



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	35001204 - Calculo
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	03AQ - Grado en Fundamentos de la Arquitectura
Centro responsable de la titulación	03 - Escuela Tecnica Superior De Arquitectura
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Danilo Magistrali		danilo.magistrali@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.
M. Del Carmen Cerezo Ortega		mariadelcarmen.cerezo@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.

M. Del Mar Astiz Blanco		mar.ablanco@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.
Ana Rodriguez Santa Maria (Coordinador/a)		ana.rodriguez@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.
Maria Lourdes Tello Del Castillo		l.tello@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.
Manuel Dominguez Romero		m.dominguez@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.
Ascension Paz Moratalla De La Hoz		ascension.moratalla.delahoz @upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.
Alberto Navarro Garmendia		alberto.navarro@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.
Luis Felipe Prieto Martinez		luisfelipe.prieto@upm.es	Sin horario. El horario se indicará a principio de curso.

* 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 Afín Y Projectiva

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- El alumno debe saber calcular límites y derivadas de funciones de una variable.
- El alumno debe tener nociones de integral simple.

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 superficies. Se establecen conexiones entre la geometría diferencial de curvas y superficies y la Arquitectura.

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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Clases teórico-prácticas. Introducción. Funciones reales de varias variables reales Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Clases teórico-prácticas. Funciones reales de varias variables reales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3	<p>Clases teórico-prácticas. Funciones reales de varias variables Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Test teórico-práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
4	<p>Clases teórico-prácticas. Funciones reales de varias variables Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entregas y problemas a resolver por el alumno TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
5	<p>Clases teórico-prácticas. Extremos. Optimización Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Test teórico-práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
6	<p>Clases teórico-prácticas.. Integrales dobles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entregas y problemas a resolver por el alumno TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>

7	<p>Clases teórico-prácticas.. Integrales dobles. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p>Clases teórico-prácticas. Integrales triples Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Test teórico-práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
9	<p>Clases teórico-prácticas. Integrales triples Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Clases teórico-prácticas. Introducción. Ecuaciones diferenciales de primer orden Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Clases teórico-prácticas. Ecuaciones diferenciales de primer orden Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Clases teórico-prácticas. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales de orden n. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entregas y problemas a resolver por el alumno TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
13	<p>Clases teórico-prácticas. Ecuaciones lineales de orden n. Sistemas lineales de ecuaciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/ Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Test teórico-práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>

14	<p>Clases teórico-prácticas. Ecuaciones lineales de orden n. Sistemas lineales de ecuaciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clases prácticas con ordenador. (Maple/Geogebra) El grupo se dividirá en dos subgrupos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entregas y problemas a resolver por el alumno TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
15				<p>Prueba Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
16				
17				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p>

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Test teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	4%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CG 1. CG 17.
4	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	1%	/ 10	
5	Test teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	4%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CG 1. CG 17.
6	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	1%	/ 10	
8	Test teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	4%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CG 1. CG 17.
10	Prueba parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	/ 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	00:00	1%	/ 10	
13	Test teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	4%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 20. CG 24. CG 1. CG 17.
14	Entregas y problemas a resolver por el alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	1%	/ 10	
15	Prueba Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	3 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CG 24. CG 17.

7.1.2. Prueba evaluación global

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.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva 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 pruebas tipo test, prácticas con ordenador, entregas, y otras actividades programadas en cada grupo por su profesor, que completarán el 20% restante de la nota total.

Para poder aprobar por evaluación progresiva se deben haber realizado los dos exámenes parciales, haber obtenido al menos un 3 sobre 10 en cada uno de ellos, y la media ponderada de todas las pruebas realizadas ha de ser mayor o igual que 5. Si no se alcanza la nota mínima en alguno de los exámenes parciales, la media ponderada de todas las pruebas no podrá superar la calificación de 4.

Si el alumno no supera la asignatura por evaluación progresiva tiene derecho a una prueba global (final) con valor del 100% de la nota.

Habrà un examen extraordinario en julio para aquellos alumnos que no hayan superado ni la evaluación progresiva ni la prueba global.

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.

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	http://dma.aq.upm.es/profesor/index.html
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
Zoom/TEAMS	Recursos web	Si fuese necesario impartir la asignatura en remoto, se continuará con la docencia a través de Teams y/o Zoom.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está planificada para impartirla presencialmente en el segundo semestre del curso 2022/2023.

Las clases de los grupos impartidos por la Prof. Carmen Cerezo y el Prof. Danilo Magistrali serán en inglés.

Se publicará en Moodle el horario de tutorías de cada grupo.

La comunicación vía e-mail se realizará a través de los correos institucionales @alumnos.upm.es al profesor correspondiente o a la coordinadora de la asignatura ana.rodriguez@upm.es.

Es imprescindible la consulta frecuente de la asignatura en la plataforma Moodle donde se actualizará tanto cualquier información común sobre la misma como la de cada grupo.

- (1) Los grupos se desdoblaron para las clases de problemas y clases de prácticas en aulas de laboratorio.
- (2) La distribución de las sesiones presenciales en aulas de laboratorio que aparece en el cronograma es orientativa y podrá adaptarse a las necesidades de cada grupo.

Bibliografía

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

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

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.