

# FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Curso 2016/2017

(Código: 71021023)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los conocimientos matemáticos son absolutamente imprescindibles para cualquier informático, forman parte de sus herramientas de trabajo. Como ocurre con cualquier herramienta, no es necesario saber fabricarla, pero sí tener destreza en su uso, conocer su alcance y, en su caso, poder introducir modificaciones para obtener el objetivo deseado. Por todo ello la orientación dada a la asignatura de Fundamentos Matemáticos es eminentemente práctica.

Los contenidos de Fundamentos Matemáticos están centrados en conceptos básicos de Álgebra y Cálculo.

Por su carácter instrumental se cursa en el primer cuatrimestre del primer curso de la carrera. Tiene un peso de 6 créditos ECTS (aproximadamente 25 horas de trabajo cada ECTS).

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La inclusión de la asignatura de Fundamentos Matemáticos en el plan de estudios del Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información persigue los siguientes objetivos:

- Un objetivo propio: Adquirir destreza lógico-deductiva mediante el estudio de contenidos propios de Álgebra y Cálculo.
- Proporcionar una herramienta necesaria en otras materias, tanto matemáticas como técnicas, que forman parte del Plan de Estudios.
- Ayudar a adquirir las competencias genéricas y específicas que debe tener el futuro profesional.

Cualquiera de ellos justificaría su inclusión en el Plan de Estudios. Los objetivos a) y b) son los tradicionales de las materias básicas para la formación técnica y tecnológica; la novedad que supone la inclusión del c) está justificada porque el Espacio Europeo cuida especialmente, además de la adquisición de conocimientos, la adquisición de competencias. El estudio de Álgebra y Cálculo ayuda a alcanzarlas ya que el método de trabajo es aplicable a cualquier otro ámbito de la vida profesional y personal.

### COMPETENCIAS GENÉRICAS CON QUE SE RELACIONA LA ASIGNATURA:

- Capacidad de planificación y organización, de gestión de la información y de análisis y síntesis. El estudiante irá descubriendo que muchos de los conocimientos adquiridos tienen aplicaciones inmediatas, sintiéndose estimulado para tomar iniciativas. Valgan como ejemplo las matrices, cuya diagonalización es el fundamento del algoritmo de búsqueda de Google, creado por estudiantes que buscaban aplicar sus conocimientos. Además, para plantear y resolver un problema hay que: separar datos necesarios de datos superfluos, discriminar resultados y técnicas que conducen a obtener una respuesta y



sintetizar la información suministrada en el enunciado.

- Aplicación de los conocimientos a la práctica, toma de decisiones y resolución de problemas; razonamiento crítico. Es evidente que a la hora de resolver un problema (real, en muchos casos) es necesario tomar decisiones, como qué datos necesito buscar, qué procedimiento se adapta a este tipo de problema, qué recursos informáticos puedo utilizar, etc. Además, si se comparan los resultados de un ejercicio resuelto por el estudiante con la resolución de un libro y no coinciden (lo que resulta frecuente e imprescindible para el aprendizaje), se tendrá que analizar de forma crítica dónde está el fallo y se aprenderá a detectar "carencias" en los procesos utilizados.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica. El lenguaje matemático es común a todas las ciencias, y hace fácil el intercambio de contenidos entre distintas ramas de la matemática y la tecnología.
- Trabajo de forma autónoma. Al disponer de un texto base y tener que adquirir parte de los conocimientos y destrezas a partir de él, con una fecha de realización de pruebas, el estudiante aprenderá a organizarse y trabajar de forma autónoma, contando siempre con el apoyo del Equipo Docente y de los Profesores-tutores. Por otro lado, la vía de resolución de un problema no es única y es frecuente que el estudiante encuentre los resultados correctos por un camino alternativo como consecuencia de haber alcanzado una forma autónoma de razonar.
- Manejo de las TICs. Gran parte de la información y desarrollo del curso se van a llevar a cabo a través de la plataforma aLF de gestión del conocimiento. A lo largo del curso se fomentará el uso del paquete libre de cálculo simbólico MAXIMA.
- Seguimiento y evaluación del trabajo propio y de otros. La corrección colectiva o individualizada y la autocorrección de ejercicios desarrollan la capacidad de hacer el seguimiento y evaluar tanto el trabajo de otros como el propio.
- Comunicación y expresión oral y escrita en lengua española. La necesidad de leer detenidamente los contenidos para poder separar hipótesis de tesis, así como la invalidez de soluciones expresadas de forma incorrecta, hacen ineludible la precisión en el lenguaje, tanto oral como escrito.
- Comprensión de textos técnicos en lengua inglesa. Aunque hay textos excelentes en español, la utilización de materiales multimedia o de paquetes informáticos que, total o parcialmente, puedan estar en inglés desarrolla la necesidad de familiarizarse con el inglés técnico.
- Compromiso ético. Que la solución dada a un problema sea factible, que se pueda resolver con un coste menor, etc., desarrollan la autocrítica y el compromiso ético con la sociedad.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

