

24-25

GRADO EN MATEMÁTICAS
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO COMPLETA



LENGUAJE MATEMÁTICO, CONJUNTOS Y NÚMEROS

CÓDIGO 61021039

UNED

24-25

LENGUAJE MATEMÁTICO, CONJUNTOS Y
NÚMEROS

CÓDIGO 61021039

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA
ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

PLAN DE TRABAJO

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

GLOSARIO

IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	LENGUAJE MATEMÁTICO, CONJUNTOS Y NÚMEROS
Código	61021039
Curso académico	2024/2025
Departamento	MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES
Título en que se imparte	GRADO EN MATEMÁTICAS
Curso	PRIMER CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números está concebida como un instrumento que facilite al estudiante la comprensión del método matemático. El estudiante ha visto muchos de los contenidos que en la asignatura se exponen, bien en el Bachillerato o en el Curso de Acceso a la Universidad, y por tanto no tienen que resultarles extraños una parte de los resultados expuestos. Haremos sin embargo mayor énfasis en el rigor lógico y en la falta de ambigüedad que diferencia el lenguaje matemático del lenguaje natural. Se pretende que el estudiante se familiarice con el rigor matemático y los procesos deductivos, maneje los conceptos básicos del lenguaje proposicional, tenga nociones sobre la teoría elemental de conjuntos y conozca las propiedades básicas y específicas de los distintos conjuntos numéricos. Los contenidos de esta asignatura son contenidos básicos comunes a la mayoría de las disciplinas matemáticas y no es extraño que aparezcan sus contenidos diseminados en los preliminares de libros de introducción al Análisis Matemático, al Álgebra Lineal, a la Geometría o a la Estadística.

La asignatura es fundamental en el perfil profesional de un graduado en Matemáticas, pues contiene aspectos teóricos y prácticos, sobre teoría de conjuntos o sobre los diversos conjuntos numéricos, imprescindibles en el conocimiento para el análisis y resolución de cualquier problema teórico o práctico de muchas áreas propias del título tanto áreas de análisis, álgebra, geometría como estadística.

Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números es una asignatura que en el plan de estudios de la titulación figura en el primer cuatrimestre del primer curso.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

El nivel de acceso a la asignatura exige un Bachillerato de Ciencias o el Curso de Acceso a la Universidad con la asignatura de Matemáticas Especiales ya que en ellos se aprenden técnicas imprescindibles y conllevan una familiarización con muchos conceptos.

¿Qué conocimientos debe de traer el alumno para afrontar la asignatura con comodidad?. Estar familiarizado con el uso y manejo de los distintos conjuntos numéricos, en particular con el conjunto de los números naturales, los números enteros, los números racionales y los números reales, aunque dentro del contenido del curso se introducen con rigor estos

conjuntos y se extraen las propiedades. También serán necesarios conocimientos básicos de la geometría del plano euclídeo y afín.

Un repaso a los libros de Matemáticas del Bachillerato o al libro de Matemáticas Especiales del CAU proveerá de una situación óptima para el desarrollo del curso de Lenguaje matemático, Conjuntos y Números.

De hecho, aunque el texto base, por seguir un desarrollo sistemático introduce formalmente los conjuntos numéricos en los tres últimos capítulos, desde el principio se darán por conocidos, al menos sus propiedades básicas, y se usarán como ejemplos de conjuntos, estructuras, etc., los siguientes conjuntos numéricos:

El conjunto **N** de los números naturales

El conjunto **Z** de los números enteros

El conjunto **Q** de los números racionales

El conjunto **R** de los números reales

El conjunto **C** de los números complejos

Recomendaciones generales: Al final de cada capítulo del texto base aparecen ejercicios propuestos de los que recomendamos que al menos se hagan de ocho a diez cada semana. Es muy importante que se intenten hacer insistentemente antes de consultar las soluciones propuestas en el apartado final del libro.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MIGUEL DELGADO PINEDA (Coordinador de asignatura)
miguel@mat.uned.es
91398-7225
FACULTAD DE CIENCIAS
MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JOSE IGNACIO TELLO DEL CASTILLO
jtello@mat.uned.es
91398-7350
FACULTAD DE CIENCIAS
MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JORGE LOPEZ ABAD
abad@mat.uned.es
91398-7234
FACULTAD DE CIENCIAS
MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El equipo docente realizará la tutorización fundamentalmente a través del Curso Virtual. El Seguimiento del Aprendizaje se realizará mediante el curso virtual y los foros abiertos para ese fin. En él se habilitarán foros temáticos en los que el alumno podrá plantear sus dudas y trabajar junto con sus compañeros.

