



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

25001201 - Calculo De Varias Variables

PLAN DE ESTUDIOS

02IA - Grado En Ingenieria Agroambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	25001201 - Calculo de Varias Variables
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	02IA - Grado en Ingeniería Agroambiental
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Teresa Castellanos Moncho (Coordinador/a)	Agrón. A 3ª	maite.castellanos@upm.es	L - 10:30 - 14:30 X - 10:30 - 14:30

* 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

- Calculo Diferencial E Integral

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Tener repasados todos los conocimientos adquiridos en bachiller de matemáticas, especialmente derivación e integración de funciones de una variable.
- Haber cursado matemáticas en bachiller
- Reconocer las ecuaciones de las cónicas y rectas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1 - Capacidad para utilizar los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas que puedan plantearse en el ámbito de la Ingeniería Agroambiental. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; Informática: Aplicaciones en la ingeniería Agronómica

CG13 - Iniciativa, creatividad y espíritu emprendedor

CG14 - Análisis y síntesis, razonamiento crítico y resolución de problemas científicos y técnicos

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG6 - Transmitir con claridad y rigor información, ideas, problemas y soluciones de forma oral y escrita

4.2. Resultados del aprendizaje

RA492 - Capacidad para estudiar problemas de difusión (transmisión de calor, transporte de contaminantes en suelos, etc.).

RA490 - Calcular integrales dobles y triples

RA489 - Resolver problemas de optimización tanto con extremos libres como con extremos condicionados

RA134 - Capacidad de análisis de los aspectos relevantes de dependencias funcionales de varias variables (optimización, etc.) mediante las derivadas parciales y el gradiente con aplicaciones en contextos prácticos (Topografía, Física, etc.).

RA368 - Abordaje de problemas de integración (doble, triple, de superficie) y sus aplicaciones en Física e Ingeniería en la cuantificación de magnitudes físicas (flujo?) y aplicación de los teoremas del Cálculo Vectorial en la Física de Campos

RA367 - Capacidad para estudiar problemas de difusión (transmisión de calor, transporte de contaminantes en suelos, etc.)

RA491 - Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas para obtener un modelo matemático de un sistema real

RA493 - Utilización del métodos computacional Maple para plantear y resolver problemas reales que involucren funciones de varias variables.

RA494 - Aplicar la integración en varias variables a problemas geométricos (cálculo de áreas, volúmenes,...) y físicos (densidad...)

RA495 - Representar gráficamente funciones reales de variable real por medio de curvas de nivel

RA496 - Interpretar geoméricamente los conceptos de derivadas parciales y diferencial de una función de dos variables

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El Cálculo de Varias Variables es una asignatura de formación básica de 6 créditos impartida en el tercer semestre. Lo que se pretende con esta asignatura es que el alumno amplíe los conocimientos que adquirió en el primer semestre en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral (de una variable) pasando a las funciones de varias variables, especialmente de dos y de tres para poder visualizarlas y familiarizarse con las superficies en el espacio tridimensional. Se pretende que afronten con claridad conceptos como el gradiente, diferenciales, optimización de funciones de varias variables, integración doble y triple con aplicaciones en ingeniería y por último se estudiarán las ecuaciones diferenciales de 2º orden y en derivadas parciales. Todo esto les permitirá abordar de una manera más eficiente y resolutoria las posteriores materias de su grado.

Para conseguir estos objetivos se explicarán los elementos marcados en el texto elegido y se ilustrarán con ejemplos.