Cuando un profesional tiene que realizar un trabajo y abre su "caja de herramientas" va a encontrar, junto a otras, algunas adquiridas en Fundamentos Matemáticos de las Tecnologías de la Información, como: El lenguaje específico que permite entenderse con otros profesionales, el rigor, métodos de cálculo, posibilidad de estructurar datos, utilización de herramientas informáticas,...

#### COGNITIVAS:

- El aprendizaje piramidal es característico de las asignaturas de matemáticas. A lo largo del cuatrimestre se irá ayudando al alumno a cimentar las bases que le permitan dominar la materia.
- Mostrar habilidades en el uso de las TICs en matemáticas.
- Aplicar conocimientos de matemáticas. Proponer y plantear problemas prácticos y teóricos mediante su formulación matemática.

#### INSTRUMENTALES:



- Operar, calcular, construir, diseñar, planificar y optimizar.
- Simular y estructurar a partir de datos intuitivos y empíricos, partiendo de las bases matemáticas que ha adquirido durante su formación.
- Proporcionar herramientas para la aplicación de conocimientos mediante la formulación, interpretación y análisis de fenómenos propios de la Informática.
- Utilizar métodos analíticos y aplicar algoritmos.
- Razonar lógicamente.
- El lado más abstracto también tiene aplicación en la vida real ya que mediante su estudio se desarrolla la capacidad de pensar y expresarse con lucidez.
- Organizar ideas.

#### PAPEL DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS:

Fundamentos Matemáticos de las Tecnologías de la Información, como su propio nombre indica, es parte importante de la materia "Matemáticas". Citamos su utilidad en algunas asignaturas:

- En Física se estudia la estructura de espacio vectorial, y se utilizan frecuentemente funciones, derivadas, derivadas parciales, integrales o coordenadas polares.
- En Electrónica se estudia la estructura Álgebra de Boole de los circuitos electrónicos con las operaciones de conectar en serie o en paralelo. La misma estructura de Álgebra de Boole de sucesos aleatorios es objeto de estudio en Estadística.
- En Métodos numéricos: Las matrices y las ecuaciones lineales son herramientas básicas en los algoritmos computacionales, en la teoría de errores y en otros algoritmos numéricos.
- En Circuitos o Sistemas Automatizados es necesario haber trabajado previamente con integrales y con algunos métodos numéricos que se estudian en Fundamentos Matemáticos.

Si se aprende qué es una estructura y qué propiedades tiene, en las demás asignaturas sólo hace falta aplicar la herramienta sin repetir el aprendizaje cada vez que se vaya a utilizar.

### 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

El nivel de conocimientos recomendado para afrontar con éxito el estudio de Fundamentos Matemáticos es el proporcionado por la asignatura *Matemáticas II* de 2º de Bachillerato de Ciencias y Tecnología. En concreto, es muy recomendable (casi diríamos que imprescindible) que el estudiante maneje con soltura para afrontar esta asignatura lo siguiente:

- De Álgebra y Geometría: matrices, determinantes, resolución y discusión de sistemas lineales y la geometría del espacio (planos, rectas, distancias).
- De funciones de una variable: dominios, límites y continuidad, derivadas e integrales.

Aunque estos contenidos se repasan en la asignatura, es muy conveniente que el estudiante los revise antes del inicio del curso.

También se necesitan conocimientos básicos de informática a nivel de usuario.

Las dificultades de aprendizaje más frecuentes están ligadas a carencias de los conocimientos matemáticos previos, pero se pueden salvar con un poco de esfuerzo y los medios de que dispone esta Universidad.