Tutorización telefónica en los horarios de guardia del profesor de la sede Central.

Tutorización postal.

Tutorización presencial (previa cita) en la Sede Central en los horarios de guardia del profesor.

Se puede acudir personalmente, previa cita, o llamar por teléfono en el horario de atención tutorial directa:

Miércoles de 12:30 a 13:30 y de 15:00 a 18:00

Despacho 2.93 (Facultad de Psicología), C/Juan del Rosal, 28040 Madrid

Teléfono 91 398 8110.

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante el curso virtual y los foros abiertos para ese fin.

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante el curso virtual y los foros abiertos para ese fin.

También se puede contactar por carta dirigida a

Miguel Delgado Pineda,

Departamento de Matemáticas Fundamentales,

Facultad de Ciencias, UNED, , 28040 Madrid.

El seguimiento del profesor de los aprendizajes se realizará mediante el curso virtual y los foros abiertos

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS GENERALES

CG4- Análisis y Síntesis.

CG5- Aplicación de los conocimientos a la práctica.

CG6- Razonamiento crítico.

CG7-Toma de decisiones.

CG8- Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros.

CG10- Comunicación y expresión escrita.

CG11- Comunicación y expresión oral.

CG13- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CED1- Comprensión de los conceptos básicos y familiaridad con los elementos fundamentales para el estudio de las Matemáticas superiores.

CED2- Destreza en el razonamiento cuantitativo, basado en los conocimientos adquiridos.

CEP1- Habilidad para formular problemas procedentes de un entorno profesional, en el lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución.

CEP4- Resolución de problemas.

CEA1- Destreza en el razonamiento y capacidad para utilizar sus distintos tipos, fundamentalmente por deducción, inducción y analogía.

CEA2- Capacidad para tratar problemas matemáticos desde diferentes planteamientos y su formulación correcta en lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución. Se incluye en esta competencia la representación gráfica y la aproximación geométrica.

CEA3- Habilidad para crear y desarrollar argumentos lógicos, con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones.

CEA4- Habilidad para detectar inconsistencias de razonamiento ya sea de forma teórica o práctica mediante la búsqueda de contraejemplos.

CEA7- Habilidad para presentar el razonamiento matemático y sus conclusiones de manera clara y precisa, de forma apropiada a la audiencia a la que se dirige, tanto en la forma oral como escrita.

CEA8- Capacidad de relacionar distintas áreas de las matemáticas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados específicos de la asignatura son:

Manejar el lenguaje proposicional y algunas técnicas de demostración, en particular los métodos de deducción, inducción, y reducción al absurdo.

Conocer el lenguaje básico de la teoría de conjuntos.

Reconocer las relaciones de equivalencia, las clases de equivalencia y el conjunto cociente.

Manejar con soltura ejemplos de estos conceptos.

Reconocer las relaciones de orden e identificar los intervalos de orden así como las cotas, supremo, ínfimo, máximo, mínimo, maximales y mini-males de un conjunto. Manejar con soltura ejemplos de todos estos conceptos.

Conocer las propiedades básicas de las aplicaciones entre conjuntos.

Conocer nociones mínimas sobre algunas estructuras algebraicas: grupos, anillos y cuerpos.

Conocer y manejar los distintos conjuntos numéricos: naturales, enteros, racionales, reales y complejos.

Comprender el concepto de cardinal, de conjunto finito e infinito, de numerabilidad y saber distinguir conjuntos numerables de conjuntos no numerables.

Reconocer números primos entre sí, conocer la identidad de Bézout y el algoritmo de Euclides para calcular el máximo común divisor.

Conocer demostraciones de algunos resultados clásicos.

A través de estos resultados se comienzan a adquirir las competencias disciplinares, profesionales y académicas.

De hecho, al ser una asignatura eminentemente básica, fundamenta casi todas las competencias descritas en la memoria del grado de Matemáticas.

