



## Grado en Arquitectura Técnica 28605 - Matemática aplicada a la edificación II

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- Cesar Asensio Chaves -

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de carácter básico que representa la continuación natural de las Matemáticas I previamente cursadas, introduciendo el estudio de la geometría y las ecuaciones diferenciales como herramientas indispensable en la arquitectura técnica. Es recomendable haber superado la asignatura Matemáticas aplicadas a la edificación I y tener conocimientos elementales de programas de cálculo simbólico.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las actividades que se desarrollarán en la asignatura son las siguientes:

**Clases teóricas presenciales**, en las que se exponen los conceptos fundamentales que constituyen el cuerpo de conocimientos básicos que deben asimilarse para conseguir los resultados de aprendizaje detallados en la memoria de verificación del grado. Los conceptos teóricos se complementan con ejemplos y casos prácticos.

**Clases prácticas presenciales**, en las que se proponen problemas que deberán resolverse empleando los métodos y conceptos explicados en las sesiones teóricas. En estas clases se fomenta la discusión, la participación, la cooperación y la reflexión.

**Sesiones de evaluación continua**, en las que los alumnos se someten a pruebas escritas sobre ciertas partes bien especificadas del temario que se cubre.

**Seminarios**, en los que se introducen las herramientas informáticas que se emplean en el resto de las actividades, como el manipulador simbólico Maxima y el programa de cálculo numérico Octave.

**Trabajo personal no presencial**, en el que los alumnos estudian los conceptos expuestos en las clases teóricas, y resuelven problemas análogos o complementarios a los resueltos en las clases prácticas.

**Prueba global de evaluación**, que comprende una prueba escrita que versa sobre el contenido de la asignatura. Hay dos pruebas globales, una por cada convocatoria oficial, y ambas tienen lugar tras la finalización de las clases y cuando el resto de las actividades han concluido y han sido evaluadas.

Las fechas clave serán anunciadas con la suficiente antelación durante el curso. Las hay de dos tipos:

**Hitos evaluatorios** asociados al sistema de **evaluación continua**, que comprenden cuatro controles participativos y dos pruebas escritas, distribuidos uniformemente a lo largo del curso. Las fechas las anunciará el profesor con suficiente antelación.

**Convocatorias oficiales**, en las que cualquier alumno puede someterse a una prueba global de evaluación sobre la totalidad de la asignatura. Sus fechas las fija la dirección del centro al inicio del curso.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Resuelve problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería, afectando fundamentalmente a la seguridad de estructuras; aplicaciones electrónicas, etc.
- 2:** Tiene aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos de geometría, ecuaciones diferenciales ordinarias y métodos numéricos.
- 3:** Poseer habilidades propias del pensamiento científico-matemático, que le permiten preguntar y responder a determinadas cuestiones matemáticas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Las matemáticas se constituyen como el lenguaje propio del ámbito científico-tecnológico. Su dominio se hace por tanto imprescindible para la práctica profesional en el contexto de la ingeniería y la arquitectura. Esta asignatura extiende de modo natural a contenidos más avanzados los argumentos previamente tratados en Matemáticas I.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

Exponer el carácter universal de las matemáticas, su carácter autoconsistente y la relevancia de su uso en el contexto de la ingeniería y la arquitectura.

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

Dentro del Grado en Arquitectura Técnica se incidirá especialmente en la importancia de aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos a diferentes ámbitos de la ingeniería y la arquitectura.

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Organizar y Planificar.
- 2:** Resolver problemas.
- 3:** Tomar decisiones.

- 4:** Comunicarse de forma verbal y escrita.
- 5:** Analizar y sintetizar.
- 6:** Gestionar información.
- 7:** Trabajar en equipo.
- 8:** Razonar críticamente.
- 9:** Trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.
- 10:** Trabajar en un contexto internacional.
- 11:** Improvisar y adaptarse a nuevas situaciones.
- 12:** Liderar.
- 13:** Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- 14:** Razonar, discutir y exponer ideas propias.
- 15:** Buscar, analizar y seleccionar información.
- 16:** Aprender de manera autónoma.
- 17:** 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.
- 18:** 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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 19:** Agrupar 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.
- 20:** Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 21:** Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 22:** Aptitud para utilizar los conocimientos aplicados relacionados con el cálculo numérico e infinitesimal, el álgebra lineal, la geometría analítica y diferencial, y las técnicas y métodos probabilísticos y de análisis estadístico.

## Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Proveer del bagaje indispensable de conocimientos científicos y matemáticos para un ulterior desarrollo curricular.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1: Sistema de evaluación continua**

Consiste en la realización a lo largo del curso de cuatro controles participativos y dos pruebas escritas.

