activa del estudiante a través de la resolución de ejercicios y problemas, presentaciones de trabajos, realización de controles intermedios, etc.)

Las actividades formativas que se realizarán y su distribución en créditos ECTS,

El curso consta de las siguientes actividades: clases teóricas y prácticas de aula, tutorías y examen.

Las clases de aula incluyen la presentación de los contenidos teóricos, la discusión de ejemplos y la resolución de ejercicios prácticos. Durante las clases se desarrollan los conceptos y técnicas más importantes, que se aplican de manera continuada a la resolución de ejercicios y problemas.

Se dispone de una página web en la que se cuelgan materiales de apoyo, ejemplos prácticos y ejercicios.

Como sistema de apoyo a la docencia los estudiantes disponen de tutorías, previa petición de cita.



3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Actividad	Tiempo estimado en horas (ECTS)
Clases teóricas	60 (2,4)
Clases prácticas	30 (1,2)
Estudio	125 (5,1)
Pruebas de control	6 (0,2)
Examen	4 (0,1)
TOTAL	225 h (9 ECTS)

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Coordinación de las actividades formativas y sistemas de evaluación dentro de un mismo módulo o materia.

Todos los grupos de estudiantes de la asignatura realizan actividades formativas similares, y el sistema de evaluación es común para todos ellos.

Sistema de evaluación

La nota final de la asignatura, de acuerdo con los criterios correspondientes a la evaluación continua, se determinará en la convocatoria ordinaria a partir de un promedio entre las calificaciones obtenidas en los ejercicios y pruebas de control intermedios y la calificación del examen final, según la fórmula:

$$A = 70\% \text{ de la nota del examen final} + 30\% \text{ de las pruebas intermedias.}$$

En aquellos casos en los que el alumno se vea penalizado por las notas obtenidas en los exámenes parciales, se considera que el examen final sirve para volver a evaluar los contenidos previos, por lo que la calificación final será el máximo entre el valor de A y la nota obtenida en el examen final.

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación y no se presente al examen final, será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".



Asignatura: Conjuntos y Números
Código: 16436
Centro: Ciencias
Titulación: Matemáticas
Nivel: Grado
Tipo: Formación Básica
Nº. de Créditos 9

En su caso, la calificación correspondiente a la convocatoria extraordinaria será la nota obtenida en la prueba específica realizada en la fecha marcada por el calendario académico.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1	Tema 1	4+2	6
2	Tema 2	4+2	6
3	Tema 3	4+2	6
4	Tema 4	4+2	6
5	Tema 4	4+2	6
6	Tema 5	4+2	6
7	Tema 5	4+2	6
8	Tema 6	4+2	6
9	Tema 6	4+2	6
10	Tema 7	4+2	6
11	Tema 7	4+2	6
12	Tema 8	4+2	6
13	Tema 9	4+2	6
14	Tema 9	4+2	6

*Este cronograma tiene carácter orientativo.