

FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INFORMÁTICA

Curso 2011/2012

(Código: 7101102-)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura

Nombre: Fundamentos de Matemáticas.

Denominación de la materia: Matemáticas.

Nº de créditos ECTS: 6

Carácter: Formación básica.

Unidad Temporal: Curso 1º. Semestral (1º semestre).

Como su nombre indica Fundamentos de Matemáticas es una asignatura de carácter instrumental que proporciona la base matemática imprescindible en el desarrollo científico y profesional de un graduado en informática. Consta de tres bloques didácticos interdependientes

- Álgebra
- Funciones de una variable
- Funciones de varias variables
- Introducción al cálculo numérico

Al tratarse de una herramienta esencial, utilizable continuamente en el estudio de las diferentes materias, es muy conveniente que el alumno tenga una idea clara de los conceptos y se fije en las técnicas de demostración. Para ello debe proponerse ejemplos y contraejemplos en las diferentes proposiciones y teoremas.

Otro objetivo importante es alcanzar un buen nivel de destreza en el cálculo algorítmico, para lo cual debe realizar un número suficiente de ejercicios y problemas de distinto orden de dificultad.

En la asignatura se dan por conocidos los conceptos básicos del álgebra, cálculo diferencial e integral de una variable y geometría analítica del plano y del espacio que forman parte de los estudios del Bachillerato de Ciencias.

Fundamentos de Matemáticas es una asignatura de carácter obligatorio de seis créditos ECTS (aproximadamente 25 horas de trabajo cada ECTS), que se cursa en el primer cuatrimestre del primer año del grado.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS



Fundamentos de Matemáticas forma parte de la materia de Matemáticas (18 créditos ECTS) junto con las asignaturas de Estadística y Lógica y Estructuras Discretas. Desde el comienzo de las enseñanzas regladas en ingeniería, las Matemáticas han formado parte de las herramientas necesarias para su desarrollo. Pero su aportación no es solo a través de los contenidos, sin los cuales no sería posible establecer los modelos matemáticos de los problemas técnicos y tecnológicos, sino también su aportación en los métodos lógico-deductivos que proporcionan al futuro ingeniero racionalidad y eficacia en la descripción, análisis e interpretación de los problemas, tanto académicos como reales, lo que sin duda alguna le permitirá evaluar y enjuiciar su solución y, en su caso, las consecuencias de acciones que pueda emprender.

Por otra parte, la formación matemática y en particular el estudio de esta asignatura contribuyen a la adquisición de las distintas competencias que el ingeniero debe poseer. Señalamos algunas de carácter general y otras específicas de la materia.

Competencias generales

1. Capacidad de planificación y organización.
2. Capacidad de gestión.
3. Capacidad de análisis y síntesis.
4. Aplicación de los conocimientos a la práctica.
5. Toma de decisiones y resolución de problemas.
6. Razonamiento crítico.
7. Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
8. Aprender a organizar el trabajo de forma autónoma.
9. Seguimiento y evaluación del trabajo propio y de otros. Trabajo en equipo fomentando la capacidad de liderazgo.

Competencias específicas de la materia

1. Utilizar el lenguaje matemático que es empleado en todas las ramas de la ciencia y permite el intercambio de contenidos.
2. Aprender el rigor como compromiso de comunicación, no solo entre matemáticos y científicos, sino también entre ingenieros.
3. Estimar la demostración matemática como un discurso destinado a convencer.
4. Valorar el espíritu crítico en el razonamiento matemático para exponer argumentos objetivos.
5. Ser consciente de la amplitud, profundidad y belleza del método matemático como instrumento imprescindible para formular y resolver los problemas de ingeniería

Competencias específicas de la asignatura

1. Modelar problemas sobre estructuras matemáticas básicas y fórmulas.
2. Conocer el concepto de estructura algebraica y sus aplicaciones más comunes.
3. Saber analizar y utilizar funciones continuas y derivables, con apoyo de aproximaciones numéricas
4. Aplicación de los métodos numéricos a la resolución de problemas.

