Universidad Francisco de Vitoria UFV Madrid

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Matemática
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
Asignatura:	Matemática Discreta
Tipo:	Formación Básica
Créditos ECTS:	6
Curso:	1
Código:	4939
Periodo docente:	Segundo semestre
Materia:	Matemáticas
Módulo:	Formación Básica
Tipo de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Total de horas de dedicación del alumno:	150

Equipo Docente	Correo Electrónico
Elvira Muñoz García	elvira.munoz@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Se introduce la teoría de conjuntos, las relaciones, operaciones y propiedades entre conjuntos. A continuación, se estudia el concepto de función y los diferentes tipos de funciones. Se analizan seguidamente los principales conceptos de la aritmética finita y modular y su aplicación. Introduce la inducción en números naturales y se alcanza la definición recursiva de sumas y productos. Se utiliza la demostración por recursividad. A continuación, se trata la teoría de grafos y árboles. Se introduce la terminología básica sobre caminos, accesibilidad y conexiones y se pasa a calcular caminos, caminos mínimos, caminos de peso mínimo y árboles de envergadura, para finalmente estudiar una aplicación de esta teoría.

Esta asignatura corresponde al módulo Formación Básica y, dentro de éste, a la materia Matemáticas. Se imparte

en el segundo semestre del primer curso de los estudios de Grado en Ingeniería Matemática, y requiere de una dedicación de 150 horas por parte del alumno.

La asignatura trata diversas áreas de las matemáticas tales como la teoría de conjuntos, las relaciones, la aritmética finita y modular y los grafos, entre otras, de interés como fundamentos en la formación del futuro ingeniero en lo relativo al tratamiento y almacenamiento de la información en los ordenadores, al diseño y desarrollo de algoritmos, a la organización inherente a las bases de datos basada en relaciones entre conjuntos y a la base de las estructuras de datos y los sistemas operativos.

Completan estas áreas de conocimiento las relativas a recursividad e inducción, que hacen que la base matemática que proporciona esta asignatura desarrolle el rigor en el razonamiento, la capacidad de abstracción y la capacidad de formalización basada en el uso del lenguaje matemático, capacidades necesarias para el futuro ingeniero.

Esta asignatura ayuda a desarrollar el pensamiento lógico propio de la matemática que, tal como indica el Ideario de la carrera, es fundamental para la captación de conexiones y para la obtención del pensamiento verdadero. Este proceso debe realizarse dando especial importancia a la conciencia crítica, única forma de lograr el tipo de certeza que deriva de la sinergia entre matemática y método empírico.

OBJETIVO

La asignatura Matemática Discreta tiene como principales objetivos aplicar la teoría de conjuntos y la teoría de grafos, manejar la aritmética finita y modular, utilizar métodos lógicos y recursivos para formalizar el razonamiento de modo sistemático y demostrar la existencia de propiedades de conjuntos infinitos mediante la inducción matemática y, por último, sintetizar en un número finito de reglas, de forma recursiva, la generación de un número infinito de elementos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Nivel de las asignaturas de Matemáticas de Bachillerato correspondientes a la modalidad de Ciencias y Tecnología.

CONTENIDOS

Tema 1. Conjuntos e inducción.
o Conjuntos, elementos y subconjuntos.
o Operaciones de formación de conjuntos.
o Propiedades de las operaciones entre conjuntos. o Leyes algebraicas de Boole.
o Inducción sobre N.

Tema 2. Relaciones, funciones y recursividad.
o Relaciones.
o Relaciones binarias. Relaciones n-ádicas.
o Relaciones de equivalencia: conjunto cociente, partición. o Funciones.
o Operaciones entre funciones.
o Tipos de funciones.
o Recursividad.
o Definición recursiva de conjuntos. o Funciones recursivas.

Tema 3. Estructuras de orden.
o Relaciones de orden.
o Órdenes y conjuntos ordenados. o Extremos y Extremales.
o Retículos.
o Álgebras de Boole.

Tema 4. Aritmética finita y modular.
o Los números enteros.
o Divisibilidad en Z.
o Máximo común divisor.
o Sistemas de numeración. o Algoritmo de Euclides.
o Aritmética modular.

o Congruencias lineales.
o Sistemas de congruencias.

