

## 28600 - Matemática aplicada a la edificación I

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 28600 - Matemática aplicada a la edificación I

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 422 - Graduado en Arquitectura Técnica

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:** Materia básica de grado

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Los métodos matemáticos básicos forman parte de las numerosas herramientas con las que todos los profesionales de la Ingeniería deben contar para resolver los problemas que aparecen en su trabajo. Entre los resultados de aprendizaje figuran precisamente el dominio de técnicas no sólo teóricas, sino también prácticas, que permiten la aplicación directa de los métodos considerados en la asignatura a problemas reales, con métodos de cálculo realistas que se incorporan en paquetes de software eficaces y contrastados.

Es por tanto fundamental en la correcta formación de un Arquitecto e Ingeniero obtener los resultados de aprendizaje que abarca esta asignatura. El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de aspectos relacionados con la Ingeniería de la Edificación, de manera que sirvan de base para otras materias y a su vez adquiera unas técnicas que le permitan su desarrollo profesional

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. Se imparte en el primer semestre del primer curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería de la Edificación, lo que supone que el estudiante va a adquirir unos resultados de aprendizaje que le proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores con contenidos en economía, calidad, etc.

El énfasis se pone en los conceptos que tienen aplicación directa en Física, Estadística, Economía, etc. En muchas ocasiones el enfoque unificador de las Matemáticas simplifica los problemas que se tratan en otras materias, y hace aparentes las semejanzas en problemas aparentemente distintos que pueden ayudar en la solución.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo integral y diferencial. Asimismo es altamente valorable que esté familiarizado con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante habrá adquirido las siguientes competencias:**

- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Aptitud para la comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de gestión de la información.
- Capacidad para trabajar en equipo.

- Capacidad para el razonamiento crítico.
- Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Capacidad de trabajar en un contexto internacional.
- Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.
- Aptitud de liderazgo.
- Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.
- Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.
- Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.
- Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- 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.
- Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 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.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como profano al tema.
- Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Aptitud para utilizar los conocimientos adquiridos y relacionados con el Cálculo Numérico e Infinitesimal, el Álgebra Lineal, la Geometría Analítica y el Cálculo Diferencial.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:**

- Aptitud para aplicar las técnicas de tratamiento y análisis de datos.
- Conoce los conceptos, aplicaciones y resultados fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral.
- Comprende los conceptos de variable unidimensional y multidimensional.
- Domina el modelado de entornos de la Ingeniería bajo naturaleza estocástica mediante variables aleatorias así como la realización de cálculos en situaciones de incertidumbre.
- Conoce las técnicas de integración y estimación.
- Sabe cómo utilizar contrastes de hipótesis en la resolución de problemas y su aplicación en la toma de decisiones.
- Tiene capacidad para la elaboración, comprensión y crítica de informes basados en análisis desarrollados con cálculos numéricos, diferenciales e integrales y Matricial.
- Sabe resolver los problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería, utilizando correctamente los conocimientos adquiridos del Cálculo Diferencial e Integral y del Álgebra Lineal.
- Comprende la dificultad de resolver de forma exacta determinados problemas matemáticos y es capaz de recurrir a la aplicación de métodos de aproximación numéricos en su resolución.
- Es capaz de plantear y resolver con rigor problemas propios de su especialidad en Ingeniería, seleccionando de forma crítica los métodos y resultados teóricos matemáticos más adecuados.
- Comprende la imposibilidad de resolución de los problemas reales de manera manual, y es capaz de implementarlos y resolverlos con un software matemático de cálculo simbólico.
- Posee las habilidades propias del pensamiento lógico-deductivo y maneja un lenguaje matemático que le permite modelar problemas propios de la Ingeniería de la Edificación.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura se plasman en la resolución de problemas matemáticos que pueden plantearse en la Ingeniería de la Edificación, en el conocimiento del uso reflexivo de herramientas de cálculo simbólico y numérico, y en la utilización de métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:**

### **Evaluación Progresiva**

A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas. Versarán sobre aspectos teóricos y prácticos de la asignatura:

- **Prueba escrita 1:** Se realizará la semana 8 y versará sobre la materia incluida en el epígrafe Cálculo Diferencial e Integral. Su peso en la nota final será de un 40%.
- **Prueba escrita 2:** Se realizará la semana 15 y versará sobre la materia incluida en el epígrafe Álgebra Lineal. Su peso en la nota final será de un 40%.

En estas pruebas se evaluará:

- La comprensión de los conceptos matemáticos usados para resolver problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación. Se detallará el código utilizado para la resolución de los ejercicios y se concretarán claramente los resultados.
- Exposición ordenada, clara y organizada.

### **Controles participativos:**

A lo largo del curso el alumno realizará 4 controles de tipo participativo valorados en un 5% de la nota final, que consistirán en la realización de ejercicios de tipo práctico o cuestionarios evaluativos programados a través de la plataforma virtual moodle.

Estos controles de tipo participativo son valorados como un 20% de la nota final.

En estas pruebas se evaluará:

- La comprensión de los conceptos matemáticos utilizados para resolver problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación. Se detallará el código utilizado para la resolución de los ejercicios y se concretarán claramente los resultados.
- Exposición ordenada, clara y organizada.

### **Trabajo individual**

El alumno deberá entregar un trabajo individual. Su peso en la nota final será de un 10%. En el trabajo individual se evaluará:

- el dominio y uso correcto de los comandos del software matemático utilizado para resolver los problemas.
- la correcta resolución de los problemas, los métodos aplicados y las estrategias matemáticas empleadas.
- el detalle del código utilizado en la resolución de los problemas.
- la correcta interpretación de los resultados obtenidos.
- la capacidad para seleccionar el método más apropiado.
- explicaciones y/o razonamientos claros y detallados a las preguntas realizadas.
- el resultado y calidad final del trabajo.
- la calidad y coordinación en la exposición del mismo.
- el lenguaje matemático utilizado.
- la calidad de las fuentes bibliográficas.