CONTENIDOS

1. Nociones de lógica

- a) Expresiones matemáticas: Proposiciones
- b) Conectores lógicos básicos
- c) Construcción de nuevas proposiciones
- d) Leyes lógicas condicionales
- e) Validación de proposiciones
- g) Forma clausulada de proposiciones

2. Conjuntos

- a) Ideas sobre conjuntos. Predicados
- b) Operaciones con conjuntos
- c) Algebra de Boole de las partes de un conjunto
- d) Producto cartesiano
- e) Relaciones

3. Relaciones y aplicaciones entre conjuntos

- a) Relaciones entre conjuntos
- b) Relación de equivalencia
- c) Relación de orden
- d) Aplicaciones entre conjuntos

4. Operaciones internas. Estructuras algebraicas

- a) Operaciones internas
- b) Grupos
- c) Anillos
- d) Cuerpos
- e) Orden y operaciones
- f) Homomorfismo

5. Los números naturales y los números enteros

- a) Los números naturales
- b) Cardinales finitos y conjuntos finitos
- c) Conjuntos infinitos
- d) Los números enteros
- e) Máximo común divisor y mínimo común múltiplo

6. Los números racionales y los números reales

- a) Los números racionales
- b) Los números decimales
- c) Insuficiencia de los números racionales
- d) El cuerpo de los números reales
- e) Intervalos en \mathbb{R}

7. Los números complejos

- a) Planteamiento del problema
- b) Los números complejos. Definición
- c) Representación geométrica de los números complejos
- d) Forma exponencial de un número complejo
- e) Raíces n -ésimas de un número complejo
- f) Aplicaciones geométricas

METODOLOGÍA

El plan de trabajo se referirá al texto base "Lenguaje matemático, Conjuntos y Números", 2ª edición revisada y ampliada, septiembre 2020, (M. Delgado Pineda y M.J. Muñoz Bouzo). En él se fijan tanto los contenidos del estudio como la notación, que puede cambiar en los distintos libros que tratan de la materia.

En el Plan de Trabajo, se darán orientaciones concretas para el estudio de los temas, se insistirá en el tipo de ejercicios sobre los que el alumno de-berá trabajar, y se indicará un cronograma temporal sobre la distribución de contenidos.

Gran parte de la formación recae sobre el trabajo personal del alumno con la bibliografía recomendada, básica y complementaria, siempre con la ayuda del profesor de la Sede

Central de la UNED, los tutores y las tecnologías de ayuda de la UNED.

Los contactos con el equipo docente pueden ser: por teléfono, en su horario de guardia, presenciales en la Sede Central, previa cita, por e-mail, correo postal, y el curso virtual. Vamos a hacer hincapié en el curso virtual, porque está siendo una herramienta de enorme utilidad para los estudiantes en los últimos años.

En el foro de consultas generales se plantearán preferentemente cuestiones de carácter burocrático, de gestión o de procedimientos de evaluación.

En el foro de alumnos se podrán comunicar con los otros alumnos, no es un foro tutelado por lo que los profesores no se responsabilizarán del contenido del mismo.

Finalmente se crearán foros de cuestiones concretas: foros específicos de dudas sobre contenidos, que estarán orientados a la profundización y comprensión de los distintos temas. Los alumnos podrán realizar consultas razonadas y concisas sobre el tema.

PLAN DE TRABAJO

En el cómputo de horas se incluyen el tiempo dedicado a las horas lectivas, horas de estudio, tutorías, seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, así como las exigidas para la preparación y realización de exámenes y evaluaciones.

TEMA: 1. Lógica - 10 Horas

Con este tema se pretende que el alumno tenga algunos rudimentos sobre la lógica matemática en particular, en la formalización de enunciados matemáticos, el conocimiento de reglas para inferir de enunciados dados nuevos enunciados, el análisis de formas enunciativas y en el desarrollo de procedimientos de demostración. Todo ello apoyándonos en la lógica de dos valores veritativos.

De los conectores lógicos de la sección 1.2. son especialmente relevantes los siguientes: la negación, la disyunción, la conjunción, el condicional y el bicondicional. Cabe destacar la distinción entre la implicación y el condicional y la equivalencia y el bicondicional que se ilustra en el Comentario de esta sección.

De las leyes que se enuncian, secciones 1.3 y 1.4, a primera vista puede parecer que son muchas, pero la mayoría son sencillas de memorizar porque de hecho, a menudo se utilizan intuitivamente. Además, en el capítulo siguiente se repasarán en el cuadro 2.1 las leyes de proposiciones (idempotencia, conmutativas, asociativas, distributivas, identidad, del complementario y de Morgan) que conducen a la obtención de un álgebra de conjuntos.

La sección 1.5 está destinada a la validación de proposiciones mediante tabla de verdad o mediante refutación. Es muy importante que el alumno sepa desarrollar por sus propios medios los ejemplos que ilustran esta sección y la siguiente.

Los comentarios al final del capítulo se centran en analizar someramente como se aplica la lógica a las matemáticas, tanto en la presentación de resultados como en los métodos de demostración. Son de lectura obligada.