Se utilizará la herramienta informática Maple para realizar algunas prácticas con el mismo fin.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema1. Derivadas parciales
 - 1.1. Funciones de varias variables
 - 1.2. Derivadas parciales
 - 1.3. Planos tangentes y aproximaciones lineales
 - 1.4. La regla de la cadena y derivación implícita
 - 1.5. La derivada direccional y el vector gradiente
 - 1.6. Valores máximos y mínimos
 - 1.7. Multiplicadores de Lagrange
2. Tema 2. Integrales múltiples
 - 2.1. Integrales dobles
 - 2.1.1. Integrales dobles sobre rectángulos

- 2.1.2. Integrales iteradas
- 2.1.3. Integrales dobles sobre regiones generales
- 2.1.4. Integrales dobles en coordenadas polares
- 2.1.5. Aplicaciones de las integrales dobles
- 2.2. Integrales triples
 - 2.2.1. Integrales triples en coordenadas cartesianas
 - 2.2.2. Integrales en coordenadas cilíndricas
- 3. Tema 3. Ecuación de difusión
 - 3.1. Ecuaciones diferenciales de segundo orden
 - 3.2. Series de Fourier
 - 3.3. Problemas con valores en la frontera
 - 3.4. Ecuación de difusión del calor y separación de variables
- 4. Tema 4. Computación matemática
 - 4.1. Representación de cuádricas
 - 4.2. Integración múltiple
 - 4.3. E.D.L. de segundo orden
 - 4.4. Series de Fourier

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1(1.1). Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1(1.1). Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.2) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.3) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.4) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.5) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.5) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

5	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.6) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.6) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.7) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.7) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (1.7) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización de la primera práctica de informática Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Práctica de informática EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
7	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.1 y 2.2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Primera prueba de evaluación progresiva Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Primera prueba de evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.3) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.4) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

9	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.4) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.5) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de la segunda práctica de informática Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Práctica de informática EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
11	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (3.1) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (3.1) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 3 (3.1) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Segunda prueba de evaluación progresiva Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Segunda prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 3 (3.2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

14	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 3 (3.3 y 3.4) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>Tercera prueba de evaluación progresiva Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Realización tercera práctica de informática Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Práctica de informática EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Tercera prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
16				
17				<p>Realización de examen global ordinario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</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.

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
6	Práctica de informática	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
7	Primera prueba de evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
10	Práctica de informática	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	2.5%	/ 10	
12	Segunda prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
15	Práctica de informática	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
15	Tercera prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Realización de examen global ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	3 / 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
----	--	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	-----------------------------------

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Cconvocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	/ 10	CG13 CE1 CG5 CG14 CG6

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva (EP):

Constará de tres pruebas de evaluación escritas con la siguiente ponderación:

PEP1: 40% : Tema 1

PEP2: 25% : Tema 2

PEP3: 25% : Tema 3

El 10% restante de la ponderación corresponde a la evaluación de las prácticas de computación (media de las prácticas realizadas) y a la participación del alumno (entregas, actitud y seguimiento del curso).

Los alumnos que repitan la asignatura y no deseen volver a realizar las prácticas obtendrán en este apartado la misma nota que obtuvieron el año anterior.

No se podrá aprobar la asignatura por evaluación progresiva con una nota inferior a 3 en alguna de las tres pruebas escritas. Para superar la evaluación progresiva será necesario obtener al menos la calificación mínima de 3.0 en cada una

de las pruebas escritas que lo componen: PEP1 y PEP2 y PEP3. En este caso, la nota final será la ponderada

(hay que tener en cuenta que la ponderación es distinta en cada prueba).

El alumno que se acoja a la EP debe asistir a clase con regularidad y participar en las tareas encomendadas.

Evaluación global

El alumno que no apruebe por EP irá al examen final global. Esta prueba constará de 3 partes correspondientes a las 3 pruebas de evaluación progresiva realizadas. La prueba con nota inferior a 3 se repetirá obligatoriamente. A partir de 3 será el propio alumno el que decida la parte que repite, teniendo en cuenta que la nota final tiene la misma ponderación que la de EP. Para hacer media se considerará la nota más alta de las pruebas repetidas, por lo que se recomienda presentarse a todas las partes suspensas.

La prueba global no incluirá la recuperación de las prácticas, que sólo podrán realizarse en las fechas establecidas durante el curso.

