



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

<b>Curso Académico</b>	2018/2019
<b>Titulación</b>	GRADO EN MATEMÁTICAS y PROG CONJUNTA DE ESTUDIOS OFICIALES GRADO MATEMÁTICAS Y GRADO ING. INFORMÁTICA
<b>Nombre de la Asignatura</b>	CONJUNTOS Y NÚMEROS
<b>Código</b>	1570
<b>Curso</b>	PRIMERO y PRIMERO(IC)
<b>Carácter</b>	FORMACIÓN BÁSICA
<b>N.º Grupos</b>	3
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Estimación del volumen de trabajo del alumno</b>	150
<b>Organización Temporal/Temporalidad</b>	1º Cuatrimestre y 1º Cuatrimestre(IC)
<b>Idiomas en que se imparte</b>	ESPAÑOL
<b>Tipo de Enseñanza</b>	Presencial

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente



<b>Coordinación de la asignatura</b> JUAN JACOBO SIMON PINERO Grupo de Docencia: 1, 3 y 9 Coordinación de los grupos:1	<b>Área/Departamento</b>	MATEMÁTICAS			
	<b>Categoría</b>	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	<b>Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</b>	jsimon@um.es http://www.um.es/docencia/jsimon/ Tutoría Electrónica: NO			
	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
	Anual	Lunes	13:00- 14:00	868884169, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.034	
	Anual	Martes	13:00- 14:00	868884169, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.034	
	Anual	Miércoles	15:00- 17:00	868884169, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.034	
	Anual	Jueves	15:00- 17:00	868884169, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.034	



JUAN MARTINEZ HERNANDEZ Grupo de Docencia: 1, 3 y 9 Coordinación de los grupos:3 y 9(IC)	<b>Área/Departamento</b>	MATEMÁTICAS			
	<b>Categoría</b>	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	<b>Correo</b>	juan@um.es			
	<b>Electrónico /</b>	Tutoría Electrónica: Sí			
	<b>Página web /</b>				
	<b>Tutoría electrónica</b>				
	<b>Teléfono, Horario y</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
<b>Lugar de atención</b>	Anual	Lunes	13:00- 14:00	868883533, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.007	
<b>al alumnado</b>	Anual	Martes	13:00- 14:00	868883533, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.007	
	Anual	Miércoles	13:00- 14:00	868883533, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.1.007	
ALBERTO DEL VALLE ROBLES Grupo de Docencia: 1, 3 y 9	<b>Área/Departamento</b>	MATEMÁTICAS			
	<b>Categoría</b>	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	<b>Correo</b>	alberto@um.es			
	<b>Electrónico /</b>	Tutoría Electrónica: Sí			
<b>Página web /</b>					
<b>Tutoría electrónica</b>					



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	14:00- 15:00	868884167, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.030	Despacho 0.02
		Anual	Martes	14:00- 15:00	868884167, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.030	Despacho 0.02
		Anual	Miércoles	14:00- 15:00	868884167, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.0.030	Despacho 0.02

## 2. Presentación

La asignatura "Conjuntos y Números" tiene un doble objetivo. Por una parte, pretende introducir las nociones básicas de la Teoría de Conjuntos que sirven de lenguaje común a todas las ramas de la Matemática, haciendo énfasis en el rigor lógico y en la falta de ambigüedad que lo caracterizan en contraposición con el lenguaje natural. Por otra parte, la asignatura presenta contenidos básicos sobre los conjuntos numéricos, aritmética y congruencias en  $\mathbb{Z}$  y polinomios.



Sus principales objetivos son: Conocer y manejar nociones básicas de la teoría de conjuntos: álgebra de conjuntos, aplicaciones, relaciones de orden, relaciones de equivalencia y conjuntos cociente. Introducir al alumno en el método demostrativo y el rigor lógico. Conocer y manejar propiedades básicas de los distintos conjuntos numéricos, de la divisibilidad en los números enteros, de las congruencias entre números enteros y de los polinomios con coeficientes reales, complejos y racionales.

### 3. Condiciones de acceso a la asignatura

#### 3.1 Incompatibilidades

No consta

#### 3.2 Recomendaciones

No hay.