Resuelva los ejercicios: 1, 5, 6, 7 y 9.

TEMA: 2. Conjuntos - 10 Horas

En este tema introducimos de manera elemental el lenguaje de los conjuntos y sus operaciones. El lenguaje, simbolismo y resultados del álgebra de conjuntos sirven a la exposición de resultados de las distintas disciplinas matemáticas.

En la sección 2.1 conviene prestar especial atención a :

- El nexo que se establece entre los conjuntos y la lógica de predicados (propiedad característica de un conjunto).
- Ejemplo de los números naturales. Principio de inducción.
- Cuantificadores.
- Complementario y partes de un conjunto.

De las operaciones básicas entre conjuntos, señalamos la unión, intersección, diferencia y diferencia simétrica de la sección 2.2. La sección 2.3 alude a las propiedades de estas operaciones y en particular, el cuadro 2.1 ya aludido recoge las propiedades más importantes.

En las dos últimas secciones se introduce el producto cartesiano de conjuntos y las relaciones binarias entre conjuntos. Es importante el concepto de relación inversa y la composición de relaciones. Destacamos también los tres últimos ejemplos en relación con el uso de cuantificadores en las relaciones.

De los comentarios finales es muy conveniente leer todo lo referente al principio de inducción. Resuelva los ejercicios: 2,7, 10, 12, 16 y 24.

TEMA: 3. Relaciones y aplicaciones entre conjuntos - 22 Horas

En este capítulo, nos centraremos por un lado, en las relaciones dentro de un mismo conjunto, estudiando las propiedades que se les pueden atribuir. Tratamos, en particular, las relaciones de equivalencia y las de orden. A continuación se estudian las aplicaciones entre conjuntos.

La sección 3.2 se dedica a las relaciones de equivalencia en un conjunto. Éstas permiten clasificar los elementos del conjunto, creando una partición del propio conjunto. La identificación de los elementos de una misma clase es el origen de un nuevo conjunto, el conjunto cociente. Estos conceptos vienen ilustrados con numerosos ejemplos.

Especialmente relevante son los conceptos de:

- Partición de un conjunto.
- Conjunto cociente.

Las relaciones de orden también aparecen por todas partes: desde la ordenación de números hasta la ordenación de palabras para disponerlas en un diccionario (orden lexicográfico). Estudiaremos los elementos más importantes que se definen en todo conjunto

ordenado con el ánimo de que el lector se familiarice con la manipulación de conjuntos ordenados. Se debe prestar especial atención a:

- Orden total y parcial, buen orden y propiedad del supremo.
- Diversos tipos de intervalos.
- Elementos distinguibles: cotas, supremo e ínfimo, máximo y mínimo, maximales y minimales.
- Ejemplos diversos: inclusión de conjuntos, orden usual de los números, orden lexicográfico y orden producto en $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, la relación “divide” en el conjunto de los números naturales, orden de un pseudo-grafo dirigido...

Por otro lado y dentro del marco de las relaciones binarias, estudiaremos las aplicaciones entre conjuntos en la sección 3.4. Son las relaciones para las que la imagen de cada elemento del conjunto inicial es un único elemento del conjunto final. Estudiaremos la composición de aplicaciones y los conceptos de aplicación inyectiva, sobreyectiva, o biyectiva.

La noción de biyección conduce de manera natural al concepto de conjuntos equipotentes y de cardinal. Se introduce ya la noción de conjunto finito e infinito que retomaremos con más rigor en el capítulo 5.

Se recomienda la lectura de los comentarios finales. En particular, el teorema de Cantor-Berstein-Schroeder se utilizará en el capítulo 6 para demostrar que el cardinal de los números reales coincide con el cardinal del conjunto de las partes de los números naturales. Se recomienda resolver los ejercicios: 1, 2, 3, 10, 11, 13, 15, 17, 20 y 21.

TEMA: 4. Operaciones internas y estructuras algebraicas - 20 Horas

Definiremos las estructuras básicas para operaciones internas: grupos, anillos y cuerpos.

Las cuatro primeras secciones están dedicadas a la introducción de estas estructuras. Todos los conceptos se ilustran con ejemplos y ejercicios resueltos que el alumno debe intentar hacer. Se debe prestar especial atención a:

- Definición y propiedades de un grupo.
- Subgrupos y congruencia módulo un subgrupo.
- Definición y propiedades de un anillo. Divisores de cero.
- Ideales de un anillo. Ideales principales.
- Definición y propiedades de un cuerpo.

