



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55001008 - Calculo li**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingenieria Quimica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55001008 - Calculo II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05IQ - Grado en Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Juan Antonio Alonso Miguel (Coordinador/a)		juanantonio.alonso@upm.es	- -

\* 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

- Física General I
- Calculo I

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Química no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos y algorítmica numérica

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 10 - Creatividad.

CG 2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA77 - Capacidad para expresar en lenguaje matemático problemas provenientes del mundo físico y la ingeniería.

RA78 - Capacidad para obtener resultados numéricos que permitan una mejor comprensión e interpretación de los fenómenos naturales relacionados con los distintos campos de la ingeniería industrial.

RA79 - Habilidad para la aplicación de métodos analíticos a la resolución de problemas técnicos conocidos que han aparecido en otras materias.

RA76 - Capacidad de abstracción.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El contenido de esta asignatura consiste en una ampliación de los métodos del cálculo infinitesimal -diferencial e integral- a las funciones de varias variables con una introducción a las integrales de línea.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Una introducción al espacio métrico multidimensional.
2. Funciones de varias variables. Límites y continuidad.
3. Derivación parcial. Funciones diferenciables.
4. Diferencial de una aplicación compuesta (regla de la cadena). Algunas aplicaciones.
5. Curvas en  $\mathbb{R}^n$ . Superficies en  $\mathbb{R}^3$ . Vector tangente a una curva. Longitud de arco de curva, curvatura, planos tangentes.
6. Derivadas parciales sucesivas. La matriz hessiana. Polinomios de Taylor para funciones de varias variables.
7. Teoremas de la función inversa y de la función implícita.
8. Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.
9. Integrales múltiples sobre rectángulos y sobre conjuntos más generales. El teorema de Fubini. Cambios de variable.
10. Integrales de línea de campos escalares y vectoriales. El teorema de Green. Conjuntos simplemente conexos. Independencia del camino.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Una introducción al espacio métrico multidimensional.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Una introducción al espacio métrico multidimensional.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Funciones de varias variables. Límites y continuidad.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Funciones de varias variables. Límites y continuidad.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
3	<b>Derivación parcial. Funciones diferenciables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Derivación parcial. Funciones diferenciables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	<b>Diferencial de una aplicación compuesta (regla de la cadena). Algunas aplicaciones.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Diferencial de una aplicación compuesta (regla de la cadena). Algunas aplicaciones.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	<b>Curvas en Rn. Superficies en R3. Vector tangente a una curva. Longitud de arco de curva, curvatura, planos tangentes.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Curvas en Rn. Superficies en R3. Vector tangente a una curva. Longitud de arco de curva, curvatura, planos tangentes.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	<b>Curvas en Rn. Superficies en R3. Vector tangente a una curva. Longitud de arco de curva, curvatura, planos tangentes.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Curvas en Rn.....</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Curvas en Rn. Superficies en R3. Vector tangente a una curva. Longitud de arco de curva, curvatura, planos tangentes.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Curvas en Rn.....</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

7	<p><b>Derivadas parciales sucesivas. La matriz hessiana. Polinomios de Taylor para funciones de varias variables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Derivadas parciales sucesivas. La matriz hessiana. Polinomios de Taylor para funciones de varias variables.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
8	<p><b>Teoremas de la función inversa y de la función implícita.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Teoremas de la función inversa y de la función implícita.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
9	<p><b>Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
10	<p><b>Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
11	<p><b>Integrales múltiples sobre rectángulos y sobre conjuntos más generales. El teorema de Fubini.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Integrales múltiples sobre rectángulos y sobre conjuntos más generales. El teorema de Fubini.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
12	<p><b>Cambios de variable en integrales múltiples. Aplicaciones geométricas y físicas de la integrales dobles y triples.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cambios de variable. ....</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Cambios de variable en integrales múltiples. Aplicaciones geométricas y físicas de la integrales dobles y triples.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cambios de variable. ....</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
13	<p><b>Integrales de línea de campos escalares y vectoriales. El teorema de Green. Conjuntos simplemente conexos. Independencia del camino.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Integrales de línea de campos escalares y vectoriales. El teorema de Green. Conjuntos simplemente conexos. Independencia del camino.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

14	<p><b>Integrales de línea de campos escalares y vectoriales. El teorema de Green.</b> <b>Conjuntos simplemente conexos.</b> <b>Independencia del camino.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Integrales de línea.....</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Integrales de línea de campos escalares y vectoriales. El teorema de Green.</b> <b>Conjuntos simplemente conexos.</b> <b>Independencia del camino.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Integrales de línea.....</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
15				
16				
17				<p><b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

\* 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 CE 1 CG 10 CG 1
17	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1

#### 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	02:00	100%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 CG 10 CE 1

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Todos los exámenes, tanto parciales como el final consisten en la realización de ejercicios. Pueden también incluirse preguntas de test o ejercicios en los que solo haya que dar un resultado.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de teoría con ejercicios resueltos	Otros	
Hojas con ejercicios propuestos para cada uno de los temas	Otros	
Ejercicios de examen resueltos de los últimos años	Otros	
T.M. Apostol. Calculus. Volumen 2. Ed. Reverté.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La modalidad de docencia a impartir se corresponderá en cada momento con lo que establezca la normativa/legislación vigente.