Tema 5. Teoría de grafos.
o Definiciones.
o Grafos y grafos dirigidos.
o Grafos ponderados.
o Conectividad.
o Caminos y circuitos.
o Grafos eulerianos y hamiltonianos.
o Árboles.
o Árbol recubridor.
o Árbol recubridor mínimo: algoritmo de Kruskal. o Caminos de mínimos: algoritmo de Dijkstra.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología seguida en esta asignatura está dirigida a conseguir un aprendizaje significativo por parte del alumno de los conceptos y técnicas fundamentales de la materia. Por ese motivo se combinan lecciones expositivas con clases prácticas, talleres y presentación de trabajos, de manera que se favorezca la participación del alumno y la interacción alumno-profesor y alumno-alumno como vía para fomentar el aprendizaje colaborativo y la capacidad de autoaprendizaje, todo ello mediante estrategias de resolución de problemas y metodologías de intervención. Las actividades no presenciales, que pueden ser tanto de tipo individual como colectivo, serán supervisadas por el profesor en clases y tutorías, tanto individuales como de grupo, estando encaminadas a favorecer el aprendizaje autónomo y colaborativo.

En el módulo de Formación Básica, al que pertenece esta asignatura, predominan las clases expositivas con el fin de fijar los fundamentos que acompañarán al alumno durante sus estudios de Grado en Ingeniería Matemática.

Se completan las actividades presenciales, por una parte, con las clases prácticas y los talleres desarrollados para la asimilación y aplicación de los conocimientos adquiridos, y por otra con la presentación de trabajos que permitan desplegar y ejercitar las iniciativas del alumno en la resolución de problemas y casos de estudio.

Las actividades presenciales se complementan con el trabajo autónomo de los alumnos, en algunos casos desarrollado en grupo, de manera que se fomente el aprendizaje cooperativo, y en otros casos de carácter individual, que permitirá trabajar en la fijación de los conceptos teóricos abordados en las clases expositivas y adquirir la destreza práctica relacionada con las clases prácticas y los talleres.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor mediante tutorías, individuales o en grupo. En algunos casos, el alumno tendrá que realizar en clase la exposición de las principales conclusiones de su estudio o trabajo, lo que permitirá el intercambio de conocimientos y experiencias entre alumnos.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Clase expositiva participativa 30h Clase práctica 20h Tutorías 4h	Estudio teórico y práctico 60h Trabajo individual o en grupo 30h

Evaluación 6h	

COMPETENCIAS

Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y rigor de pensamiento, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Matemática.

Competencias específicas

Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica matemática y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Manejar correctamente los conceptos de la Teoría de Conjuntos, propiedades, operaciones, relaciones y estructuras.

Conocer las Relaciones de Equivalencia y su aplicación, así como las funciones y las Estructuras de Orden y sus aplicaciones.

Realizar cálculos en el marco de la aritmética finita utilizando algoritmos y utilizará la aritmética modular en los enteros a través de las congruencias.

Manejar la recurrencia e inducción para la resolución de problemas. Conocer las estructuras en árbol y grafos para la representación de problemas y los algoritmos propios para la búsqueda y optimización.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El sistema de evaluación contempla cuatro tipos de pruebas:

a. Examen escrito teórico. Una o varias pruebas con un peso del 30% en la nota final.
b. Examen práctico. Una o varias pruebas con un peso del 30% en la nota final.
c. Prácticas y otros trabajos relacionados con la asignatura con un peso del 30% en la nota final.
d. Participación en clase e interés por la asignatura con un peso del 10% en la nota final.

En las dos primeras pruebas (a y b) y en las prácticas (c), es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 para poder aprobar la asignatura. A criterio del profesor, las pruebas a y b podrán realizarse conjuntamente en un mismo examen.

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 10% de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a una tutoría con el profesor responsable de la asignatura.