La nota final de esta evaluación será la media ponderada de las notas obtenidas en la primera prueba (40%), segunda prueba (25%) y tercera parte (25%) y la nota de prácticas, entregas evaluables y participación del alumno (10%)

Evaluación extraordinaria

A este examen podrán presentarse todos los alumnos que no hayan liberado la asignatura en las pruebas y exámenes anteriores. Constará de un único examen con los contenidos de toda la asignatura (Temas 1, 2 y 3). Se le asignará el 100% de la nota final.

Todas las pruebas escritas de evaluación se ceñirán, tanto en el nivel de los mismos como en la notación, a los contenidos señalados en las guías de lectura de los libros:

- a. James Stewart: Cálculo: Conceptos y Contexto: 3ª ed. Thomson (Temas 1 y 2)
- b. C. Henry Edwards y David E. Penney: Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. 4ª ed. Pearson Education de México (Edwards-Penney) (Tema 3)

Se evaluará la competencia general CG13: Iniciativa, Creatividad y Espíritu emprendedor

Para evaluarla se utilizará el recurso informático MAPLE a lo largo del cuatrimestre con la realización de 4

prácticas que previamente deben prepararse los alumnos estudiando los conceptos y teoría subidos a la plataforma moodle.

Los resultados responderán al baremo establecido por la UPM 2012 de A: Excelente, B: Avanzado o Destacado, C: Satisfactorio, D: No satisfactorio

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma moodle	Recursos web	En esta plataforma se incluirán documentos necesarios para el seguimiento de la asignatura (hojas de problemas, teoría, etc), además de las prácticas.
Texto de cálculo de varias variables	Bibliografía	1. James Stewart: Cálculo: Conceptos y Contexto? 3ª y 4ª ed. Thomson (Stewart) (Temas 1 y 2 teoría). Los problemas son de la 4º ed.
Texto E. Diferenciales	Bibliografía	2. C. Henry Edwards y David E. Penney: Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera?. 4ª ed. Pearson Education de México (Edwards-Penney) (Tema3)
Apuntes profesora	Otros	Apuntes elaborados por la profesora basados en la bibliografía recomendada en una gran parte.
Hojas de problemas para trabajar en clase	Otros	Habrà hojas de problemas para hacer en clase

Hojas de prolemas para hacer el alumno en casa	Otros	En moodle habrá un archivo con problemas con la solución para que trabaje el alumno
--	-------	---

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

* "Objetivos de Desarrollo Sostenible:

Se fomentará el uso responsable de papel en la asignatura, por lo que la asignatura se relaciona con los ODS siguientes: ODS12 y ODS15.

* Se evaluará la competencia general CG13: Iniciativa, Creatividad y Espíritu emprendedor

Para evaluarla se utilizará el recurso informático MAPLE a lo largo del cuatrimestre con la realización de 3 prácticas que previamente deben prepararse los alumnos estudiando los conceptos y teoría subidos a la plataforma moodle. Los resultados responderán al baremo establecido por la UPM 2012 de A: Excelente, B: Avanzado o Destacado, C: Satisfactorio, D: No satisfactorio

* "La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas del Grado en Ingeniería Agroambiental, En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como Asignatura NO Punto Control. Esto significa que si bien puede seguir trabajando una o varias competencias transversales que se abordan en distintos puntos y aspectos de la asignatura, dicha formación y evaluación no será objeto de recopilación de evidencias por los sistemas de acreditación de la calidad del Centro".

* Los contenidos de la asignatura pueden verse afectados por las circunstancias coyunturales que puedan presentarse durante el curso.

El cronograma es aproximado y podrá ser modificado según lo aconsejen las circunstancias.

Toda la comunicación mediante correo electrónico se realizará exclusivamente mediante el correo institucional UPM no atendándose ningún otro correo personal.

Cualquier notificación de índole general relativa a la asignatura se realizará con carácter oficial mediante correo electrónico institucional, siendo responsabilidad de cada alumno la recepción y consulta de las mismas.