Los alumnos podrán aprobar la asignatura por Evaluación Progresiva si la media aritmética del conjunto de las pruebas escritas, los controles participativos y el trabajo individual es igual a 5.

### **Evaluación Global**

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de evaluación progresiva, deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas, cuyo peso en la nota final será del 100%.

Los criterios de evaluación serán los expuestos en los apartados anteriores.

### **Criterios de Evaluación**

**En las pruebas escritas y controles de participación se evaluará:**

- La comprensión de los conceptos matemáticos utilizados para resolver los problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación. Se detallará el código utilizado para la resolución de los ejercicios y se

- concretarán claramente los resultados obtenidos.
- Exposición ordenada, clara y organizada.
- Para optar al sistema de Evaluación Progresiva se deberá asistir, al menos, a un 80% de las actividades presenciales (prácticas, visitas técnicas, clases, etc.).

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos del Cálculo Diferencial, el Integral y del Álgebra Lineal. Con el fin de conseguir este objetivo, todas las clases se realizarán en el aula de informática, el uso de herramientas de tipo informático se llevará a cabo de forma continuada. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador. Asimismo a lo largo de la semana se realizarán tutorías con el uso de ordenador, con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:**

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. Todas las horas se imparten en el aula de informática, donde se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico mediante el uso de programas de cálculo simbólico y numérico.

Trabajo autónomo tutorizado: 2 horas semanales durante 12 semanas donde el alumno trabaja de forma autónoma en el aula de informática en la realización de trabajos y resolución de problemas.

**Clases de teoría y problemas:** (3.77 ECTS: 37.7 h) Se impartirán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en la resolución de ejercicios y análisis de datos mediante el uso permanente de herramientas del tipo informático.

**Trabajo personal:** (1.5 ECTS: 15 h) trabajo autónomo realizado por estudiante.

**Pruebas escritas:** (0.4 ECTS: 4 h) Se realizarán dos pruebas escritas sobre las materias de Cálculo Diferencial e Integral y Álgebra Lineal a lo largo del curso.

**Controles participativos:** (0.33 ECTS: 3.3 h) El trabajo continuado en el aula también será evaluado con la realización de 4 controles de tipo participativo, consistente en la resolución de ejercicios de tipo práctico.

### 4.3. Programa

**Introducción a Máxima y repaso de funciones reales de variable real**

**Límites y Continuidad**

- Límites, indeterminaciones, equivalencias
- Continuidad y discontinuidad de funciones
- Teoremas clásicos
- Método de bisección

**Derivación**

- Derivada y recta tangente, propiedades
- Regla de la cadena
- Derivada de la función implícita, función inversa y función en paramétricas
- Método de Newton
- Teoremas clásicos: Rolle, valor medio, L'Hôpital
- Desarrollos limitados de Taylor
- Interpolación y derivación numérica
- Monotonía, máximos y mínimos, concavidad y convexidad

**Integración**

- Integral de Riemann y sus propiedades básicas
- Cálculo de primitivas
- Teoremas fundamentales del cálculo
- Integrales impropias
- Aplicaciones geométricas

- Métodos de cuadratura numérica

### Sistemas de ecuaciones lineales

- Grupos, anillos, cuerpos
- Sistemas de ecuaciones lineales: operaciones elementales
- Eliminación gaussiana y rango de una matriz
- Teorema de caracterización de los sistemas lineales (Rouché-Frobenius)
- Determinantes
- Eliminación gaussiana numérica, número de condición
- Descomposiciones LU, QR y Cholesky
- Métodos iterativos

### Espacios vectoriales con producto escalar

- Independencia lineal, dimensión y base
- Subespacios
- Producto escalar
- Distancias, ángulos y ortogonalidad
- Sistemas y subespacios ortogonales
- Proyectores y teorema de aproximación óptima

### Diagonalización

- Valores y vectores propios
- Descomposición espectral y funciones de matrices
- Matrices normales
- Cálculo numérico de autovalores
- Matrices compatibles
- Descomposición en valores singulares

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La planificación concreta y completa de la asignatura se pondrá en conocimiento de los alumnos al comienzo del curso. Todas las actividades de evaluación quedarán entonces fijadas, salvo ajustes de calendario que se avisarán con la suficiente antelación. También desde el principio de curso quedarán fijadas las fechas de las convocatorias oficiales desde la dirección del centro.

La ubicación orientativa de los temas e hitos evaluatorios en las quince semanas lectivas del curso queda como sigue:

Semana	Tema	Contenidos	Hitos evaluatorios	Peso	Contenido
1	1	Maxima - funciones	Primer control	5%	Límites - Continuidad
2	2	Límites - Continuidad			
3		Derivación			
4	3	Taylor	Segundo control	5%	Derivación
5		Interpolación			
6		Integración			
7	4	Aplicaciones	Primera prueba escrita	40%	Cálculo Infinitesimal

8		Integración numérica			
9		Sistemas de ecuaciones lineales			
10	5	Determinantes	Tercer control	5%	Sistemas Lineales
11		Algebra Lineal Numérica			
12		Espacios Vectoriales			
13	6	Aproximación óptima	Cuarto control	5%	Espacios Vectoriales
14		Diagonalización			
15	7	Valores Singulares	Segunda prueba escrita	40%	Algebra Lineal

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=28600&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=28600&year=2019)