En general se pueden agrupar en:

a) Dificultades de lenguaje y precisión: Hay símbolos y términos que el estudiante o no aprendió o ha olvidado. No es extraño, y la solución para ponerse al día es sencilla y se la facilitamos mediante un cuadro de símbolos y un glosario que encontrará en el texto de la bibliografía básica y en el curso virtual.

b) Dificultades emanadas de falta de base: La mejor solución es que el estudiante repase los textos que estudió en su formación anterior. Además, para subsanar las carencias que puedan ralentizar el estudio de la materia correspondiente a este curso, está disponible un "Curso 0" de Matemáticas, al que se accede a través del portal de cursos en abierto (OCW) desde la página web de la UNED o desde <http://ocw.innova.uned.es/ocwuniversia>. En este espacio encontrará pruebas de autoevaluación que, atendiendo al resultado, le dirigirán hacia distintos bloques de contenidos.

c) Poca destreza en la aplicación de algoritmos: La podrá superar con ejercicios que encontrará en la bibliografía básica.

#### 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Cuando el estudiante haya cursado esta materia habrá conseguido:

a) Reordenar los conocimientos previos adquiridos en materias afines, de manera que queden enmarcados en un proceso de razonamiento lógico-deductivo.

b) Utilizar de forma ágil el lenguaje matemático (símbolos, notaciones y técnicas de razonamiento) y las técnicas y algoritmos propuestos.

c) Distinguir si en una situación concreta se verifican las hipótesis requeridas en un teorema para poder aplicarlo.

d) Establecer sin dificultad las relaciones existentes entre el lenguaje natural y el matemático (enmarcar un problema práctico en un modelo matemático).

e) Conocer y saber utilizar los modelos matemáticos básicos para resolver algunos problemas de ingeniería.

f) Tener la capacidad de interpretar los resultados, preferentemente en el entorno práctico de la informática.

g) Manejar el programa de cálculo simbólico MAXIMA.

#### 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Con el fin de lograr mayor eficiencia, los contenidos de este curso se han distribuido en seis módulos, en los que se promoverá, siempre que sea conveniente, métodos numéricos y el programa de cálculo simbólico MAXIMA.

Módulo 1: Introducción al Álgebra Lineal.

En este primer módulo se revisan conocimientos anteriores de forma práctica. Se pretende poner a punto las herramientas que se van a utilizar en el resto de módulos.

Su contenido es el siguiente:

-Sistemas lineales: tipos y resolución por el método de Gaus. Matrices: tipos, operaciones con matrices, propiedades, matriz inversa y rango de una matriz. Determinantes: definición, propiedades, desarrollo por una línea y aplicaciones: rango de una matriz y matriz inversa. Resolución de sistemas lineales: teorema de Rouché-Fröbenius, regla de Cramer y discusión de sistemas con parámetros.

-Introducción al programa MAXIMA: instalación, primeros pasos, operaciones aritméticas, matrices, determinantes y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Como el nivel de conocimientos previos es muy diferente para cada estudiante, mediante las pruebas de autoevaluación el



estudiante valorará si necesita reforzar esta parte, que es fundamental manejar bien para seguir adelante con el resto del curso. En particular, es absolutamente imprescindible saber resolver sistemas lineales.

## Módulo 2: Espacios vectoriales.

En este módulo se estudian: La estructura fundamental del Álgebra lineal (espacio vectorial), las condiciones que debe cumplir un subconjunto del espacio para ser subespacio vectorial, cómo se caracterizan los subespacios, cómo se generan y qué dimensión tienen.

El contenido de este módulo es el siguiente:

- Espacios vectoriales. Definición, ejemplos y propiedades.
- Subespacios vectoriales. Caracterización.
- Combinación lineal. Dependencia e independencia lineal. Rango de un sistema de vectores. Sistemas de generadores.
- Bases. Teorema de la base. Dimensión. Coordenadas. Cambio de base.
- Subespacio generado por un sistema de vectores. Ecuaciones paramétricas y ecuaciones implícitas de un subespacio.
- Operaciones entre subespacios (intersección y suma). Suma directa de subespacios. Fórmula de Grassmann.