Las dos últimas secciones están dedicadas al estudio de la compatibilidad del orden y las operaciones, estructuras algebraicas ordenadas, y de las aplicaciones compatibles con la estructura, homomorfismos. Cabe destacar lo siguiente:

- Definiciones y propiedades de grupo, anillo y cuerpo ordenados.
- Homomorfismos entre conjuntos dotados de una operación.

- Homomorfismo de grupos, anillos y cuerpos. Isomorfismos.
- Homomorfismos de orden.

En los comentarios finales se introducen dos “operaciones”, suma y producto, en la colección de los números cardinales.

Se recomienda resolver los ejercicios: 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 13, 14 y 15.

TEMA: 5. Los números naturales y los números enteros - 20 Horas

Los últimos capítulos del curso se centran en la fundamentación matemática de los conjuntos numéricos: \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , y \mathbb{C} . Se trata por un lado de repasar todas las propiedades de los números al mismo tiempo que se van demostrando.

En este tema vamos a fundamentar todas estas propiedades sobre los números naturales y enteros. Es decir, el objeto del capítulo es justificar resultados familiares y conocidos sobre los números naturales y los números enteros.

La idea básica de los números naturales es que sirven para contar los elementos de los conjuntos finitos. En la sección 5.1 los introducimos mediante los axiomas de Peano. A su vez se introducen las operaciones y el orden. Conviene que se lean las demostraciones pero no se trata que se asimilen todas perfectamente.

En la sección 5.1 conviene prestar especial atención a :

- Principio de inducción. Demostraciones por inducción.
- Conocimiento de las propiedades de \mathbb{N} .
- El orden de \mathbb{N} es un buen orden.

Las secciones 5.2 y 5.3 formalizan los conceptos de conjunto finito e infinito, cardinal finito e infinito que se han introducido en el capítulo 3. En particular, se estudian algunos puntos comunes a la asignatura de Elementos de Matemática Discreta aunque nos centraremos más en el enfoque conjuntista donde las combinaciones se identifican con los subconjuntos, las variaciones con las aplicaciones inyectivas, las variaciones con repetición con las aplicaciones, etc.

Son especialmente importantes los resultados de:

- Teorema 5.14 y las proposiciones 5.15, 5.16, 5.17, 5.18, 5.20, 5.21, 5.22 y 5.23.
- Teorema 5.26.
- Resultados sobre conjuntos numerables.

En las dos últimas secciones se trabaja con los números enteros. Se introducen como extensión de los números naturales y para que formen un anillo ordenado. Se estudia la división entera. Conviene destacar los siguientes conceptos y propiedades de la Sección 5.5:

- Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
- Algoritmo de Euclides.
- Teorema de Bézout y teorema de Gauss.

En los comentarios finales está indicado como se puede construir el conjunto de los números naturales mediante los cardinales finitos.

Se recomienda resolver los ejercicios: 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 22 y 24.

TEMA: 6. Los números racionales y los números reales - 20 Horas

La primera parte de este capítulo está dedicada a la construcción de los números racionales. La división, entendida como operación inversa de la multiplicación, no puede ser definida en el conjunto de los números enteros. Se construye un cuerpo Q que sea extensión del anillo Z . De las propiedades importantes del cuerpo ordenado Q , cabe destacar

- Propiedad arquimediana de Q .
- El orden en Q es divisible.

En la sección 6.2, estudiamos los números decimales y obtenemos la aproximación decimal de un número racional.

La segunda parte del tema (secciones 6.3, 6.4 y 6.5) está dedicada a la construcción de los números reales. La propiedad de la divisibilidad del orden de Q resulta insuficiente en los estudios de análisis o geometría. Esto nos conduce a definir el cuerpo R extensión de Q , donde la relación de orden será continua, es decir, que además de ser una relación de orden total y divisible se verifica que todo subconjunto de R no vacío y acotado superiormente tiene supremo. Partiendo de esa definición se establecen las propiedades más importantes de R .

- Parte entera y aproximación decimal de un número real.
- Propiedad arquimediana de R .
- Caracterización de los intervalos (proposición 6.13).
- Q y $R \setminus Q$ son densos en R .
- Propiedad de los intervalos encajados.

En los comentarios finales está indicado como se puede construir el conjunto de los números reales mediante cortaduras de Dedekind. Además hay una nota sobre la aparición de los irracionales como las magnitudes inconmensurables.

Se recomienda resolver los ejercicios: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 14, 15, 16, 17 y 20.

