

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Matematica discreta I

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Matematica discreta I
Titulación	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Materia	Matematicas
Carácter	Basica
Código UPM	105000102
Nombre en inglés	Discrete Mathematics I

Datos Generales

Créditos	6	Curso	1
Curso Académico	2015-16	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.

CE02 - Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.

CE03 - Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.

CE04 - Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.

CE06 - Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.

CE07 - Conocer los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.

CE08 - Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE11 - Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

CE19 - Manejar las nociones básicas de la teoría de conjuntos y aplicaciones, de la teoría elemental de números y de la combinatoria enumerativa, y los conceptos y resultados básicos de teoría de grafos y las técnicas básicas de optimización.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG03 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

CG04 - Capacidad de gestión de la información.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG06 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

Resultados de Aprendizaje

RA84 - Saber operar en aritmética entera y modular y sus aplicaciones a la informática.

RA152 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático

RA82 - Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos

RA83 - Conocer las estructuras discretas básicas: Conjuntos, funciones, relaciones, grafos, álgebras de Boole, grupos y cuerpos

finitos y sus aplicaciones.

RA85 - Conocer los principios básicos de la combinatoria y aplicar las relaciones de recurrencias a la resolución de problemas combinatorios.

RA86 - Conocer las álgebras de Boole y sus aplicaciones al diseño y simplificación de circuitos.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Escribano Iglesias, M. Del Carmen (Coordinador/a)	1303	mariadelcarmen.escribano@upm.es	
Giraldo Carbajo, Antonio	1302	antonio.giraldo@upm.es	
Hernandez Peñalver, Gregorio	1306	gregorio.hpenalver@upm.es	
Martinez Mateo, Jesus	1302	jesus.martinez.mateo@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura Matemática Discreta I en la que se estudian algunas de las estructuras discretas básicas importantes en Matemáticas y en Computación. Se introducen las relaciones sobre conjuntos y propiedades para poder desarrollar posteriormente otras estructuras como la aritmética entera y modular, álgebras de Boole y las estructuras básicas de la combinatoria. Todos estos temas se presentan desde la modelización matemática de problemas reales y en particular de la informática, incidiendo especialmente en los aspectos algorítmicos de su resolución.

Temario

1. Introducción.
 - 1.1. Problemas discretos y problemas continuos.
 - 1.2. Modelización, algoritmos y complejidad.
 - 1.2.1. Conjuntos, relaciones y su representación.
 - 1.2.2. Nociones básicas de grafos. Grados. Sucesión de grados. Algoritmo de caracterización de sucesiones gráficas.
 - 1.2.3. Relaciones de orden. Conjuntos ordenados. Elementos maximales y minimales. Diagramas de Hasse.
2. Aritmética entera.
 - 2.1. El conjunto de los números enteros.
 - 2.2. Definiciones recursivas. Inducción. Demostración por inducción.
 - 2.3. Divisibilidad en \mathbb{Z} . Teorema de la división en \mathbb{Z} . Representación de números en diferentes bases.
 - 2.4. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides.
 - 2.5. Ecuaciones diofánticas lineales.
 - 2.6. Números primos. Factorización.
3. Aritmética modular.
 - 3.1. Congruencias en \mathbb{Z} .
 - 3.2. Aritmética en \mathbb{Z}_n . Divisores de cero y elementos inversibles.
 - 3.3. Teoremas de Euler, Fermat y Wilson.
 - 3.4. Ecuaciones en congruencias. Ecuaciones lineales.
 - 3.5. Sistemas de congruencias. Teorema chino del resto.
 - 3.6. Criptografía RSA.
4. Álgebras de Boole. Aritmética booleana.
 - 4.1. Retículos.
 - 4.2. Álgebras de Boole.
 - 4.3. Expresiones booleanas. Simplificación. Puertas lógicas.

5. Técnicas de contar.

- 5.1. Principios básicos de recuento. Principios de las cajas, adición, multiplicación y complementario.
- 5.2. Listas y selecciones, sin repetir elementos o repitiéndolos.
- 5.3. Algoritmos de enumeración.
- 5.4. Números combinatorios. Propiedades. Teorema del binomio. Números multinómicos.
- 5.5. Principio de inclusión-exclusión. Desórdenes. Selecciones con repetición limitada.
- 5.6. Distribuciones de objetos en cajas distintas.
- 5.7. Distribuciones de objetos en cajas iguales. Particiones de conjuntos.

6. Recurrencias lineales.

- 6.1. Relación de recurrencia de una sucesión.
- 6.2. Recurrencias lineales homogéneas. Números de Fibonacci.
- 6.3. Recurrencias lineales no homogéneas.
- 6.4. Recurrencias no lineales. Números de Catalan.