## Módulo 3: Aplicaciones lineales y matrices.

En el módulo anterior se estudian los espacios vectoriales y en éste, las aplicaciones lineales (para cuya representación analítica son imprescindibles las matrices) que dan respuesta a la pregunta natural: ¿Qué aplicaciones conservan esta estructura? Para definir un espacio vectorial finito se da una base (que lleva asociada una matriz). La base dada no es única y al elegir otra, la matriz asociada a una aplicación lineal del espacio vectorial en sí mismo también cambia, y parece natural buscar la base más adecuada para que la matriz asociada sea lo mas sencilla posible: Una matriz diagonal.

El contenido del módulo es el siguiente:

- Aplicaciones lineales. Definición, propiedades y caracterización.
- Determinación de una aplicación lineal. Ecuaciones y matriz asociada.
- Núcleo e imagen de una aplicación lineal.
- Operaciones con aplicaciones lineales y matrices.
- Matriz inversa y cambios de base. Matriz de una aplicación lineal o de un endomorfismo al cambiar las bases.
- Matrices equivalentes y matrices semejantes.
- Valores y vectores propios. Polinomio característico. Diagonalización, criterios de diagonalización.

## Módulo 4. Funciones reales de una variable real.

Se introducen diversos conceptos que van a ser clave para esta parte. Comienza con el estudio de la recta real, límites y continuidad de funciones de una variable. Se continúa con las funciones derivables y algunos resultados relativos a ellas.



Como importante aplicación de la derivada, el módulo finaliza con el estudio de funciones.

-El espacio  $\mathbb{R}$ . Sucesiones. Monotonía y acotación. Límites de sucesiones.

-Límites de funciones. Continuidad. Tipos de discontinuidad. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo (teoremas de Bolzano, Darboux o de los valores intermedios y Weierstrass).

-Derivada de una función. Significado geométrico y físico. Función derivada, cálculo de derivadas. Propiedades de las funciones derivables en un intervalo (Teoremas de Rolle, del valor medio y de Cauchy). Regla de L'Hôpital. Monotonía. Teorema del punto fijo.

-Derivadas de orden superior. Teorema de Taylor, resto de Lagrange. Valores extremos (máximos y mínimos relativos y absolutos). Convexidad. Puntos de inflexión. Asíntotas de una función. Representación gráfica de una función.

#### Módulo 5. Funciones de varias variables.

En el módulo cinco se inicia el estudio de funciones de varias variables y su entorno. En primer lugar se introducen algunas nociones de topología sobre el espacio  $\mathbb{R}^n$ . Se continúa con funciones de varias variables para "ampliar" el concepto de derivada a las derivadas parciales, direccionales y diferencial.

-El espacio  $\mathbb{R}^n$ . Algunas nociones topológicas.

-Funciones de varias variables. Concepto, conjuntos de nivel. Límites, condiciones necesarias de existencia, propiedades. Continuidad.

-Derivada según un vector. Derivadas parciales. Gradiente. Diferencial. Plano tangente.

-Regla de la cadena. Teorema del valor medio.

-Derivadas de orden superior. Extremos absolutos y relativos. Condiciones necesarias y suficientes de extremo relativo de una función de dos variables.

#### Módulo 6. Introducción a la integración.

Se introducen la integración y los teoremas fundamentales, haciendo un repaso a técnicas elementales de integración, aunque se suponen parcialmente conocidas. Se remite al "Curso 0" a aquellos estudiantes que tengan dificultades al respecto. Tras estudiar métodos numéricos de integración, se continúa con integración para funciones de varias variables. El módulo finaliza con algunas aplicaciones importantes de la integral.

-Integración de funciones de una variable (repaso): integral indefinida, cálculo de primitivas (inmediatas, casi inmediatas, por partes, racionales, trigonométricas, cambio de variable, irracionales sencillas), integral definida, propiedades, teorema del valor medio, teorema fundamental del cálculo integral, regla de Barrow. Cálculo de áreas y de volúmenes mediante integrales simples.

-Integración numérica: fórmulas de los rectángulos, del trapecio y de Simpson, estimación del error.

-Integración de funciones de varias variables: integral doble sobre un rectángulo, integrales reiteradas, Fubini, integral doble sobre un recinto acotado.

-Cambio de variable. Cambio a coordenadas polares.

-Aplicaciones de la integral doble: áreas y volúmenes.