El papel de la asignatura dentro del plan de estudio es básico ya que proporciona la herramienta elemental a la hora de estudiar los diferentes modelos matemáticos continuos y discretos que constituyen la base teórica en la que se apoya la informática. Es por tanto claro la necesidad de entender los rudimentos del álgebra, y el cálculo diferencial de una y varias variables para el entendimiento de dichas disciplinas.

Aparte de las asignaturas de la materia de Matemáticas, numerosas asignaturas del grado de Ingeniería hacen uso de los contenidos de Fundamentos de Matemáticas. Veamos algunos ejemplos: En la asignatura de Fundamentos Físicos el cálculo diferencial e integral es básico, en la asignatura de Fundamentos de Sistemas se utilizan estructuras algebraicas. En la asignatura de Informática Gráfica se usan las aplicaciones lineales en el plano y en el espacio, y su cálculo matricial asociado, en la asignatura de Tratamiento digital de señales es necesario el cálculo diferencial e integral a la hora de calcular la transformada de Fourier de una señal discreta y continua, en la asignatura de Fundamentos de Robótica es necesario un conocimiento de Álgebra lineal y Cálculo diferencial de varias variables en la descripción cinemática de la trayectoria de un robot, ..., etc.



3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para afrontar con éxito el estudio de Fundamentos de Matemáticas es necesario partir de un nivel similar al alcanzado al finalizar los estudios de Bachillerato en la rama de Ciencias. Esto implicar dominar los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral de una variable, del álgebra lineal y de la geometría analítica del plano y del espacio. Recordemos a continuación alguno de los principales prerrequisitos:

Geometría

- Sistemas de referencia en el espacio. Coordenadas cartesianas.
- Vectores en el espacio tridimensional. Productos escalar, vectorial y mixto.
- Obtención e interpretación de las ecuaciones de rectas y planos a partir de sistemas de referencia ortonormales.
- Resolución de problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre áreas y volúmenes.
- Cálculo de ángulos, distancias, áreas y volúmenes.

Álgebra lineal

- Matrices de números reales. Operaciones con matrices. Rango de una matriz: obtención por el método de Gauss.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Representación matricial de un sistema. Discusión y resolución de un sistema lineal por el método de Gauss.
- Determinantes. Cálculo de determinantes de órdenes 2 y 3 mediante la regla de Sarrus. Propiedades elementales de los determinantes. Matriz inversa.
- Utilización de los determinantes en la discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Cálculo de una variable

- Límite de una sucesión. Límite de una función. Cálculo de límites.
- Continuidad y derivabilidad de una función. Propiedades elementales. Cálculo de derivadas. Derivada de la suma, producto cociente y composición de funciones. Derivada de las principales familias funcionales. Diferencial de una función e interpretación geométrica. La función derivada. Teoremas de las funciones derivables. Aplicación al estudio de las propiedades locales y la representación gráfica de funciones elementales. Optimización.
- Primitiva de una función. Cálculo de integrales indefinidas inmediatas, por cambio de variable o por otros métodos sencillos. Integración de funciones racionales. Integrales definidas. Regla de Barrow. Cálculo de áreas de regiones planas.

De cara a repasar todos estos prerrequisitos es muy recomendable que el alumno utilice el curso cero en Matemáticas que la UNED proporciona de forma libre en la dirección web:
<http://ocw.innova.uned.es/ocwuniversia>

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como resultado del estudio de esta asignatura el alumno deberá conocer y entender:

1. El concepto de estructuras algebraica, en especial de la estructura de espacio vectorial y sus aplicaciones.



2. El cálculo matricial y su relación con los espacios vectoriales.
3. Las aplicaciones lineales y formas cuadráticas. El alumno debe entender sus propiedades más elementales, su representación matricial, y su clasificación.
4. Los conceptos de derivada y diferencial de una función, sus reglas de cálculo y resultados más básicos. Asimismo su aplicación a diferentes tipos de problemas.
5. El concepto de integral de una función de una y varias variables, sus métodos de cálculo más elementales y su aplicación a diferentes tipos de problemas.
6. El polinomio de Taylor de una función de una y varias variables. Aplicaciones numéricas.
7. La relación entre las nociones de derivada e integral.
8. La aplicación de métodos numéricos encaminados a la resolución de diferentes clases de problemas.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El temario consta de cuatro bloques temáticos, los cuales asimismo constan de varios capítulos:

1. Álgebra
 - I. Los Números Reales
 - II. Matrices y Determinantes,
 - III. Espacios vectoriales ,
 - IV. Aplicaciones lineales
 - V. Formas cuadráticas
2. Funciones de una variable
 - I. Cálculo diferencial
 - II. La integral de Riemann
3. Funciones de varias variables
 - I. Cálculo diferencial
 - II. La integral múltiple.
4. Introducción al cálculo numérico
 - I. Interpolación
 - II. Integración y derivación numérica.

El *Álgebra*, primera unidad didáctica, engloba el estudio de las estructuras matemáticas que se pueden definir en determinados conjuntos a partir de considerar diferentes operaciones en ellos. La estructura algebraica fundamental de estudio en este curso es la de espacio vectorial que constituye una abstracción matemática del concepto de vector libre del plano y del espacio. La parte del Álgebra que estudia los espacios vectoriales y sus relaciones es denominada Álgebra lineal. En el primer capítulo se introducen los diferentes sistemas de números con especial énfasis en el sistema de los números reales y se relaciona con el concepto de operación y estructura algebraica. En el segundo capítulo se estudian las matrices y sus determinantes, dando las propiedades más elementales de dichos objetos. El tercer capítulo está dedicado al estudio de los espacios vectoriales. Se introduce la noción de subespacio vectorial, y asimismo se estudia el concepto de independencia lineal de un sistema de vectores y a partir de esto la noción de sistema generador y base. De esta manera podemos clasificar los espacios en espacios de dimensión finita o de dimensión infinita, siendo el espacio estándar de dimensión finita el formado por las n -tuplas (vectores) de números reales \mathbb{R}^n . El cuarto y quinto capítulo están dedicados al estudio de las aplicaciones (funciones)



entre espacios vectoriales fundamentalmente de dimensión finita. Estudiaremos varios tipos de ellas: Aplicaciones lineales formas bilineales, formas cuadráticas, ...,etc. La parte fundamental de este capítulo consiste en entender que el estudio de estas aplicaciones se reduce al estudio de determinadas matrices asociadas construidas a partir de fijar bases en los distintos espacios. En este contexto aparecen la noción de valor y vector propio de una matriz, las matrices simétricas, y el método de diagonalización de matrices, que son necesarios a la hora de establecer una clasificación de las aplicaciones lineal y formas bilineales a través de sus matrices asociadas.

La segunda unidad didáctica es la de *Funciones reales de una variable*. El objeto de estudio de esta unidad es el de función real de una variable, es decir una función que a cada valor de la recta real le hace corresponder otro número real, y sus propiedades de continuidad, derivabilidad e integrabilidad. Recordemos que los conceptos de continuidad, derivada e integral de una función de una variable son en parte ya conocidos por el alumno. En el primer capítulo de esta unidad se define el concepto de derivada y se enuncian sus propiedades más notables: Regla de la cadena, Teorema del valor medio, Teorema de Rolle. Asimismo se definen el concepto de derivada sucesiva de una función y con ello se introduce el polinomio de Taylor de una función derivable en punto. Se concluye dicho tema con diversas aplicaciones. El segundo tema de la unidad está dedicado a la integración de funciones reales, se define el concepto de integral de Riemann, enunciando sus propiedades más interesantes. A través del teorema fundamental del cálculo relacionamos los conceptos de derivación e integración de una función. La última parte del capítulo está encaminada a establecer diferentes aplicaciones del cálculo integral.

