



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105001002 - Cálculo I

PLAN DE ESTUDIOS

10CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105001002 - Cálculo I
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Raquel Natividad Gonzalo Palomar	1303	raquelnatividad.gonzalo@upm.es	Sin horario.
Javier Lopez De La Cruz (Coordinador/a)	1312	javier.lopez.delacruz@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. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE01 - Capacidad para utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen a los problemas de la ciencia de datos y la inteligencia artificial para su modelización y resolución.

CG02 - Capacidad para organizar y planificar tareas y proyectos, identificando objetivos, prioridades, plazos, recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA36 - RA-FMA-8 Conocer las funciones elementales y sus propiedades, calcular límites de funciones y estudiar su continuidad.

RA35 - RA-FMA-7 Conocer y manejar con soltura los números reales y complejos, hallar límites de sucesiones y estudiar series numéricas.

RA6 - RA-FMA-3: Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer técnicas para resolverlos.

RA37 - RA-FMA-9 Calcular derivadas e integrales, y usarlas en el estudio de propiedades locales de funciones y problemas aplicados.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se basa en el estudio de las funciones reales de una variable real, haciendo especial énfasis en la formalización y lenguaje matemático.

En el primer tema se trabaja la formalización matemática y se presentan distintos métodos de demostración que serán usados a lo largo de la asignatura. Además se introducen los números reales y sus principales propiedades y se presentan los números complejos.

El segundo tema se centra en el estudio de las funciones reales de una variable real, concretamente en el estudio de los conceptos de límite y continuidad, y se presentan los teoremas fundamentales de las funciones continuas.

El tercer tema se centra en la derivabilidad de funciones reales de una variable real y los principales resultados teóricos y propiedades de las funciones derivables. Se estudian las aplicaciones de la derivada a la optimización y la aproximación.

En el cuarto tema se estudia la integral de Riemman y sus aplicaciones para el cálculo de áreas y volúmenes. Se estudian también las integrales impropias.

En el quinto tema se estudian las sucesiones de números reales, el concepto de límite de una sucesión real, las series numéricas y los criterios de convergencia de series numéricas.

4.2. Temario de la asignatura

1. El conjunto de los números reales.
 - 1.1. Propiedades de los números reales.
 - 1.2. Una introducción a los números complejos.
2. Funciones reales de una variable real. Conceptos de límite y continuidad.
 - 2.1. El límite. Propiedades del límite y cálculo de límites.
 - 2.2. Continuidad. Teoremas fundamentales de continuidad.
3. Funciones reales de una variable real. Diferenciación.
 - 3.1. La derivada. Interpretaciones. Reglas de derivación.
 - 3.2. Principales teoremas del cálculo diferencial.
 - 3.3. Aplicaciones del cálculo diferencial: Aproximación y representación gráfica.
 - 3.4. Derivadas de orden superior. Polinomio de Taylor y aproximación.
 - 3.5. Aplicaciones de la derivada. Optimización.
4. Funciones reales de una variable real. Integración.
 - 4.1. Integral indefinida. Cálculo de primitivas.
 - 4.2. Integral de Riemann. Propiedades.
 - 4.3. Teorema Fundamental del Cálculo.
 - 4.4. Aplicaciones de la integral. Cálculo de áreas y volúmenes.
 - 4.5. Integrales impropias. Propiedades.
5. Sucesiones y series de números reales.
 - 5.1. Teoremas fundamentales sobre convergencia. Cálculo de límites de sucesiones.
 - 5.2. Series numéricas. Criterios de convergencia de las series numéricas.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo individual final de tema TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
5	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo individual final de tema TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
8	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prueba de evaluación escrita Parcial 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

11	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo individual final de tema TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
12	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo individual final de tema TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
15	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				Trabajo individual final de tema TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
17				Prueba de evaluación escrita Parcial 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Prueba de evaluación escrita Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Trabajo individual final de tema	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CG02 CB04 CE01
7	Trabajo individual final de tema	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CE01 CG02 CB04
8	Prueba de evaluación escrita Parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	3.5 / 10	CE01 CB04
11	Trabajo individual final de tema	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CE01 CG02 CB04
14	Trabajo individual final de tema	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CE01 CG02 CB04
16	Trabajo individual final de tema	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CE01 CG02 CB04
17	Prueba de evaluación escrita Parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	3.5 / 10	CE01 CB04

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

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

17	Prueba de evaluación escrita Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE01 CG02 CB04
----	----------------------------------------------	----------------------------------------------	------------	-------	------	--------	----------------------

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de evaluación escrita Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE01 CG02 CB04

6.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria de febrero

Para esta convocatoria ordinaria de febrero se ofrecen los siguientes sistemas de evaluación.