**Controles participativos.** Su objetivo es evaluar la participación de los alumnos en clase. Se realizarán cuatro controles que consistirán en la realización de ejercicios de tipo práctico en el aula de informática. El peso de cada uno en la nota final es del 5% (20% en total). En los controles participativos se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas
- el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución
- explicaciones claras y detalladas
- la ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones
- uso correcto de la terminología y notación
- exposición ordenada, clara y organizada

**Pruebas escritas.** A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas que versarán sobre aspectos teóricos y/o prácticos de la asignatura. El peso de cada una en la nota final es del 40% (80% en total). En las pruebas escritas se evaluará:

- el entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas
- el uso de estrategias y procedimientos eficientes en su resolución
- explicaciones claras y detalladas
- la ausencia de errores matemáticos en el desarrollo y las soluciones
- uso correcto de la terminología y notación
- exposición ordenada, clara y organizada

Las fechas de los controles participativos y de las pruebas escritas serán anunciadas por el profesor con suficiente antelación.

**2: Prueba global de la convocatoria oficial**

**Prueba global:** Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de evaluación continua deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas descritas en el punto A, cuyo peso en la nota final será del 100%. Los criterios de evaluación son idénticos a los expuestos en el apartado A.

Hay una prueba global en cada una de las convocatorias oficiales. Las fechas de dichas pruebas globales son establecidas por la dirección del centro al inicio del curso y publicadas en la Web de la EUPLA.

### Criterios de evaluación

Para aprobar la asignatura son condiciones necesarias:

**A. Sistema de evaluación continua:** obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en el computo global de las calificaciones de los controles de participación y las pruebas escritas. Para poder optar por la modalidad de evaluación continua, es necesario asistir al menos a un 80% de las actividades presenciales de la asignatura.

**B. Pruebas global de la convocatoria oficiales:** obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 en la prueba global de la convocatoria.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

Se utilizarán constantemente los recursos informáticos, en especial el programa de manipulación simbólica de expresiones matemáticas wxMaxima y el programa de cálculo numérico Octave, ambos de libre distribución.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

1:

#### Actividades presenciales

**Clases teóricas presenciales**, en las que se exponen los conceptos fundamentales que constituyen el cuerpo de conocimientos básicos que deben asimilarse para conseguir los resultados de aprendizaje detallados en la memoria de verificación del grado. Los conceptos teóricos se complementan con ejemplos y casos prácticos.

**Clases prácticas presenciales**, en las que se proponen problemas que deberán resolverse empleando los métodos y conceptos explicados en las sesiones teóricas. En estas clases se fomenta la discusión, la participación, la cooperación y la reflexión.

**Sesiones de evaluación continua**, en las que los alumnos se someten a pruebas escritas sobre ciertas partes bien especificadas del temario que se cubre.

**Seminarios**, en los que se introducen las herramientas informáticas que se emplean en el resto de las actividades, como el manipulador simbólico Maxima y el programa de cálculo numérico Octave.

**Prueba global de evaluación**, que comprende una prueba escrita que versa sobre el contenido de la asignatura. Hay dos pruebas globales, una por cada convocatoria oficial, y ambas tienen lugar tras la finalización de las clases y cuando el resto de las actividades han concluido y han sido evaluadas.

2:

#### Actividades no presenciales

**Trabajo personal no presencial**, en el que los alumnos estudian los conceptos expuestos en las clases teóricas, se familiarizan con los programas informáticos utilizados para resolver algunas de las prácticas propuestas y resuelven problemas análogos o complementarios a los resueltos en las clases prácticas.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura tiene asignados 6 créditos ECTS y se imparte en cuatro horas de clase presenciales a la semana durante las 15 semanas que dura el semestre. En las horas de trabajo presencial se exponen los conceptos teóricos que conforman la asignatura, que son reforzados con el trabajo práctico y mediante el uso de programas informáticos de cálculo simbólico y/o numérico. El trabajo personal no presencial necesario para superar la asignatura se estima en unas 90 horas.

La distribución aproximada de las actividades se da en el siguiente esquema:

Semana	Tema	Contenidos	Hitos evaluatorios	Pesos	Contenido
1	1	Curvas			
2	2	Continuidad			
3	3	Diferenciabilidad			
4		Extremos	1er control	5	Dif./Cont.
5	4	Integrales múltiples	2º control	5	Integrales
6	5	Integrales de línea			
7	6	Integral de superficie	1ª prueba escrita	40	Cálculo V.V.
8	7	EDO: Introducción, 1er orden			
9		Ecuaciones lineales	3er control	5	EDO 1er orden
10	8	Estabilidad lineal			
11	9	Métodos numéricos			
12	10	Osciladores, resonancia	4º control	5	EDO
13	11	Estabilidad de Vigas			
14	12	EDP: Introducción			
15		Separación de variables	2ª prueba escrita	40	EDO, EDP

Las fechas exactas de cada actividad se concretarán al comienzo de curso adaptadas al calendario escolar y se publicarán en la plataforma Moodle.