Cronograma

Horas totales: 73 horas

Horas presenciales: 73 horas (46.8%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de prácticas de ordenador</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 5	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de prácticas de ordenador</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 6	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de evaluación escrita</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 8	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de prácticas de ordenador</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 9	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de prácticas de ordenador</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 12	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p>Resolución de ejercicios</p> <p>Duración: 05:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				<p>Entregas periódicas de ejercicios y prácticas de laboratorio. Trabajo en grupo. Memoria. Todas ellas desarrolladas a lo largo del curso.</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 17				<p>Prueba de evaluación escrita</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Examen final</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba de evaluación escrita	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	3 / 10	CE01, CG05, CG10, CE02, CE03, CE04, CG01, CE06, CE07, CE08, CE09, CE11, CG06, CG02, CE19
16	Entregas periódicas de ejercicios y prácticas de laboratorio. Trabajo en grupo. Memoria. Todas ellas desarrolladas a lo largo del curso.	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	20%		CE09, CE01, CG04, CG05, CE02, CG10, CE03, CE04, CE07, CE08, CE11, CE19, CE06, CG03, CG06, CE43
17	Prueba de evaluación escrita	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	3 / 10	CE01, CG05, CG10, CE02, CE03, CE04, CG01, CE06, CE07, CE08, CE09, CE11, CG06, CG02, CE19
17	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG05, CG06, CG10, CE01, CE02, CE03, CE04, CG01, CE06, CE07, CE08, CE09, CE11, CE43, CG04, CG02, CE19, CG03

Criterios de Evaluación

Convocatoria ordinaria

1) Sistema de evaluación continua. Las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa) son de carácter obligatorio. Para proceder a la evaluación sumativa es necesario alcanzar una nota mínima de un 3 sobre 10 en cada uno de las dos pruebas de desarrollo largo que aparecen en la tabla anterior. En este caso, la nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en esta tabla y se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

Periódicamente se realizarán pruebas objetivas de respuesta corta y / o la entrega de ejercicios. Se realizarán ejercicios y / o problemas en sala informática obligatorios y presenciales. Para su realización es necesario estar matriculado en la asignatura durante el semestre correspondiente. Las fechas y turnos concretos para la realización de los ejercicios y / o problemas en la sala informática se publicarán en el Aula Virtual o en la página web de cada grupo. La calificación del trabajo en grupo se realizará después de la exposición del mismo en base a la segunda entrega realizada. La primera entrega del trabajo podrá ser motivo de discusión / análisis durante las tutorías en grupo programadas.

2) Sistema de evaluación final.

Será necesario la solicitud y concesión según normativa de exámenes de la UPM. El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá solicitarlo mediante escrito dirigido al Coordinador de la asignatura y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos en el plazo de dos semanas a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura. El modelo de solicitud se encuentra disponible en Secretaría de Alumnos. Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura. Se considera superada la asignatura con una nota media mayor o igual a 5 sobre 10.

Convocatoria extraordinaria de julio. Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura. Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

***Las fechas de publicación de notas y revisión de exámenes se notificarán en el momento del correspondiente examen.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Biggs, N. L.: Matemática Discreta. Vicens Vives, 1994.	Bibliografía	Libro básico
Biggs, N. L.: Discrete Mathematics, 2nd ed. Oxford Univ. Press, 2002	Bibliografía	Libro básico (versión actualizada en ingles)
Rosen, K.: Matemática Discreta y sus aplicaciones . McGraw-Hill, 2004 (5ª edición)	Bibliografía	Libro básico
J. Matousek, J. Nešetřil: Invitación a la matemática discreta. Reverté, 2008	Bibliografía	Libro de consulta
Gossett, E. Discrete Mathematics With Proofs. John Wiley & Sons, 2009	Bibliografía	Libro de consulta
Anderson, I.: Introducción a la Combinatoria. Vicens Vives, 1993.	Bibliografía	Libro de consulta
Goodaire, E.; Parmenter, M.: Discrete Mathematics with Graph Theory. Prentice Hall, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta
Jonhsonbaugh, R.: Matemáticas Discretas. Prentice Hall, 1999.	Bibliografía	Libro de consulta
García Merayo, F.: Matemática Discreta. Paraninfo, 2001.	Bibliografía	Libro de consulta
Veerarajan, T. : Matemáticas Discretas, Ed. McGraw Hill, 2008	Bibliografía	Libro de consulta
García Merayo, F.; Hernández, G.; Nevot, A.: Problemas resueltos de Matemática Discreta. Thomson-Paraninfo, 2003.	Bibliografía	Libro de problemas
García, C.; López, J. M.; Puigjaner, D.: Matemática Discreta. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, 2002.	Bibliografía	Libro de problemas
Lipschutz, S.: Matemática Discreta. Teoría y 600 problemas resueltos. Serie Schaum, Mc-Graw-Hill, 1990.	Bibliografía	Libro de problemas
Página web de la asignatura http://www.dma.fi.upm.es	Recursos web	
Sitio Moodle de la asignatura http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual	Recursos web	
Aula de clase.	Equipamiento	
Sala informática con software matemático.	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo.	Equipamiento	

Otra Información

Todas las competencias se evaluarán en las actividades de evaluación.