



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

**25001101 - Calculo Diferencial E Integral**

### 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

<b>Nombre de la asignatura</b>	25001101 - Calculo Diferencial e Integral
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	02IA - Grado en Ingeniería Agroambiental
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - E.T.S. De Ingeniería Agronomica, Alimentaria Y De Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 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 Morato Izquierdo		mariadelcarmen.morato@upm.es	Sin horario. Prácticas
Maria Teresa Castellanos Moncho		maite.castellanos@upm.es	Sin horario. Prácticas
Fco. Javier Taguas Coejo (Coordinador/a)	Zona C 2º piso	fj.taguas@upm.es	L - 11:30 - 13:30 M - 10:30 - 13:30 V - 09:30 - 10:30

\* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Agroambiental no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Derivación e integración de las funciones elementales
- Funciones elementales. Límites. Continuidad.

## 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

RA130 - Capacidad para la formulación de leyes de evolución o dependencia en forma de ecuaciones diferenciales en escenarios de la realidad (Ciencias de la Naturaleza, Ingeniería, Ciencias Sociales, ....). Identificación de los patrones básicos (crecimiento y decaimiento exponencial, comportamientos oscilatorios, etc.). Análisis de los mismos mediante métodos analíticos y/o numéricos.

RA508 - Calcular integrales definidas e indefinidas

RA502 - Representar gráficamente funciones reales de una variable real

RA129 - Capacidad para establecer las relaciones funcionales entre las variables que involucran problemas de la realidad (Física, Ingeniería, etc.) y para analizar los aspectos relevantes de la dependencia funcional (orden de crecimiento, optimización,...) mediante las herramientas del Cálculo Diferencial, estableciendo las consecuencias prácticas en cada contexto derivadas del análisis anterior. Uso del Cálculo Integral en problemas reales en los que éste es necesario (longitudes de curvas, trabajo de una fuerza no constante, etc.).

RA507 - Aplicar la integración al cálculo de áreas y volúmenes

RA506 - Resolver problemas de optimización en una variable

RA503 - Aproximar funciones mediante el polinomio de Taylor y series de potencias

RA510 - Aplicar resultados matemáticos y seleccionar procedimientos y herramientas del cálculo adecuados para la resolución de problemas

RA501 - Interpretar geoméricamente la derivada de una función en un punto

RA509 - Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias elementales

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Funciones, curvas parametrizadas. Derivada y aplicaciones. Aproximación lineal. Problemas de optimización. Integración. Integrales impropias. Integral sobre una curva. Aplicaciones de la integral: áreas, volúmenes, longitud de arco, trabajo. Series. Convergencia. Series de Taylor. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Resolución gráfica y numérica.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. FUNCIONES

- 1.1. Funciones elementales, modelos matemáticos basados en sistemas reales
- 1.2. Curvas parametrizadas

#### 2. LA DERIVADA

- 2.1. La derivada. Razon de cambio en las ciencias naturales y sociales.
- 2.2. Regla de la cadena y derivación implícita. Aplicación a contextos prácticos (razones relacionadas).
- 2.3. Aproximación lineal. Orden de aproximación mediante la derivada. La diferencial.
- 2.4. Derivadas sucesivas. Máximos y mínimos. Teorema del valor medio. La derivada y la gráfica de la función. Problemas de optimización.
- 2.5. Polinomio de Taylor. Orden de aproximación.

#### 3. SERIES

- 3.1. Sucesiones y series. Criterios básicos de convergencia.
- 3.2. Representación de funciones mediante series. Series de Taylor.

#### 4. LA INTEGRAL

- 4.1. La integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo.
- 4.2. Aplicaciones de la integral: áreas, volúmenes, valor promedio de una función.
- 4.3. Otras aplicaciones a la física, economía, biología, estadística, ....
- 4.4. Integral sobre curvas. Longitud de arco.
- 4.5. Integrales impropias.

#### 5. ECUACIONES DIFERENCIALES

- 5.1. Ecuaciones diferenciales. Aplicación a las ciencias naturales y sociales.
- 5.2. Campo de direcciones y método de Euler.
- 5.3. Ecuaciones en variables separables. Aplicaciones.
- 5.4. Ecuaciones lineales. Aplicaciones.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones 1.1 y 1.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de de las secciones 1.2 y 2.1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones 2.2 y 2.3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 1. Introducción a Programación Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones de 2.3 y 2.4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

5	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones de 2.4 y 2.5.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones de 2.5 y 3.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Práctica 2 de Computación Matemática</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
7	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones 3.2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones 3.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba de Evaluación Progresiva de los temas 1, 2 y 3 (fecha establecida por la SOA en la Programación Docente del Curso)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones 4.1, 4.2 y 4.3.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones de 4.3 y 4.4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