TEMA: 7. Los números complejos - 15 Horas

Construimos un conjunto C que es extensión de R , y donde se definen dos operaciones que le dotan de estructura de cuerpo en el que cualquier número real negativo es el cuadrado de algún elemento de C . En este tema, es importante que el alumno consiga cierta habilidad en el cálculo con números complejos. Ha de saber:

- Operar con números complejos en forma binómica, polar y exponencial.
- Conjugado. Propiedades del conjugado.
- Propiedades del módulo y argumento. Representación geométrica.

- Potencia de un número complejo. Fórmula de Moivre.
- Raíces n -ésimas de un número complejo.
- Resolución de ecuaciones de segundo grado.
- Resolución de algunos tipos de problemas geométricos de movimientos mediante números complejos.

Los comentarios finales son de lectura obligada. De hecho, una de las propiedades más importante del cuerpo de los números complejos es que es algebraicamente cerrado, es decir, toda ecuación polinómica con coeficientes complejos de grado mayor o igual a 1 tiene al menos una raíz compleja. Este hecho es extraordinario si se piensa que los números complejos se generaron con el único fin de atribuir raíces a las ecuaciones de segundo grado.

Se recomienda resolver los ejercicios: 2, 3, 4, 6, 7, 9,10, 14,17 y 18.

PEC: Cuestionario - 1 Horas

La prueba de evaluación continua será opcional para los alumnos. Se realizará mediante:

- Cuestionario en línea, accesible a través de la plataforma virtual de la UNED. La prueba se realizará el miércoles 15 de diciembre de 20:00h a 21:00 (hora peninsular).

- En caso de que el alumno decida no realizar el cuestionario de evaluación continua la nota final será la de la Prueba Presencial.

- Para que las actividades de evaluación continua tengan incidencia en la calificación final de Febrero, será imprescindible haber obtenido 4,5 o más puntos en la calificación del examen de la Prueba Presencial. En la convocatoria de Septiembre no se tendrá en cuenta la nota del cuestionario de evaluación.

OTRAS ACTIVIDADES: Repaso y resolución de ejercicios - 30 Horas

Finalmente debe dedicarse un tiempo a repasar y comprobar que en efecto uno es capaz de resolver ejercicios y ejemplos que se proponen en el texto base o en alguno de los ejercicios de las Pruebas presenciales que encontrará en la página Web de la asignatura.

Un consejo: cuando se intenta un ejercicio para afianzar la teoría se está proponiendo que el estudiante lea el enunciado y lo intente hacer por sus propios medios sin mirar la solución directamente pues el aprendizaje no sólo viene del estudio si no de la reflexión sobre los problemas y de la búsqueda de respuestas. Varios intentos de resolución, aún fallidos, son más importantes que una solución correcta leída y aprendida de memoria. Este método de reflexión producirá una interiorización de los conocimientos que no puede surgir de un estudio lineal del texto.

PRUEBA PRESENCIAL: 2 horas

Total Horas ECTS introducidas aquí : 150

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen tipo test
Preguntas test	10
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Ninguno

Criterios de evaluación

La Prueba consistirá en un examen tipo Test con cuestiones teóricas o prácticas, y que no superarán en dificultad a los del Texto base.

El cuestionario es un test de diez preguntas con tres respuestas cada una de las que sólo una es verdadera. La puntuación será.

+ 1 puntos si la respuesta es correcta

-0,5 punto si la respuesta es incorrecta (lease Comentarios y observaciones)

0 puntos si se deja en blanco

La notación utilizada en las Pruebas Presenciales será la del texto base, existiendo la obligación de conocerla.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4,5
Comentarios y observaciones	

Un estudiante puede optar de forma más o menos aleatoria a marcar posibles respuestas, mientras que la intención del profesor es que el estudiante sólo responda a lo que sabe hacer.

Las respuesta bien marcadas suman un punto, las respuestas mal marcadas restan medio punto siempre que el número de respuesta mal marcadas sea menor o igual a 4. A partir de cinco respuesta mal marcadas restará un punto cada una de estas .

Que la prueba sea de selección de respuesta no significa que no quiere decir que no se tenga que hacer el desarrollo del problema para posteriormente elegir la opción correcta.

Se presentarán tres posibles respuestas que no aportarán información adicional al enunciado, y una de ellas será "Ninguna de las otras respuestas"

El porcentaje del examen sobre la nota final es como mínimo el 90%.

Si el alumno no ha realizado la PEC, o si la nota de la Prueba Presencial no alcanza el 4 , el porcentaje del examen sobre la nota final es el 100%. Para mayor precisión veáse el apartado, "¿Cómo se obtiene la nota final ?".

