



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

**35001204 - Calculo**

PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	35001204 - Calculo
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	03AQ - Grado en fundamentos de la arquitectura
<b>Centro en el que se imparte</b>	03 - Escuela Tecnica Superior de Arquitectura
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
M. Del Carmen Cerezo Ortega (Coordinador/a)		mariadelcarmen.cerezo@upm.es	Sin horario.
M. Del Mar Astiz Blanco		mar.ablanco@upm.es	Sin horario.
Ana Rodriguez Santa Maria		ana.rodriguez@upm.es	Sin horario.
Maria Lourdes Tello Del Castillo		l.tello@upm.es	Sin horario.

Manuel Iglesias Gutierrez Del Alamo		manuel.iglesias@upm.es	Sin horario.
Antonio Garcia Viana		antonio.garciav@upm.es	Sin horario.
Danilo Magistrali		danilo.magistrali@upm.es	Sin horario.
Manuel Dominguez Romero		m.dominguez@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Geometría afin y proyectiva

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Fundamentos de la Arquitectura no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 11 - Conocimiento aplicado del cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.

CE 7 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales

CG 1. - Visión espacial

CG 11. - Razonamiento crítico

CG 17. - Resolución de problemas

CG 20. - Uso de tecnologías de la información y las comunicaciones y conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG 24. - Comprensión numérica

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA260 - 1. Representar las gráficas y las curvas de nivel de funciones reales de varias variables reales.

RA263 - 4. Resolver problemas de optimización.

RA262 - 3. Calcular el plano tangente de una función real de varias variables reales.

RA261 - 2. Interpretar geoméricamente los conceptos de derivada parcial, derivada direccional y gradiente de funciones de varias variables.

RA264 - 5. Calcular integrales dobles y triples.

RA265 - 6. Aplicar la integración en varias variables a problemas geométricos (cálculo de áreas y volúmenes) y a problemas físicos (centro de masas, momentos de inercia,?).

RA268 - 9. Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales.

RA269 - 10. Manejar con habilidad alguna aplicación informática útil tanto en el ámbito de estudio como en el profesional del arquitecto.

RA267 - 8. Modelar problemas físicos a través de ecuaciones diferenciales.

RA266 - 7. Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias elementales de primer orden y de orden superior.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Cálculo se imparte en el segundo semestre del grado de Fundamentos de la Arquitectura; en ella se estudian los conceptos y las herramientas matemáticas que permiten abordar cuestiones de funciones de varias variables, incluyendo derivabilidad y diferenciabilidad, extremos relativos, condicionados y absolutos e integrales dobles y triples. Se abordan también ecuaciones diferenciales ordinarias. Se plantean y resuelven problemas geométricos en los que intervienen curvas planas y alabeadas y superficies. Se establecen conexiones entre la geometría diferencial de curvas y superficies y la Arquitectura.

**NOTA:** Esta asignatura también se imparte en lengua inglesa.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL. FUNCIONES DE UNA VARIABLE.
2. FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES REALES
  - 2.1. Derivadas parciales y direccionales, rectas tangentes, diferenciabilidad, plano tangente.
  - 2.2. Optimización: puntos críticos, extremos absolutos y condicionados.
3. INTEGRALES MÚLTIPLES
  - 3.1. Integrales dobles
  - 3.2. Integrales triples
  - 3.3. Aplicaciones físicas y geométricas
4. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS
  - 4.1. Ecuaciones de primer orden
  - 4.2. Ecuaciones lineales de orden  $n$ .
  - 4.3. Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Funciones reales de varias variables reales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Funciones reales de varias variables reales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregas y problemas a resolver por el alumno</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:30
4	<b>Optimización</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Optimización</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregas y problemas a resolver por el alumno</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:30
6	<b>Integrales dobles</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

7	<p><b>Integrales dobles</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entregas y problemas a resolver por el alumno</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:30</p>
8	<p><b>Integrales triples</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p><b>Integrales triples</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entregas y problemas a resolver por el alumno</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:30</p>
10	<p><b>Integrales triples</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Prueba parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
11	<p><b>Ecuciones diferenciales de primer orden</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Ecuciones diferenciales de primer orden</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entregas y problemas a resolver por el alumno</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:30</p>
13	<p><b>Ecuciones lineales de orden n</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p><b>Ecuciones lineales de orden n</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entregas y problemas a resolver por el alumno</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:30</p>

15	<p><b>Sistemas lineales de ecuaciones</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Clases prácticas con ordenador</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entregas y problemas a resolver por el alumno</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:30</p>
16	<p><b>Sistemas lineales de ecuaciones</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
17				<p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	2%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 1. CG 17.
5	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	4%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 1. CG 17.
7	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	2%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 1. CG 17.
9	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	4%	/ 10	
10	Prueba parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	48%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 1. CG 17.