1) Sistema de evaluación continua

En este sistema de evaluación se tendrán en cuenta los siguientes porcentajes para obtener la calificación final de la asignatura

- 10% de la calificación en entregas de trabajo individual **Trabajo individual final de tema** (cada una de las entregas supone un 2%).
- 90% de la calificación en la realización de las pruebas de evaluación escrita **Prueba de evaluación escrita Parcial 1** (45%) y **Prueba de evaluación escrita Parcial 2** (45%).

Para poder aprobar la asignatura, los alumnos deberán cumplir las siguientes dos condiciones

- Obtener una calificación mínima de 3.5 sobre 10 en ambas pruebas de evaluación escrita **Prueba de evaluación escrita Parcial 1** y **Prueba de evaluación escrita Parcial 2**.
- Obtener una calificación mayor o igual a 5 sobre 10 en la calificación final de la asignatura, obtenida

aplicando los porcentajes correspondientes tal como se detalla anteriormente.

En caso de que alguna de las condiciones anteriores no se cumpla, la calificación final será suspenso.

2) Sistema de evaluación sólo prueba final

Este sistema de evaluación consistirá en la realización de una prueba de evaluación escrita **Prueba de evaluación escrita Examen final** que abarcará todo el temario de la asignatura. Para poder aprobar la asignatura, los alumnos deberán obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.

Los alumnos que opten por el sistema de evaluación sólo prueba final deberán solicitarlo en el plazo y la forma establecidos por la Jefatura de Estudios del Centro.

Observación

Cada una de las pruebas de evaluación escrita de ambos sistemas de evaluación podrá contener teoría, cuestiones y resolución de ejercicios.

Los trabajos individuales deberán entregarse al final de cada tema siguiendo las instrucciones dadas con anterioridad.

No se permitirá el uso de instrumentos electrónicos durante la realización de las pruebas de evaluación.

Convocatoria extraordinaria de julio

Consistirá en la realización de una prueba de evaluación escrita **Prueba de evaluación escrita Examen final** que abarcará todo el temario de la asignatura. Para poder aprobar la asignatura, los alumnos deberán obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.

Observación

La prueba de evaluación escrita podrá contener teoría, cuestiones y resolución de ejercicios.

No se permitirá el uso de instrumentos electrónicos durante la realización de las pruebas de evaluación.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bartle, R. and Sherbert, D. R. Introducción al Análisis Matemático de una variable. Editorial Limusa (1989)	Bibliografía	
García, A. y otros. Cálculo I, Clagsa, 1994.	Bibliografía	
Larson, R. y Edwards, B. H. Cálculo I, McGraw-Hill, Madrid, 2010.	Bibliografía	
Salas, S. L. y Hille, E. Calculus (Tomos 1 y 2), Reverté, Barcelona, 1995.	Bibliografía	
Spivak, M. Calculus Cálculo Infinitesimal, Editorial Reverté, 2001	Bibliografía	
Moodle de la asignatura	Recursos web	
Aulas y aulas informáticas	Equipamiento	
Castiñeira, E. E. y Martínez, F. Cálculo, sucesiones y series. Fundación General de la UPM, Madrid, 2014	Bibliografía	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La situación sanitaria causada por la COVID-19 obliga a restringir el aforo de las aulas y por ello se ha decidido que la docencia de este semestre sea de presencialidad mixta. Se establecerán turnos de presencialidad dentro de los grupos, de forma que cada semana un turno asistirá a clase en el aula (columna "actividad en el aula" del cronograma), mientras el resto de los turnos se conectarán a la clase en remoto (columna "tele-enseñanza"). Cada semana será un turno diferente el que acuda al aula.

Si mejoraran las condiciones sanitarias y se pudieran impartir clases presenciales con normalidad, todos los alumnos acudirán a las aulas a recibir las clases indicadas en la columna "actividad en el aula".

Si, por el contrario, empeoraran las condiciones sanitarias, todos los alumnos pasarían a conectarse a las clases en remoto de la columna "tele-enseñanza". En esta situación las pruebas de evaluación continua presenciales previstas se realizarían de forma online, sin necesidad de modificar esta guía.

La planificación del cronograma es orientativa y podría sufrir cambios.