## Contenidos

### Contenidos de la asignatura indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje.

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el semestre. Se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico y mediante el uso de programas de cálculo simbólico y/o numérico, según el siguiente programa:

- 1.- Curvas en el plano y en el espacio: triedro de Frenet; curvatura y torsión.
- 2.- Funciones de varias variables, límites y continuidad.
- 3.- Derivadas parciales y diferencial; la regla de la cadena.
- 4.- Extremos. Extremos condicionados: el método de los multiplicadores de Lagrange.
- 5.- Integral doble; cambios de variable.
- 6.- Integrales triples.
- 7.- Integrales curvilíneas. Trabajo y energía. Teorema de Green.
- 8.- Superficies. Integrales de superficie; Teoremas de Stockes y Gauss.
- 9.- EDO: conceptos básicos, existencia y unicidad, resolubilidad analítica.
- 10.- Estudios cualitativos: puntos fijos y estabilidad lineal.
- 11.- Métodos numéricos: Euler y Runge--Kutta.
- 12.- EDO de orden mayor que uno: Osciladores; resonancia. Estabilidad de vigas.
- 13.- Métodos numéricos para EDO de orden dos y superior: PVI y PVF (MDF y MEF).
- 14.- Introducción a las EDP.
- 15.- Separación de variables: vibraciones.

## Recursos

### Materiales

El alumno tiene a su disposición a través de la plataforma Moodle las diapositivas de las presentaciones del curso así como colecciones de problemas de cada uno de los temas impartidos.

Se utilizarán con asiduidad los programas informáticos wxMaxima y Octave, ambos de libre distribución.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Allaire, Grégoire. Numerical Linear Algebra / Grégoire Allaire, Sidi Mahmoud Kaber. - 1ª edición New York [etc.] : Springer-Verlag, cop. 2008
- Apostol, Tom M.. Calculus. vol.1, Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal / Tom M. Apostol . - 2a ed. [reimp.] Barcelona, [etc.] : Reverté, cop. 1999
- Apostol, Tom M.. Calculus. vol.2, Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades / Tom M. Apostol . - 2a ed, 4a reimp. Barcelona, [etc.] : Reverté, cop. 1999
- Burgos Román, Juan de. Álgebra lineal y geometría cartesiana / Juan de Burgos Román ; [editora, Concepción Fernández Madrid] . - 2a ed. en español Madrid : McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L. 200
- Burgos Roman, Juan de. Fundamentos matemáticos de la ingeniería (álgebra y cálculo) : definiciones, teoremas y resultados / Juan de Burgos Román . - Ed. Estudiante Madrid : García-Maroto, D. L. 2008
- Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera / R. Kent Nagle, Edward B. Saff, Arthur David Snider ; traducción, Óscar Alfredo Palmas Velazco ; revisión técnica, Ernesto Filio López ... [et al.] . - 4ª ed. México [etc.] : Pearson Educación, 2005
- Kress, Rainer. Numerical analysis / Rainer Kress New York : Springer, cop. 1998
- Larson, Ron. Cálculo I / Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards ; traductores, Sergio Antonio Durán Reyes ... [et al.] ; revisores técnicos, María del Carmen Hano Roa, José Job Flores Godoy, Lorenzo Abellanas Rapún. - 8ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2006
- Larson, Ron. Cálculo II / Ron Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards ; traductores, María Isabel de Lara Choy, Norma Angélica Moreno Chávez ; revisores técnicos, María del Carmen Hano Roa, Lorenzo Abellanas Rapún. - 8ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2006
- Marsden, Jerrold E.. Cálculo vectorial / Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; versión en español de Manuel López Mateos, con la colaboración de Sergio Adarve D. . - 3a ed. [Buenos Aires] [etc.] : Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1991
- Quarteroni, Alfio. Cálculo científico con MATLAB y Octave / A. Quarteroni, F. Saleri Milano : Springer, cop. 2006
- Rojo, Jesús. Álgebra lineal / Jesús Rojo Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2001
- Simmons, George F.. Ecuaciones diferenciales : con aplicaciones y notas históricas / George F. Simmons ; con un capítulo sobre métodos numéricos de John S. Robertson ; traducción Lorenzo Abellanas Rapun . - 2a ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1998
- Zill, Dennis G.. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera / Dennis G. Zill, Michael R. Cullen . - 6ª ed. México D. F. : International Thomson, cop. 2006