En la tercera unidad didáctica *Funciones de varias variables* se extienden los conceptos de derivación e integración de funciones de una variable a funciones de varias variables, que son aquellas funciones que a cada vector de \mathbb{R}^n le hace corresponder un número real. Dicha extensión de una variable a varias variables necesita de los conocimientos adquiridos en las dos unidades didácticas precedentes. Del cálculo de una variable de una manera obvia, ya que los conceptos de derivación de varias variables son extensiones de los conceptos de una variable. Pero es asimismo fundamental el uso de las nociones, resultados y métodos del Álgebra lineal proporcionados en la primera unidad didáctica, de esta manera los conceptos de aplicación lineal, matriz o determinante de una matriz aparecen de manera natural en el estudio del cálculo diferencial e integral de varias variables. En el primera capítulo se introducen los conceptos de derivada de un función siguiendo un vector, y con ello el concepto de derivadas parciales. De igual manera se introduce la noción de diferencial de una función en punto, concepto que extiende la idea de aproximación lineal de una función por la derivada, y que no es más que una aplicación lineal cuya matriz asociada esta formada por las diferentes derivadas parciales de la función. A partir de aquí se pueden enunciar los resultados más notables: Regla de la cadena, Teorema del valor medio, Teorema de Taylor,...,etc, que son extensiones de los resultados de caso de una variable. El segundo capítulo está dedicado a la integral múltiple, es una descripción muy somera de la noción de integral, sus propiedades y sus métodos más elementales de cálculo. Al igual que en el caso de una variable se establecen diferentes aplicaciones del calculo diferencial e integral.

La cuarta unidad didáctica está dedicada al cálculo numérico. La primera parte plantea el problema clásico de interpolar una función continua a partir de una serie discreta de datos. El segundo está dedicado a las fórmulas numéricas más elementales para el cálculo de derivadas e integrales de funciones de una y varias variables.

6.EQUIPO DOCENTE

- [MIGUEL ANGEL SAMA MEIGE](#)
- [DANIEL FRANCO LEIS](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las actividades de aprendizaje se distribuyen entre el trabajo autónomo, el tiempo de interacción con el equipo docente, los tutores y los propios alumnos, y la realización de pruebas de evaluación.



La distribución de este tipo de actividades con arreglo al número de horas de trabajo del total de créditos, se estima de forma aproximada que sea la siguiente:

Actividades formativas	Porcentaje de horas de trabajo
Trabajo con contenidos teóricos y Prácticos. Asistencia a tutorías. Participación en los foros. Otras tareas	20% (30 horas).
Realización de actividades de evaluación. Actividades de autoevaluación. Evaluación continua. Pruebas presenciales.	8 % (12 horas).
Trabajo autónomo. Estudio de contenidos teóricos. Resolución de ejercicios y problemas.	76 % (114 horas).

La distribución del tiempo es orientativa, no puede ser rigurosa ya que depende de cada alumno.

8.EVALUACIÓN

El sistema de evaluación consistirá en una prueba escrita presencial de dos horas de duración y en actividades de autoevaluación formativa y de evaluación continua.

Prueba escrita presencial

Las pruebas presenciales constarán de diez preguntas teóricas, teórico-prácticas o prácticas, que serán de tipo test y se contestarán en la hoja de lectura óptica en la que está impreso el enunciado.

Cada respuesta correcta suma 1 punto. Cada respuesta incorrecta resta 0,3 puntos. Las respuestas no contestadas ni añaden ni quitan puntos.

Es necesario obtener un nota de cuatro en la prueba presencial para poder aprobar la asignatura.

Evaluación continua

La evaluación continua consistirá en la realización de dos pruebas de evaluación a distancia online cubriendo los tres primeros bloques temáticos de la asignatura. La primera versará sobre el primer bloques temático (Algebra) y la segunda versará sobre el segundo y tercer bloque temático (Funciones de una y varias variables). La calificación de cada prueba es sobre 10 puntos siguiendo la misma mecánica de la prueba presencial.