## 6.EQUIPO DOCENTE

- [BIENVENIDO JIMENEZ MARTIN](#)
- [VICENTE JOSE NOVO SANJURJO](#)
- [JUAN LUIS RODENAS PEDREGOSA](#)

## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La tecnología actual permite la formación de aulas virtuales. El Equipo Docente, los Profesores-tutores y todos los estudiantes matriculados formaremos una de dichas aulas cuya herramienta fundamental de comunicación será el curso virtual, al que podrán acceder, además de los profesores del Equipo Docente y los Profesores-tutores, todos los estudiantes matriculados en la asignatura.

La metodología y el tipo de actividades que se realizarán son propias de una universidad a distancia. En la UNED, trabajamos en dicho marco de educación a distancia apoyada por el uso de las TIC's.

Las actividades formativas estarán orientadas por el Equipo Docente y los Profesores-tutores, a través de los distintos medios existentes.

Dichas actividades formativas se pueden agrupar en:

Trabajo con contenidos teóricos Del 15% a 20%.	Equivalente a clases presenciales. Transmisión de conocimientos a cargo del Profesor-tutor.
Actividades prácticas Del 10% a 15%.	Realización de las distintas actividades propuestas por el Equipo Docente a través del Curso virtual.
Trabajo autónomo Del 65% al 75%	Trabajo del estudiante. Horas de estudio y actividades de aprendizaje de tipo autónomo: -Estudio de contenidos teóricos. -Pruebas de evaluación a distancia. -Preparación y desarrollo de las pruebas presenciales.

Algunas de las actividades de aprendizaje propuestas serán:

Pruebas de Nivel (PNs):

Tienen la finalidad de detectar y ayudar a superar las carencias de conocimientos previas al estudio de la asignatura. Estarán compuestas básicamente por actividades relativas al "Curso 0". Son de libre acceso desde

<http://ocw.innova.uned.es/ocwuniversia/biologia/matematicas>.

Son autoevaluables y voluntarias. No computan para la calificación final.

Pruebas de Autoevaluación (PAEs):

Estarán disponibles en el Curso Virtual. Habrá una por cada módulo. El acceso será continuo durante todo el curso.



Contendrán preguntas de tipo test o de desarrollo. Son voluntarias y autoevaluables. No computan en la calificación final.

Su objetivo principal es que el estudiante conozca el nivel de conocimientos adquirido.

Aunque estas actividades (PNs, PAEs) no son obligatorias es muy conveniente su realización porque:

- Ayudan al estudiante a asimilar de forma continua, coordinada y controlada, los contenidos de la asignatura.
- Permiten adquirir, desarrollar y mejorar ciertas habilidades que serán objeto de evaluación en la prueba presencial.
- Permiten una interacción frecuente con el Equipo docente y los Profesores-tutores.
- Animar a presentarse a la prueba presencial y evitan, en cierta medida, el abandono.

## 8.EVALUACIÓN

La evaluación o calificación final se llevará a cabo a través de las siguientes actividades:

### 1. Prueba de Evaluación Continua (PEC):

Estará disponible en el Curso Virtual durante un tiempo limitado y se realiza on-line, por lo que no es necesaria la asistencia del estudiante al centro asociado.

Será una única prueba de este tipo que abarcará los módulos 1, 2, 3 y 4. El Equipo Docente fijará la planificación y temporalización de la realización de dicha prueba.

Su peso en la nota final es el 10%.

### 2. Prueba Presencial (PP):

Es equivalente al examen final tradicional. Consiste en una prueba presencial que tendrá una duración máxima de dos horas y se desarrollará en los centros asociados de la UNED. Su peso en la nota final es el 90%.

Para su realización sólo se permitirá una calculadora no programable.

Esta prueba constará de 5 preguntas de desarrollo, de carácter eminentemente práctico pero sin descartar la posibilidad de que alguna parte de una pregunta sea una cuestión teórica (una definición, un teorema, una propiedad o un procedimiento). Cada una de las preguntas tendrá una puntuación máxima de 2 puntos.

Así pues, suponiendo que la PEC se valora de 0 a 10 puntos y la prueba presencial (PP) también de 0 a 10 puntos, la calificación final se obtendrá por la fórmula:

$$\text{CALIFICACIÓN FINAL} = 10\% \text{ NOTAPEC} + 90\% \text{ NOTAPP}$$

siendo

NOTAPEC = Nota en la PEC en la escala de 0 a 10,

NOTAPP = Nota en la prueba presencial en la escala de 0 a 10.

