



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Agronómica, Alimentaria y de
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

25001201 - Calculo De Varias Variables

PLAN DE ESTUDIOS

02IA - Grado En Ingeniería Agroambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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 - E.T.S. De Ingeniería Agronomica, Alimentaria Y De Biosistemas
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Teresa Castellanos Moncho (Coordinador/a)	1, 3ºp. 53	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

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

4	<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>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</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>			
5	<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>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (2.1) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización de la primera práctica de informática Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Realización de primera práctica de informática TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
6	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (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 continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
7	<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>Resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.4) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<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>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: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

9				
10	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.6) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.6) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 2 (2.6) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización de la segunda práctica de informática Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Realización de segunda práctica de informática TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</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 continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</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: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 3 (3.2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 3 (3.2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (3.5) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de elementos teóricos y resolución de ejercicios del tema 1 (3.5) 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>Realización tercera práctica de informática Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Realización cuarta práctica de informática Duración: 00:30</p>		<p>Realización de la tercera práctica de informática PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p> <p>Realización de la cuarta práctica de informática</p>

16		PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:30 Tercera prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
17				Realización de prueba global el 16 de enero de 2023 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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
5	Realización de primera práctica de informática	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	2.5%	/ 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
6	Primera prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	2.5 / 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
11	Realización de segunda práctica de informática	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	2.5%	/ 10	
12	Segunda prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	2.5 / 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
16	Realización de la tercera práctica de informática	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	2.5%	/ 10	
16	Realización de la cuarta práctica de informática	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	2.5%	/ 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5
16	Tercera prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	2.5 / 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 prueba global el 16 de enero de 2023	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	2.5 / 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 27 de junio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	/ 10	CG14 CG6 CG13 CE1 CG5

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 y a la participación del alumno (entregas, actitud y seguimiento del curso). Ni las pruebas ni las prácticas son obligatorias.

No se podrá aprobar la asignatura por evaluación progresiva con una nota inferior a 2.5 en alguna de las tres pruebas escritas. Como nota final se aplicará la ponderada (hay que tener en cuenta que la ponderación es distinta en cada prueba y prácticas).

Evaluación global

La realizarán todos los alumnos que quieran subir nota (en cuyo caso obtendrá la mayor de las dos calificaciones)

o los que tengan alguna de las tres partes de EP o las tres con nota inferior a 2.5. Es recomendable que la hagan también los alumnos con nota inferior a 5 en alguna de ellas. Como nota final se hará media ponderada.

Prácticas (Computación matemática): 10%: media de notas de las 4 sesiones de computación matemática (prácticas) que tendrán lugar a lo largo del semestre. 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.

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

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	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

* "Las actividades de docencia y de evaluación contenidas en el cronograma se encuentran sujetas a modificación en función del desarrollo del curso. Si se diera esta eventualidad, la modificación se publicará en el espacio de la asignatura en moodle y demás espacios que se establezcan para ello.