La nota mínima en el examen para contabilizar la PEC es 4. En esta asignatura la nota de la PEC no se suma a la nota de la prueba presencial. Se hace una media ponderada de ambas notas. Para mayor precisión veáse el apartado, "¿Cómo se obtiene la nota final ?".

Aviso Importante de cómo actuar en una PP.

El estudiante sólo deberá entregar la hoja de lectura óptica que se imprime con los enunciados de las preguntas, pero esta prohibido entregar alguna más, aunque la corrección es automática y sólo emplea la hoja de lectura óptica.

a) Si el estudiante entiende que un enunciado no se puede interpretar matemáticamente o es incompleto por que falta algo esencial, entonces puede optar, por eliminación, y marcar la respuesta "Ninguna de las anteriores".

b) Si el estudiante considera que hay dos respuestas correctas en una pregunta, entonces deberá marcar una de ellas. No debe optar por no marcar, pues no se considerará que haya respondido. En caso de ser cierto el profesor valorará correctamente las dos respuestas.

c) Si una de las posibles respuestas aportada en el enunciado no se puede interpretar matemáticamente o es incompleto, entonces puede descartar dicha respuesta. Esto es mejor que llamar a un profesor de la sala e iniciar una sesión de comunicación con la Secretaría de PP.

Cualquiera de las consideraciones que haga el estudiante de acuerdo con los apartados a), b) y c) de este aviso deberá quedar reflejado en la parte en blanco de la hoja de lectura óptica con el fin de que el profesor pueda leerlo y tenerlo en consideración.

Sin duda las consideraciones podrán tenerse en cuenta, pero en caso de cambio de calificación no quedarán reflejadas en la zona visible de notas ya que los cambios lo hace el profesor a mano. En cualquier caso el profesor comunicará en el foro específico de PP lo que proceda.

Aviso sobre la comunicación de la calificación.

El cálculo automático de las calificaciones, en primer instancia, no estará hasta una semana después de acabar el periodo de Pruebas Presenciales.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

La prueba de evaluación continua será opcional para los alumnos. Se realizará mediante:

Cuestionario en línea, accesible a través de la plataforma virtual de la UNED. La prueba se realizará el día y la hora que se comunique. En general será a mediados de diciembre.

Criterios de evaluación

El cuestionario es un test de **5 preguntas** con tres respuestas cada una de las que sólo una es verdadera. La puntuación será.

+ 2 puntos si la respuesta es correcta

-1 punto si la respuesta es incorrecta (léase Comentarios y Observaciones)

0 puntos si se deja en blanco

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Un estudiante puede optar de forma más o menos aleatoria a marcar posibles respuestas, mientras que la intención del profesor es que el estudiante sólo responda a lo que sabe hacer.

Las respuesta bien marcadas suman dos punto, las respuestas mal marcadas restan un punto siempre que el número de respuesta mal marcadas sea menor o igual a 2. A partir de tres respuesta mal marcadas restará dos punto cada una de estas .

Que la prueba sea de selección de respuesta no significa que no quiere decir que no se tenga que hacer el desarrollo del problema para posteriormente elegir la opción correcta.

Se presentarán tres posibles respuestas que no aportarán información adicional al enunciado, y una de ellas será "Ninguna de las otras respuestas"

En caso de que el alumno decida no realizar el cuestionario de evaluación continua la nota final será la de la Prueba Presencial.

Aviso Importante de cómo actuar en una PEC.

El estudiante podrá acceder a un formulario vía telemática con las preguntas y posibles respuesta.

a) Si el estudiante entiende que un enunciado no se puede interpretar matemáticamente o es incompleto por que falta algo esencial, entonces puede optar, por eliminación, y marcar la respuesta "Ninguna de las anteriores".

b) Si el estudiante considera que hay dos respuestas correctas en una pregunta, entonces deberá marcar una de ellas. No debe optar por no marcar, pues no se considerará que haya respondido. En caso de ser cierto el profesor valorará correctamente las dos respuestas.

c) Si una de las posibles respuestas aportada en el enunciado no se puede interpretar matemáticamente o es incompleta, entonces puede descartar dicha respuesta. Esto es mejor intentar contactas con el profesor de la asignatura.

Cualquiera de las consideraciones que haga el estudiante de acuerdo con los apartados a), b) y c) de este aviso deberá indicarlo en el foro específico de la PEC lo más rápido posible. también puede utilizar el correo electrónico, aunque el profesor contestará en el foro.

Aviso sobre la comunicación de la calificación.