Convocatoria ordinaria:
Los alumnos tendrán derecho a ser evaluados mediante un examen teórico-práctico (pruebas a y b) en la convocatoria ordinaria. Aquellos alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en los exámenes teorico-prácticos realizados durante el cuatrimestre (en caso de hacerse), podrán optar a una recuperación en esta convocatoria. Las prácticas que se realizan durante el curso (pruebas c) forman parte de la evaluación continua del alumno, siendo necesario aprobarlas durante el mismo, y no siendo objeto de recuperación en convocatoria ordinaria.

Recuperación en convocatoria extraordinaria:
Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en el examen (pruebas a y b) y/o en las prácticas (pruebas c) de la convocatoria ordinaria, podrán optar a una recuperación en la convocatoria extraordinaria.

La nota final será el resultado de ponderación de las notas citadas anteriormente, es decir,

Nota Final = 0,3*(a + b + c) + 0,1*d

En ningún caso la asistencia y participación en clase se podrá recuperar en las dos convocatorias.

En caso de que las circunstancias sanitarias impongan enseñanza solamente virtual, el método de evaluación no cambiará. El profesor se reserva el derecho de llamar a cualquier estudiante a un examen oral para aclarar un examen ó trabajo escrito, en particular si hay sospecha de plagio o falta de integridad académica. El resultado del examen oral podrá cambiar la nota en dicha prueba.

La descripción del contenido de las pruebas es la siguiente:
o Examen teórico: Pruebas individuales para evaluar la capacidad del alumno en relación con los planteamientos teóricos expuestos, con cuestiones de respuesta breve, algunas de tipo test o de verdadero o falso, y que sean fruto de su trabajo autónomo basado en el estudio y el trabajo individual.

o Examen práctico: Pruebas individuales para evaluar la capacidad del alumno para resolver problemas derivados de los contenidos teóricos. Serán problemas derivados directamente de los contenidos teóricos con un grado de dificultad que vendrá representado por el valor de los puntos que se asigne a cada uno de ellos.

o Prácticas: con la periodicidad que establezca el profesor, se realizarán unas prácticas consistentes en la resolución de problemas y/o cuestiones sobre la teoría que se esté explicando. Dichas prácticas tienen carácter individual y serán entregadas y corregidas para que le ayuden a preparar las pruebas escritas y le proporcionen un apoyo en la comprensión de la materia. Las prácticas representarán un 30% de la calificación final.

o Asistencia y participación: se evaluará el interés mostrado por el alumno mediante diversos indicadores, como son la asistencia, la puntualidad, la respuesta a preguntas individuales formuladas por el profesor, tutorías voluntarias o determinadas por el profesor. La asistencia, participación e implicación en la asignatura representará un 10% de la calificación final. Esta participación se puntúa de 0 a 10 y no será objeto de recuperación, siendo requisito imprescindible haber asistido como mínimo al 80% de las sesiones. En caso contrario, este tipo de prueba se calificará con 0 puntos.

Notas de carácter general:

El alumno dispone de 6 convocatorias para superar esta asignatura. La Normativa de Evaluación de la UFV recoge todo lo relativo a los procesos de evaluación y consumo de convocatorias.

Cualquier fraude o plagio (*) por parte del alumno en una actividad evaluable será comunicado a la Dirección del Grado y sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV.

(*) Se considera "plagio" cualquier tipo de copia de cuestiones o ejercicios de examen, memorias de trabajos, prácticas, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el engaño de hacer creer al profesor que son propios.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

ROSEN, Kenneth H., Matemática discreta y sus aplicaciones, 5a Edición, McGrawHill, Madrid, 2004. ISBN: 978-84-4814-073-1.

Complementaria

Lipschutz, Seymour; Lipson, Marc, 2000 problemas resueltos de Matemática Discreta, Schaum, McGrawHill, Madrid, 2004. ISBN: 978-84-481-4278-0.

EPP, Susanna, Matemáticas discretas con aplicaciones, 4a Edición, Cengage Learning. ISBN-13: 978-607481621- 1.

GARCÍA MERAYO, Félix; HERNÁNDEZ PEÑALVER, Gregorio; NEVOT LUNA, Antonio, Problemas resueltos de matemática discreta, Editorial Thomson, Madrid, 2003.

GARCÍA MERAYO, Félix, Matemática Discreta, 3a Edición. Editorial Paraninfo, Madrid, 2015. ISBN - 13: 978-8428335683.