Lógicamente, para aquellos estudiantes que no realicen la PEC, su calificación en la PEC será 0.





Cualquier estudiante puede presentarse a la Prueba Presencial, independientemente de que haya realizado o no la PEC.

En la convocatoria de Septiembre, la calificación se obtendrá con la misma fórmula, utilizando la nota de la PEC que hubiera obtenido en el período lectivo de la asignatura (Octubre-Febrero) y la calificación de la prueba presencial de Septiembre.

Los indicadores y criterios de corrección de cada tipo de prueba, así como las características de cada una de ellas, serán desarrollados en la segunda parte de la guía de estudio de la asignatura que se publica en el curso virtual (Guía de estudio II: plan de trabajo y orientaciones para su desarrollo).

## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788492948260

Título: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS PARA INGENIEROS (TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN) (2010)

Autor/es: Díaz, A ; Gil, E. ; Franco, D. ; Tejero, L. ;

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 libro "*Fundamentos Matemáticos para Ingenieros (Tecnologías de la información)*" es un texto elaborado expresamente para facilitar el aprendizaje de los contenidos marcados en el Plan de Estudios.

El objetivo perseguido en él es doble:

- Mantener el rigor que las matemáticas exigen.
- Facilitar la comprensión con un elevado número de ejemplos desarrollados paso a paso y complementados con las indicaciones necesarias para comprobar los resultados con el programa "MAXIMA".

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788436269529

Título: EJERCICIOS RESUELTOS DE FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS (INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN) (2014)

Autor/es: Lidia Huerga Pastor ; Vicente Novo Sanjurjo ; Bienvenido Jiménez Martín ;

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED



Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

#### Comentarios y anexos:

Título: EJERCICIOS RESUELTOS DE FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS (INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN)

Autores: Huerga Pastor, Lidia; Jiménez Martín, Bienvenido y Novo Sanjurjo, Vicente

Editorial: UNED

Año: 2014

Disponible también en formato para e-book.

Este libro está enfocado hacia esta asignatura y su contenido se corresponde con el temario de la asignatura, salvo que no incluye nada sobre Maxima. El libro, además, contiene en cada tema un resumen teórico con los principales conceptos y propiedades que se utilizan en el tema, de este modo, el libro es completamente autónomo.

Los textos podrán ser completados con material electrónico que se publicará, si es necesario, en el curso virtual.

#### Comentarios y anexos:

Cualquier texto de Álgebra lineal o Cálculo será útil. El Equipo Docente ha seleccionado dos de Álgebra (uno de teoría y otro de problemas), tres de Cálculo (dos de teoría y uno de problemas) y uno general (de problemas):

#### Teoría:

-David C. Lay: *Álgebra lineal y sus aplicaciones* (3ª ed. Actualizada). Editorial Pearson Educación, México, 2007.

-James Steward: *Cálculo. Conceptos y contextos 3ª ed.* Editorial Thomson, Cengage Learning Editores, México, 2006.

-Ron Larson y Bruce H. Edwards: *Calculo 2 de varias variables* (9ª ed.). McGraw-Hill, Mexico, 2010.

#### Problemas:

-Ruiz Virumbrales, Luis Manuel; Díaz Hernández, Ana Mª; Franco Leis, Daniel: *Ejercicios resueltos de Matemáticas I*, Sanz y Torres, 2009. ISBN(13): 978849680808.

-Seymour Lipschutz: *Álgebra lineal* (2ª ed.). McGraw-Hill, Serie Schaum, 1992.

-Murray R. Spiegel: *Cálculo superior*. McGraw-Hill, Serie Schaum, Mexico, 2005.

En esta bibliografía complementaria se facilitan una serie de libros de teoría con numerosos ejemplos que pueden ser de interés para consultas puntuales y unos libros de problemas resueltos que se pueden utilizar para completar la preparación de la asignatura.