12	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	4%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 17.
14	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	2%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 17.
15	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	2%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24.
16	Prueba parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	32%	3 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 1. CG 17.

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 1. CG 17.

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba escrita. Resolución de problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CE 7 CG 1. CG 17.

## 7.2. Criterios de evaluación

-La evaluación continua constará, por una parte, de dos pruebas parciales comunes a todos los grupos con un valor del 80% de la nota total y por otra, de prácticas con ordenador, entregas, y otras actividades programadas en cada grupo, que completarán el 20% restante de la nota total.

La distribución de entregas y problemas a resolver por el alumno es orientativa, siendo la que se detalla una opción posible ya que dependerán de la programación que cada profesor establezca en cada grupo. En cualquier caso su valor nunca superará el 20% de la nota total

Habrà un examen final en junio para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua en mayo.

Habrà un examen extraordinario en julio para aquellos alumnos que no hayan superado ni la evaluación continua ni la evaluación "sólo prueba final".

Las calificaciones se expresarán numéricamente según el artículo 5 del real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias.

La Evaluación mediante 'sólo prueba final' contempla la realización de una prueba global de la asignatura que permita evaluar y medir los resultados de aprendizaje del estudiante. Dicha prueba será en junio según calendario de exámenes publicado por la E.T.S. de Arquitectura.

El uso de la lengua inglesa sólo se evaluará en los grupos en los que se imparte docencia en inglés.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	Listado de libros y Cuadernillos del Instituto Juan de Herrera detallados en el apartado Otra información.  
Información a distribuir por cada profesor	Recursos web	<a href="http://dma.aq.upm.es/profesor/index.html">http://dma.aq.upm.es/profesor/index.html</a>
Seminario de la Sección Departamental	Equipamiento	Seminario de la Sección Departamental de la ETS Arquitectura (DMA)
Equipos informáticos	Equipamiento	Ordenadores del Centro de Cálculo de la ETS Arquitectura
Recursos web	Recursos web	Plataforma Moodle con información de la asignatura

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Bibliografía

A. García López, F. García Castro, et al. Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variable. Ed. Clagsa.

J.E.Marsden, A.J. Tromba. Cálculo vectorial. Ed. Addison Wesley.

M. Spivak. Cálculo infinitesimal. Ed. Reverté.

R.E. Larson, R.P. Hostetler, B.H. Edwards. Cálculo. Volumen 2. Ed. McGraw-Hill.

T.M. Apostol. Calculus. Volumen 1 y 2. Ed. Reverté.

A García, F. García, A. López, G. Rodríguez y A. de la Villa Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría y problemas Ed. CLAGSA.

D.G. Zill. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Thomson Learning, 2002.

A. Kiseliov, M. Krasnov, G. Makarenko. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Mir, 1992.

W. Boyce di Prima. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Limusa, 1998.

J.C. Bellido, A Donoso, S. Lajara. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Paraninfo, 2014.

F. Rincón, A. García, A. Martínez. Cálculo científico con MAPLE. Ed. RA-MA.

### **Cuadernillos del Instituto Juan de Herrera**

Miguel de Unamuno Adarraga. Funciones de varias variables. Cuaderno 142.02, 2004.

Miguel de Unamuno Adarraga. Integrales múltiples. Cuaderno 15.02, 2002.

E. Patiño, P. Galán. Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden I. Algunos métodos de resolución. Madrid, 2012. Cuaderno 3-88-01.

E. Patiño, P. Galán. Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden II. Algunas aplicaciones. Madrid, 2012. Cuaderno 3-88-02.

E. Patiño, P. Galán. Ecuaciones Diferenciales ordinarias de Orden Superior I. Métodos de resolución. Madrid, 2013. Cuaderno 402.01.

E. Patiño, P. Galán. Ecuaciones Diferenciales ordinarias de Orden Superior II. Algunas aplicaciones. Madrid, 2013. Cuaderno 403.01.