



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595300009 - Calculo II**

### PLAN DE ESTUDIOS

59ET - Doble Grado En Ing.Electronica De Comunicaciones Y En Ing.Telematica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595300009 - Calculo II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<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>	59ET - Doble Grado En Ing.electronica De Comunicaciones Y En Ing.telematica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieria y Sistemas de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Felipe Rivero Garvia		felipe.rivero@upm.es	Sin horario.
Jesus Ruiz Galdamez		jesus.ruizg@upm.es	Sin horario.
Maria Pilar Velasco Cebrian (Coordinador/a)		mp.velasco@upm.es	Sin horario.

Gerardo Perez Villalon		gerardo.perez@upm.es	Sin horario.
Alfredo Mendez Alonso		alfredo.mendez@upm.es	Sin horario.
Juan Pablo Pacheco Esteban		juanpablo.pacheco@upm.es	Sin horario.
Ana Maria Rivera Martin		am.rivera@upm.es	Sin horario.
Luis Hernandez Corbato		luis.hcorbato@upm.es	Sin horario.
Jeronimo Lopez-Salazar Codes		jeronimo.lopezsalazar@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. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Calculo I

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

El plan de estudios Doble Grado en Ing.electronica de Comunicaciones y en Ing.telematica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE B1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - RA729 - Conocer las propiedades básicas de las funciones de varias variables: límite, continuidad, derivadas parciales, diferenciabilidad y extremos locales.

RA4 - RA731 - Saber calcular la integral de funciones vectoriales a lo largo de curvas.

RA3 - RA732 - Conocer las propiedades básicas de las funciones de variable compleja.

RA2 - RA730 - Saber calcular la integral de funciones de dos variables en dominios elementales.

RA6 - RA733 - Saber calcular la integral de una función analítica a lo largo de una curva.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Cálculo II es una asignatura de carácter básico que se centra en el estudio de las funciones reales de varias variables y las funciones de variable compleja. Constituye, por tanto, una continuación natural de la asignatura de Cálculo I, en la que, además de generalizar los conceptos estudiados en la precedente, se añaden otros nuevos, propios del análisis matemático en varias variables reales y en variable compleja. La asignatura de Cálculo II provee al alumno de unas herramientas matemáticas indispensables para poder comprender y manejar conceptos fundamentales en Ingeniería.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Cálculo diferencial de funciones de varias variables reales.
  - 1.1. Límite y continuidad de funciones definidas de  $R_n$  en  $R$ .
  - 1.2. Derivadas direccionales y derivadas parciales de funciones de varias variables.
  - 1.3. Diferenciabilidad de funciones definidas de  $R_n$  en  $R$ .
  - 1.4. Derivadas parciales de orden dos. Teorema de Schwarz. Polinomio de Taylor de orden 2 de funciones de varias variables.
  - 1.5. Extremos locales de funciones de dos variables.
2. Cálculo diferencial de funciones vectoriales.
  - 2.1. Curvas en  $R_n$ . Parametrización. Longitud de una curva.
  - 2.2. Límite y continuidad de funciones definidas de  $R_n$  en  $R_m$

- 2.3. Diferenciabilidad de funciones de  $R_n$  en  $R_m$ . Regla de la cadena.
- 2.4. Teorema de la función implícita.
- 3. Integral doble.
  - 3.1. Definición de integral doble en un rectángulo y en un dominio regular.
  - 3.2. Propiedades de las funciones integrables.
  - 3.3. Teorema de Fubini.
  - 3.4. Cambio de variable a coordenadas polares.
- 4. Integral curvilínea.
  - 4.1. Integral de una función vectorial a lo largo de una curva en  $R_n$ .
  - 4.2. Campos conservativos en  $R_n$ . Caracterización. Integral de línea de un campo gradiente.
  - 4.3. Teorema de Green.
- 5. Funciones analíticas.
  - 5.1. Funciones de variable compleja. Derivabilidad. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
  - 5.2. Sucesiones y series de números complejos.
  - 5.3. Funciones elementales: exponencial, logaritmo, trigonométricas.
- 6. Integración compleja.
  - 6.1. Definición de integral de línea de funciones de variable compleja.
  - 6.2. Independencia del camino y funciones primitivas.
  - 6.3. Fórmula integral de Cauchy.
  - 6.4. Serie de Taylor y serie de Laurent de funciones de variable compleja.
  - 6.5. Ceros y singularidades de funciones analíticas.
  - 6.6. Cálculo de residuos. Teorema de los residuos.
  - 6.7. Aplicación del teorema de los residuos al cálculo de integrales reales.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 1</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 3</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 4</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primer parcial (fecha exacta fijada en el calendario de exámenes parciales)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
10	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	<b>Tema 6</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 6</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				
15				
16				
17				<b>Segundo parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Primer parcial (fecha exacta fijada en el calendario de exámenes parciales)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CG 04 CE B1
17	Segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CG 04 CE B1

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

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	CG 04 CE B1

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 04 CE B1

## 7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación continua será el que se aplique en general a todos los estudiantes matriculados en la asignatura, en el cual se realizarán un primer parcial y un segundo parcial, obteniéndose la calificación de la asignatura aplicando los porcentajes:

- Primer parcial 50%
- Segundo parcial 50%

El alumno que así lo desee puede realizar un examen final en lugar del segundo parcial. En este caso, la calificación de la asignatura será la nota obtenida en este examen final (quedando sin efecto la nota obtenida en el primer parcial). El examen final y el segundo parcial se realizan, al finalizar las clases, el mismo día y a la misma hora. Para poder realizar el examen final en lugar del segundo parcial se tiene que comunicar, a través de Moodle, al menos 3 días hábiles antes de la realización de estos exámenes.

En las convocatorias extraordinarias la evaluación se realizará mediante un único examen final.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Amillo, J.; Ballesteros, F.; Guadalupe, R.; Martín, L. Cálculo, conceptos, ejercicios y sistemas de computación matemática. Mc Graw- Hill.	Bibliografía	
Apostol, T.M. Calculus. Tomos I y II. Reverté.	Bibliografía	
Burgos, J. Cálculo infinitesimal de varias variables. McGraw-Hill.	Bibliografía	

Churchill, R.V.; Ward, J. Variable compleja y aplicaciones. McGraw-Hill.	Bibliografía	
García, A.; López, A.; Rodríguez, G.; Romero, S.; De la Villa, A. Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. CLAGSA.	Bibliografía	
Marsden, J.E.; Tromba, A.J. Cálculo vectorial. Addison-Wesley.	Bibliografía	
Stewart, J. Cálculo multivariable. Thomson Learning.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Distribución aproximada de las clases:

Tema 1: 15 horas.

Tema 2: 8 horas.

Tema 3: 7 horas.

Tema 4: 7 horas.

Tema 5: 8 horas.

Tema 6: 16 horas.

Esta distribución y la que aparece en el cronograma son sólo aproximadas y susceptibles de modificación.