La calificación final de la prueba de evaluación continua es la media aritmética de ambas pruebas.

Las actividades de evaluación continua solamente se realizarán durante el periodo lectivo de la asignatura (primer cuatrimestre) , manteniéndose la nota para la convocatoria de Septiembre.



Nota final de la asignatura

NOTA FINAL= 0.9*Nota de la prueba presencial +0.1*Nota de evaluación continua.

La nota mínima para aprobar es de 5 puntos.

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788492948154

Título: TEMAS DE MATEMÁTICAS (FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA) (2010)

Autor/es: Luis Rodríguez Marín ;

Editorial: SANZ Y TORRES/ UNED

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

El texto contiene todo el temario de la asignatura. Los alumnos matriculados encontrarán las orientaciones para su lectura y estudio en la GUÍA DE ESTUDIO del curso virtual

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

ISBN(13): 9788496094567

Título: FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS. MATEMÁTICAS I

Autor/es: Tejero Escribano, Luis ; Díaz Hernández, Ana M^a ; Franco Leis, Daniel ;

Editorial: SANZ Y TORRES

ISBN(13): 9788496808089

Título: EJERCICIOS RESUELTOS DE MATEMÁTICAS I

Autor/es: Ruiz Virumbrales, Luis Manuel ; Díaz Hernández, Ana M^a ; Franco Leis, Daniel ;

Editorial: SANZ Y TORRES

ISBN(13): 8496094685

Título: FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS. MATEMÁTICAS II (2 volúmenes)

Autor/es: Rodríguez Marín, Luis ; Perán Mazón, Juan ; Gil Cid, M^a Esther

Editorial: SANZ Y TORRES

ISBN(13): 9788488667915



Título: ÁLGEBRA LINEAL BÁSICA (2 volúmenes)
Autor/es Bargueño Fariñas, Vicente, et al.
Editorial: SANZ Y TORRES

ISBN(13): 978843623035
Título: PROBLEMAS DE ÁLGEBRA CON INDICACIONES TEÓRICAS.
Autor/es Bargueño Fariñas, Vicente.
Editorial: SANZ Y TORRES

CORDERO, ALICIA, et al: Problemas resueltos de Métodos Numéricos, Ed: Thomson,
GARCÍA, ALFONSA, et al: *Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables*, Ed. MacGraw-Hill.

LAY, DAVID: *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Ed: Addison-Wesley

STEWART, JAMES.: *Cálculo multivariable*, Ed: Thomson Learning.

ROJO, JESÚS, MARTÍ. ISABEL: *Ejercicios y problemas de Álgebra lineal*, Ed: McGraw-Hill
STEWART, JAMES.: *Cálculo multivariable*, Ed: Thomson Learning.

11. RECURSOS DE APOYO

Los recursos de apoyo al estudio son los proporcionados por la Universidad:

1. Curso virtual. Es importante que el alumno consulte periódicamente el curso virtual de la asignatura ya que constituye el canal oficial de comunicación del equipo docente.
2. Tutoría virtual y en su caso presencial en el Centro Asociado
3. Guardia del Equipo docente:

Horario de guardia: Miércoles de 16:00 a 20:00,
Profesor: Miguel Sama; msama@ind.uned.es
Tfno: 913987927
Despacho 236, ETSI Industriales, UNED.

4. Biblioteca.

12. TUTORIZACIÓN

La tutorización y el seguimiento de la asignatura se realizará a través de:

- Atención personal. Mediante los diferentes métodos tradicionales (telefónica, presencial, correo electrónico).
- Curso virtual. Planteamiento de dudas y resolución de ejercicios que servirá al alumno como autoevaluación de los conocimientos que vaya adquiriendo.
- Centros Asociados. Atención personal por los recursos de tutorización existentes en el Centro Asociado a que pertenezca

