



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000102 - Matematica Discreta I

PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado en Matematicas e Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	12
8. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000102 - Matematica Discreta I
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ML - Grado en Matematicas e Informática
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Victoria Zarzosa Rodriguez	1313	victoria.zarzosa@upm.es	Sin horario.
M. Del Carmen Escribano Iglesias	1303	mariadelcarmen.escribano@upm.es	Sin horario.
Luis Magdalena Layos (Coordinador/a)	1307	luis.magdalena@upm.es	Sin horario.

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. 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.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA38 - Conocer las álgebras de Boole y sus aplicaciones al diseño y simplificación de circuitos.

RA34 - Saber operar en aritmética entera y modular y sus aplicaciones a la informática

RA36 - Conocer las estructuras discretas básicas: Conjuntos, funciones, relaciones, grafos, álgebras de Boole, grupos y cuerpos finitos y sus aplicaciones

RA37 - Conocer los principios básicos de la combinatoria y aplicar las relaciones de recurrencias a la resolución de problemas combinatorios.

RA35 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático

RA19 - Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Matemática Discreta I es una asignatura en la que se estudian algunas de las estructuras discretas básicas importantes en Matemáticas y en Computación. Se introduce el concepto de relación sobre un conjunto y se estudian las diferentes tipos de relaciones y sus propiedades. Estas relaciones son la base 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.

4.2. Temario de la asignatura

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. Relaciones simétricas. Nociones básicas de grafos.

1.2.3. Relaciones de equivalencia.

1.2.4. 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.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

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

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

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Prueba de evaluación escrita de respuesta larga	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CE03 CG04 CG02 CG06 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01
16	Entregas periódicas de ejercicios y prácticas de laboratorio. Trabajo en grupo. Todas ellas desarrolladas a lo largo del curso.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	20%	/ 10	CG02 CG06 CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01
	Prueba de evaluación escrita de	EX: Técnica del tipo					CG06 CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09

16	respuesta larga	Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CE19 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01 CG02
----	-----------------	----------------	------------	-------	-----	--------	--

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG02 CG06 CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG02 CG06 CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01
-----------------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

6.2. 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. En caso de que las especiales circunstancias relacionadas con el COVID19 impidieran la

realización de todas o parte de estas actividades, el porcentaje correspondiente de la evaluación será asumido por las pruebas de desarrollo largo.

Se considerará "NO Presentado" al alumno que no realice la prueba escrita correspondiente al segundo parcial.

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.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	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. S.A. Ediciones Paraninfo, 2015.	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	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 obliga a restringir el aforo de las aulas y por ello se ha decidido que la docencia de este semestre sea de presencialidad mixta. Se establecerán turnos de presencialidad dentro de los grupos, de forma que cada semana un turno asistirá a clase en el aula (columna "actividad en el aula" del cronograma), mientras el resto de los turnos se conectarán a la clase en remoto (columna "tele-enseñanza"). Y cada semana será un turno diferente el que acuda al aula.

Si mejoraran las condiciones sanitarias y se pudieran impartir clases presenciales con normalidad,, todos los alumnos acudirán a las aulas a recibir las clases indicadas en en la columna "actividad en el aula".

Si, por el contrario, empeoraran las condiciones sanitarias, todos los alumnos pasarían a conectarse a las clases en remoto de la columna "tele-enseñanza". En esta situación las pruebas de evaluación continua presenciales previstas se realizarían de forma online, sin necesidad de modificar esta guía.