El cálculo automático de las calificaciones, en primer instancia, no estará hasta una semana lectiva después de acabar la PEC.

Si un estudiante accede al formulario lo ve, no lo rellena y sale del formulario, entonces será forzosamente calificado con 0, como si lo hubiese rellenado.

Aviso sobre el contenido de la PEC

Temas 1, 2 , 3, 4, 5, 6 del texto base. Todos menos Números Complejos

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0
 Fecha aproximada de entrega
 Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La calificación final se obtendrá de la manera siguiente: si N es la nota obtenida en la Prueba Presencial de Febrero y $NPEC$ es la nota obtenida en la prueba de Diciembre, la nota final es:

si $N < 4.5$, la nota final es $NF=N$.

si $N \geq 4.5$, la nota es: $0,9 N + 0,1 NPEC$, es decir, la media ponderada (con pesos de 90% y 10%) de la Prueba Presencial y la Prueba de Diciembre.

En la convocatoria de Septiembre no se tendrá en cuenta la nota de la P.E.C.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Lenguaje matemático, conjuntos y números

Autores: M. Delgado Pineda y M.J. Muñoz Bouzo

Ed: Sanz y Torres (**2ª Edición Revisada y Aumentada, 2020**)

El alumno seguirá las notaciones y terminología del libro en su estudio, pues ésta puede variar de unos libros a otros. La oficial será la del libro base.

Cada capítulo va precedido de una breve introducción a los contenidos que trata. Los conceptos fundamentales de cada tema van acompañados de un buen número de ejemplos cuyo objetivo es doble: por un lado está el propósito de ilustrar los conceptos presentados, por otro lado constituyen una serie de ejercicios resueltos que facilitan la profundización y reflexión sobre dichos conceptos a la vez que sirvan de modelo para resolver otros ejercicios.

Al final de algunos capítulos se ha incluido una sección titulada "Comentarios" que incluye aspectos de índole diversa. Desde algunas notas históricas del desarrollo del tema, hasta una aproximación intuitiva de aspectos teóricos que amplíen los conocimientos del tema. Los ejercicios al final de cada capítulo deben permitir al estudiante comprobar la adquisición de conocimientos. **La segunda edición incorpora la corrección de las erratas detectadas y un capítulo final donde se resuelven los ejercicios propuestos en cada capítulo. La 2ª revisión revisada y aumentada incorpora además la corrección de las últimas erratas detectadas y un capítulo final con ejercicios de recapitulación propuestos y resueltos.**

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Teoría básica de conjuntos (V. Fernández Laguna, Anaya).

Es un libro que introduce la teoría elemental de conjuntos. Puede ser útil en los temas 2 y 3 y parte del tema 5 del programa. Los conceptos se tratan de una forma clara y sencilla, con una gran cantidad de ejemplos distribuidos a lo largo del texto.

Teoría de conjuntos y temas afines (S. Lipschutz, MacGrawHill).

Libro de nivel superior al anterior aunque no constituye un tratado axiomático de la teoría asignatura. El nivel de estos capítulos es algo superior a lo que aquí pretendemos. Tiene un buen número de ejercicios teóricos interesantes.

Números, grupos y anillos (J. Dorronsoro Ibero y E. Hernández Rodríguez, Addison Wesley).

Es un libro que introduce los temas clásicos del álgebra abstracta. Aunque es de nivel superior al que aquí se requiere, profundiza y amplía los conceptos estudiados en el tema 4.

Sets, functions, and logic: an introduction to abstract mathematics (K. Devlin, Chapman and Hall).

Es un libro que está escrito en un lenguaje accesible y ameno y trata muchas de las cuestiones que se plantean en esta asignatura. Su lectura puede resultar muy instructiva. La segunda edición incluye un capítulo sobre números complejos y una sección sobre lógica formal que desaparecen en la tercera edición a cambio de un aumento significativo de la colección de ejercicios.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso Virtual. La UNED pone a disposición de los alumnos un curso virtual atendido por profesores en el cual se abren posibilidades como resolver las dudas tanto generales como específicas de la asignatura, permitir la comunicación entre alumnos de la asignatura en el foro de alumnos y habilitar foros con cuestiones específicas de temas concretos en el que los alumnos podrán intercambiar soluciones, correcciones a otros alumnos y en el que el profesor sólo intervendrá cuando sea necesario para reconducir el debate.

GLOSARIO

Existe un índice terminológico en el texto base de la asignatura “Lenguaje matemático, conjuntos y números”. En este índice, cada término remite a la página donde se define el propio término.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.