



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

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

2018/19 - 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..... | 13 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura | 105000102 - Matematica discreta I |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Basica |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 10ML - Grado en matematicas e informática |
| Centro en el que se imparte | 10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------------|
| M. Del Carmen Escribano Iglesias (Coordinador/a) | 1303 | mariadelcarmen.escribano@upm.es | Sin horario. |
| Gregorio Hernandez Peñalver | 1306 | gregorio.hpenalver@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

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

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

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 | Otra actividad presencial | 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 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> | <p>Realización de prácticas de ordenador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</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 Duración: 00:00</p> <p>Prueba de evaluación escrita de respuesta larga EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 17 | | | | <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p> |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

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 | CG01 CG02 CG05 CG06 CG10 CE01 CE02 CE03 CE04 CE06 CE07 CE08 CE09 CE11 CE19 |
| 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 CG03 CG04 CG05 CG06 CG10 CE01 CE02 CE03 CE04 CE06 CE07 CE08 CE09 CE11 CE19 CE43 |
| 16 | Prueba de evaluación escrita de respuesta larga | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 40% | 3 / 10 | |

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 | CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG06 CG10 CE01 CE02 CE03 CE04 CE06 CE07 CE08 CE09 CE11 CE19 CE43 |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

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.

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

Todas las competencias se evaluarán en las actividades de evaluación.