11	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones de 4.4 y 4.5.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3 en Aula de Informática</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones 4.5 y 5.1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de las secciones 5.1 y 5.2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de la sección 5.2.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prácticas 4 de Computación Matemática</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
15	<p><b>Explicación elementos teóricos y resolución conducida de ejercicios de la sección 5.3.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos 2 h. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16	<p><b>Estudio y resolución de ejercicios propuestos 2 h. Resolución guiada de ejercicios en grupos reducidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

17				<p><b>Prueba de Evaluación Progresiva de los temas 4 y 5 (fecha establecida por la SOA en la Programación Docente del Curso).</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba Global (fecha establecida por la SOA en la Programación Docente del Curso).</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00</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.

\* 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
6	Práctica 2 de Computación Matemática	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	5 / 10	CG6 CG13 CG14 CE1 CG5
8	Prueba de Evaluación Progresiva de los temas 1, 2 y 3 (fecha establecida por la SOA en la Programación Docente del Curso)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	2.5 / 10	CG6 CG13 CG14 CE1 CG5
14	Prácticas 4 de Computación Matemática	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	5 / 10	CG6 CG13 CG14 CE1 CG5
17	Prueba de Evaluación Progresiva de los temas 4 y 5 (fecha establecida por la SOA en la Programación Docente del Curso).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	2.5 / 10	CG6 CG13 CG14 CE1 CG5

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba Global (fecha establecida por la SOA en la Programación Docente del Curso).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG6 CG13 CG14 CE1 CG5

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba Final Extraordinaria.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG6 CG13 CG14 CE1 CG5

## 7.2. Criterios de evaluación

### Sistema de Evaluación:

#### Evaluación Progresiva:

Constará de dos pruebas escritas comunes a todos los grupos (PEP1 y PEP2), ambas con un peso del 45% de la calificación final. El 10% restante corresponde a la evaluación de las prácticas y participación del alumno (entregas, actitud y seguimiento del curso).

La primera prueba escrita (PEP1) tendrá lugar en la semana pre-establecida a mitad de curso. La segunda prueba escrita (PEP2) tendrá lugar coincidiendo en fecha con la prueba global.

Para superar la evaluación progresiva será necesario obtener al menos la calificación mínima de 2.5 en cada una de las pruebas escritas que lo componen: PEP1 y PEP2.

#### Prueba global:

Esta prueba tendrá lugar en la fecha establecida por el centro para los exámenes finales en la convocatoria ordinaria y constará de la segunda prueba escrita (PEP2) de la evaluación progresiva, a la que asistirán todos los alumnos. A continuación tendrá lugar la recuperación de la primera prueba escrita (PEP1) para aquellos alumnos que no alcanzaron la nota mínima de 2.5 o quieran subir nota, en cuyo caso se tomará la nota más alta. La prueba global no incluirá la recuperación de las prácticas, que sólo podrán realizarse en las fechas establecidas durante el curso.

Para superar la prueba global será necesario obtener al menos la calificación mínima de 2.5 en cada una de las pruebas que lo componen: PEP1 y PEP2.

#### Convocatoria extraordinaria:

Deberán presentarse aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria.

### **Sistema de Calificación:**

Para superar la evaluación progresiva y/o global será necesario obtener al menos la calificación mínima de 2.5 en cada una de las pruebas que lo componen (PEP1 y PEP2). Y obtener una nota promedio de 5.0 contando PEP1, PEP2, prácticas y participación del alumno.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con el Art. 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 de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
J. Stewart, 2007. Cálculo. Conceptos y contexto. Tomson Learning.	Bibliografía	Libro de texto para conceptos teóricos y ejercicios prácticos
Instrucción laboratorio. Equipos en aulas de informática del centro. Aplicaciones software, Maple.	Equipamiento	Para realizar las prácticas de computación matemática
Laboratorios con libre acceso Salas de ordenadores del centro Salas de trabajo en grupo Biblioteca del centro	Otros	Espacios para trabajo personal, no presencial.
M. A. Martín, 2013. Matemáticas Bioenriquecidas. Editor: M. A. Martín.	Bibliografía	Libro de consulta recomendado.
Edwards y Penney, 2009. Ecuaciones Diferenciales. Prentice Hall.	Bibliografía	Libro de texto para conceptos teóricos y ejercicios prácticos

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

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.

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 fomentará el uso de software libre, por lo que la asignatura se relaciona con el ODS10

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