### 4. Competencias

#### 4.1 Competencias Básicas

- 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

#### 4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en español en el ámbito de la Matemática.
- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en el ámbito de la Matemática, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- CG5. Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.



- CG6. Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del ámbito de la Matemática o cualquier otro ámbito.
- CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CG8. 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.
- CG9. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
- CG10. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CG11. 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.
- CG12. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.
- CE1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE2. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE5. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CE6. Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas

#### 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Manejar el lenguaje proposicional, el razonamiento lógico y algunas técnicas de demostración básicas.
- Competencia 2. Conocer y manejar el álgebra de conjuntos.
- Competencia 3. Saber estudiar las propiedades básicas de las aplicaciones entre conjuntos (inyectividad, suprayectividad, biyectividad). Saber encontrar la inversa de una aplicación biyectiva en casos sencillos. Saber determinar la aplicación compuesta de varias aplicaciones. Saber determinar la imagen directa e inversa de un subconjunto por una aplicación.
- Competencia 4. Saber identificar una relación de equivalencia, encontrar la clase de un elemento e identificar el conjunto cociente.
- Competencia 5. Saber identificar una relación de orden y encontrar sus elementos distinguidos (cotas, máximos y mínimos, supremo e ínfimo, etc.).
- Competencia 6. Conocer y manejar los principales conjuntos de números, y distinguir sus propiedades relativas a operaciones, relaciones de orden y cardinalidad.
- Competencia 7. Saber operar con números complejos.
- Competencia 8. Saber resolver problemas mediante el principio de inducción.
- Competencia 9. Conocer el concepto de conjunto numerable y no numerable.
- Competencia 10. Conocer y manejar las propiedades de divisibilidad y factorización de los números enteros. En particular: saber calcular el máximo común divisor y mínimo común múltiplo de un conjunto de números enteros, saber aplicar el algoritmo de Euclides y calcular los coeficientes de la identidad de Bézout y saber resolver ecuaciones diofánticas lineales.
- Competencia 11. Conocer y manejar las relaciones de congruencia en números enteros. En particular: conocer las propiedades de la suma y el producto de clases de restos, resolver ejercicios de aplicación de las congruencias, conocer el teorema chino de los restos y resolver sistemas de congruencias lineales.
- Competencia 12. Conocer las propiedades algebraicas básicas del anillo de polinomios sobre un cuerpo.
- Competencia 13. Conocer las técnicas básicas del cálculo de raíces y la relación con la factorización de polinomios



· Competencia 14. Conocer los criterios clásicos sobre irreducibilidad de polinomios con coeficientes reales y racionales.

## 5. Contenidos

### Bloque 1: CONJUNTOS

#### TEMA 1. CONJUNTOS

Conjuntos y elementos. Pertenencia, contenido e igualdad. Operaciones con conjuntos.

#### TEMA 2. APLICACIONES

Relaciones y aplicaciones. Aplicaciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas. Imágenes directas e inversas. Composición. Inversa de una aplicación.

#### TEMA 3. RELACIONES DE ORDEN

Conjuntos ordenados y sus elementos distinguidos. Conjuntos bien ordenados.

#### TEMA 4. RELACIONES DE EQUIVALENCIA

Relaciones de equivalencia y clases de equivalencia. Conjunto cociente y proyección canónica. Particiones.

#### TEMA 5. CONJUNTOS NUMÉRICOS

Cardinalidad. Números enteros. Números racionales. Números reales. Números complejos.

### Bloque 2: NÚMEROS Y POLINOMIOS

#### TEMA 6. EL ANILLO DE LOS NÚMEROS ENTEROS

Aritmética de los enteros: división entera, MCD y MCM, ecuaciones diofánticas, números primos, teorema fundamental de la aritmética. Congruencias, teorema chino de los restos, teoremas de Fermat y Euler.

#### TEMA 7. POLINOMIOS

Polinomios con coeficientes en un cuerpo; división entera y divisibilidad en  $K[X]$ . Raíces de polinomios. Polinomios con coeficientes reales y complejos que son irreducibles: teorema fundamental del álgebra.



## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Trabajo	Volumen
		Presenciales	Autónomo	de trabajo
Clases magistrales	Exposición de la materia por el profesor	38	38	76
Clases y seminarios de problemas	Resolución de ejercicios	16	32	48
Pruebas escritas de evaluación	Control y examen final	6	20	26
	Total	60	90	150

## 7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/matematicas/2018-19#horarios>

<http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/pes/2018-19#horarios>

## 8. Sistema de Evaluación

<b>Métodos / Instrumentos</b>	Pruebas escritas (exámenes)
<b>Criterios de Valoración</b>	[Ver el apartado de Observaciones; del 90% global de este apartado, el 15% corresponde al examen de control y el 75% al examen final] Corrección en las respuestas, uso correcto del lenguaje matemático, rigor en la teoría, manejo adecuado de los aspectos prácticos.
<b>Ponderación</b>	90
<b>Métodos / Instrumentos</b>	Informes escritos, trabajos y proyectos
<b>Criterios de Valoración</b>	[Ver el apartado de Observaciones] Corrección en las respuestas, uso correcto del lenguaje matemático, rigor en la teoría, manejo adecuado de los aspectos prácticos.
<b>Ponderación</b>	10



## Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/matematicas/2018-19#exámenes>  
<http://www.um.es/web/matematicas/contenido/estudios/grados/pes/2018-19#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

- Manejar el lenguaje proposicional, el razonamiento lógico y algunas técnicas de demostración básicas.
- Conocer y manejar nociones elementales sobre conjuntos, aplicaciones, operaciones, relaciones de orden y equivalencia y cardinalidad.
- Conocer y manejar los principales conjuntos de números, y distinguir sus propiedades relativas a operaciones, relaciones de orden y cardinalidad.
- Conocer y manejar propiedades de divisibilidad y factorización en el anillo de los enteros y en los anillos de polinomios con coeficientes reales y complejos.
- Conocer la noción de congruencia y los conjuntos de clases de restos de enteros, y usarlos para deducir propiedades sobre números enteros.
- Resolver ecuaciones diofánticas y modulares lineales.

## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



P.B. BHATTACHARYA, S.K. JAIN, S.R. NAGPAUL, Basic Abstract Algebra. Cambridge University Press, 1994.



Á. del RÍO, J.J. SIMÓN y A. del VALLE; Álgebra Básica; Univ. de Murcia-DM 2000.



S. LIPSCHUTZ; Teoría de Conjuntos y Temas Afines. McGraw-Hill, 1994. ISBN 968-422-6-7








M.QUEYSANNE; Álgebra Básica; Vicens-Vices 1979.



F. ZALDÍVAR; Fundamentos de Álgebra; Universidad Autónoma Metropolitana 2005. ISBN 978-968-16-7826-5

### Bibliografía Complementaria



-  M. ANZOLA, J.R. CARUNCHO, G. PEREZ-CANALES; Problemas de Algebra. Tomo 1: Conjuntos-Grupos. Autor-Editor, 1981
-  J.DORRONSORO, E. HERNÁNDEZ; Números, Grupos y Anillos; Addison-Wesley 1996.
-  V. FERNÁNDEZ LAGUNA; Teoría básica de conjuntos; Anaya 2004
-  T.W. HUNGERFORD, , Algebra, Holt. Rinehart and Winston, 1974.
-  R. S. IRVING; Integers, Polynomials and Rings; Springer 2004.

## 11. Observaciones y recomendaciones

### OBSERVACIONES DE EVALUACIÓN:

Los exámenes (control y exámenes finales) serán presenciales y escritos, que pueden incluir preguntas de desarrollo.

Las "tareas" correspondientes al apartado "Informes escritos, trabajos y proyectos" de la evaluación serán trabajos escritos que tratarán aspectos prácticos de la asignatura. Se propondrán a través del Aula Virtual con un plazo de entrega, y deberán hacerse de forma individual.

En todas las convocatorias, la calificación final del alumno será la máxima entre la nota del examen final y el resultado de aplicar la ponderación establecida en el apartado de Evaluación, siempre que la nota del examen sea superior a 3. La ponderación es: 75% nota del examen final + 15% nota del examen de control + 10% nota media de las tareas. De no realizarse el examen final, la calificación será No Presentado.

### NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES:

Los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento de la LOPD, es de estricta confidencialidad.