## 11.RECURSOS DE APOYO



Los recursos que brinda la UNED al estudiante son de distintos tipos:

Curso virtual, cuyo uso es ineludible para cualquier estudiante, tendrá las siguientes funciones:

- Ser el medio de publicación de la 2ª parte de la *Guía de la asignatura*, que incluye un plan de trabajo y orientaciones para su desarrollo.
- Atender y resolver las dudas planteadas siguiendo el procedimiento que indique el Equipo Docente.
- Proporcionar materiales de estudio complementarios a los textos indicados en la bibliografía básica.
- Publicar material de estudio que no está recogido en los textos básicos y que podría ser materia de examen.
- Indicar la forma de acceso a diverso material multimedia de clases y video-tutoriales, que se consideren adecuados.
- Establecer el calendario de actividades formativas.
- Explicitar los procedimientos de atención a la resolución de dudas de contenido así como la normativa del proceso de revisión de calificaciones.

El uso de la Biblioteca, donde el estudiante podrá encontrar solución autónoma a distintas cuestiones.

El apoyo tutorial desde el centro asociado por parte del Profesor-tutor.

## 12.TUTORIZACIÓN

Los profesores que forman parte del Equipo Docente de la asignatura actúan de forma coordinada y comparten responsabilidades.

Podrá encontrar información sobre sus actividades investigadoras y docentes en las páginas web personales y en la página web del Departamento de Matemática Aplicada I.

El estudiante podrá ponerse en contacto directo con el Equipo Docente en los despachos, teléfonos y correos electrónicos siguientes:

-Bienvenido Jiménez Martín, Tfno: 91 3986441, [bjimenez@ind.uned.es](mailto:bjimenez@ind.uned.es), Despacho 2.36, ETSI Industriales. UNED. Jueves de 15 a 19 horas.

-Vicente Novo Sanjurjo, Tfno: 91 3986436, [vnovo@ind.uned.es](mailto:vnovo@ind.uned.es), Despacho 2.41, ETSI Industriales. UNED. Jueves de 10 a 14 horas.

- Juan Luis Ródenas Pedregosa, Tfno: 91 3987614, [jlrodenas@ind.uned.es](mailto:jlrodenas@ind.uned.es), Despacho 2.49, ETSI Industriales. UNED. Jueves de 10 a 14 horas.

Fuera de dicho horario también estarán accesibles a través del curso virtual, el correo electrónico y el teléfono, que cuenta con buzón de voz.

Las consultas sobre los contenidos o sobre el funcionamiento de la asignatura se plantearán preferentemente en el curso virtual, utilizando los foros públicos. Si el estudiante no puede acceder a los cursos virtuales, o si necesita privacidad, se podrá poner en contacto con el Equipo Docente mediante correo electrónico. Los mensajes en el buzón de voz de los números arriba señalados deben indicar el nombre del estudiante, el de la asignatura, titulación y un número de teléfono de contacto.

La ETSI Industriales de la UNED está situada en la Ciudad Universitaria de Madrid.

La dirección postal es: C/ Juan del Rosal, 12, 28040. Madrid

Puede encontrar la indicación de cómo acceder a la Escuela en:

UNED >> Facultades Escuelas >> Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales>> ¿Cómo llegar?

([http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=93,653443&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,653443&_dad=portal&_schema=PORTAL)).



Corresponde al Equipo Docente:

- a) Coordinar al equipo de Profesores-tutores.
- b) Elaborar, gestionar y establecer el calendario de aplicación de las pruebas de evaluación.
- c) Atender a todas las cuestiones planteadas en cualquiera de los medios de comunicación indicados anteriormente por parte de los estudiantes o profesores-tutores.
- d) Orientar sobre el calendario en que el estudiante debe realizar las actividades propuestas.
- e) Atender las solicitudes de aclaración o revisión de las calificaciones en el plazo y forma establecidos por la UNED.
- f) Elaborar el programa de la asignatura.
- g) Diseñar, elaborar y seleccionar materiales y actividades de estudio.
- h) Diseñar y organizar el Curso Virtual.

Papel del profesor-tutor:

El estudiante, además de contar con la atención por parte del Equipo Docente, tendrá asignado un Profesor-tutor que desempeñará las siguientes funciones:

- a) Ayudar al estudiante a entender el funcionamiento de la Institución, dado el desconocimiento de la UNED con que se encuentra en el primer cuatrimestre del primer curso.
- b) En función de la demanda de su grupo de estudiantes, centrar su tutoría en clases presenciales o semipresenciales o en resolver dudas específicas.
- c) Evaluar y hacer el seguimiento de una parte de las actividades formativas que sus estudiantes realicen, bajo las directrices marcadas por el Equipo Docente.

