



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

55000008 - Calculo II

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000008 - Calculo II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Mario Lopez Gomez		mario.lopez@upm.es	Sin horario. Consultar horario con el profesor
Pablo Gomez Mourelo (Coordinador/a)		pablo.gomez.mourelo@upm. es	Sin horario. Consultar horario con el profesor.

M. Angeles Rincon Ortega		angeles.rincon@upm.es	Sin horario. Consultar horario con la profesora
Maria Dolores Barrios Rolania		dolores.barrios.rolania@upm .es	Sin horario. Consultar horario con la profesora.

* 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
- Algebra

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Geometría analítica, trigonometría, combinatoria y funciones elementales.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1 - 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 ordinarias y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; optimización

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA239 - Capacidad para expresar en lenguaje matemático problemas provenientes del mundo físico y la ingeniería.

RA240 - 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.

RA241 - Habilidad para la aplicación de métodos analíticos a la resolución de problemas técnicos conocidos que han aparecido en otras materias.

RA230 - Capacidad de abstracción.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

"Cálculo II" es una asignatura de carácter básico centrada en el estudio de funciones reales de varias variables. En ella se extienden los conceptos y resultados de la asignatura "Cálculo I" a funciones de varias variables.

"Cálculo II" pretende dotar a los alumnos de los conocimientos matemáticos necesarios para analizar, modelar y resolver problemas de la realidad.

5.2. Temario de la asignatura

1. El espacio \mathbb{R}^n . Funciones de varias variables.

1.1. El espacio \mathbb{R}^n . Producto escalar y norma euclídea. Desigualdad de Schwarz. Topología básica de \mathbb{R}^n .

1.2.

1.2.1. Representación gráfica de funciones de varias variables. Ecuaciones paramétricas e implícitas de curvas y superficies.

1.2.2. Conjuntos de nivel. Límites y continuidad: propiedades elementales. Conjuntos compactos y conjuntos conexos por arcos. Valores extremos de una función continua en un compacto.

1.3. Coordenadas polares, elípticas, cilíndricas y esféricas.

2. Funciones diferenciables (I).

2.1. Derivadas direccionales. Derivadas parciales. Curva envolvente.

2.2. Aproximación lineal. Función diferenciable y plano tangente. Matriz jacobiana. Funciones de clase C^1 .

2.3. Regla de la cadena. Derivación de funciones definidas por integrales y fórmula de Leibniz

2.4. Gradiente de una función y derivada direccional máxima. Relación entre gradiente y conjuntos de nivel. Teorema del valor medio.

3. Funciones diferenciables (II).

3.1. Derivadas sucesivas. Igualdad de derivadas cruzadas. Funciones de clase C^k . Matriz hessiana. Polinomio de Taylor.

3.2. Ecuaciones de Laplace, del calor y de ondas.

3.3. Teorema de las aplicaciones inversa e implícita.

4. Cálculo de extremos.

4.1. Extremos libres. Puntos estacionarios. Condiciones necesarias de extremo local.

4.2. Formas cuadráticas. Criterio de Sylvester. Condición suficiente de extremo local.

4.3. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

5. Integral múltiple.

5.1. Integral doble y triple. Interpretación geométrica. Propiedades. Conjuntos proyectables. Teorema de Fubini.

5.2. Cambio de variables. Jacobiano como factor de dilatación o contracción.

5.3. Cálculo de áreas y volúmenes. Momentos de inercia y centros de masa. Teorema de Guldin.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Desarrollo del punto 1.1. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Desarrollo del punto 1.1. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Desarrollo del punto 1.2. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Desarrollo del punto 1.2. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Desarrollo del punto 2.1. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Desarrollo del punto 2.1. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Desarrollo del punto 2.2. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Desarrollo del punto 2.2. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Desarrollo del punto 2.3. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Desarrollo del punto 2.3. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

6	<p>Desarrollo del punto 2.4. del temario. Teoría. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 2.4. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Desarrollo del punto 3.1. del temario. Teoría. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 3.1. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Desarrollo del punto 3.1. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 3.1. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Desarrollo del punto 3.2. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 3.2. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Desarrollo del punto 3.3. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 3.3. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Primera prueba de evaluación progresiva. Prueba con cuestiones tipo test y/o de desarrollo. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Desarrollo de los puntos 4.1. y 4.2. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo de los puntos 4.1. y 4.2. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

11	<p>Desarrollo de los puntos 4.3. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo de los puntos 4.3. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Desarrollo del punto 5.1. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 5.1. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Desarrollo del punto 5.2. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 5.2. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Desarrollo del punto 5.3. del temario. Teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Desarrollo del punto 5.3. del temario. Resolución de ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				
16				
17				<p>Segunda prueba de evaluación progresiva. Prueba con cuestiones tipo test y/o de desarrollo. Su fecha coincide con la del examen global. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:15</p> <p>Examen global. Prueba con cuestiones tipo test y/o de desarrollo. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:45</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
9	Primera prueba de evaluación progresiva. Prueba con cuestiones tipo test y/o de desarrollo.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	0 / 10	CG1 CG10 CE1
17	Segunda prueba de evaluación progresiva. Prueba con cuestiones tipo test y/o de desarrollo. Su fecha coincide con la del examen global.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:15	60%	2.5 / 10	CG2 CG3 CG6 CG7 CG10 CE1 CG5 CG1

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global. Prueba con cuestiones tipo test y/o de desarrollo.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:45	100%	5 / 10	CG3 CG6 CG7 CG10 CG1 CG2 CE1 CG5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global. Prueba con cuestiones tipo test y/o de desarrollo.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:45	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG6 CG10 CE1 CG5

7.2. Criterios de evaluación

1. Convocatoria ordinaria:

1.1.- Evaluación progresiva:

La Evaluación Progresiva (EP) consta de dos pruebas. **En la segunda prueba se exige una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10 para superar la asignatura.**

En adelante llamaremos:

- N1 a la calificación sobre 10 puntos obtenida en la primera prueba de EP,
- N2 a la calificación sobre 10 puntos obtenida en la segunda prueba de EP.

1.2.- Examen global:

El examen global consiste en un examen al final del semestre en el que se evalúa todo el programa de la asignatura. Llamemos NG a la calificación sobre 10 puntos obtenida en el examen global.

La calificación final de la convocatoria ordinaria se calculará del siguiente modo:

- Si N2 es mayor o igual que 2.5, entonces la calificación final será $\max(0.4 \cdot N1 + 0.6 \cdot N2, NG)$.
- Si N2 es menor que 2.5, entonces la calificación final será NG.

2. Convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria consiste asimismo en un examen en el que se evalúa todo el programa de la asignatura.

Normas relativas a todas las pruebas de evaluación (ya sean de evaluación progresiva, examen global o convocatoria extraordinaria):

Todas las pruebas de evaluación serán individuales y presenciales. En todas ellas los alumnos deben presentar todas las hojas de su examen identificadas con nombre completo y número de matrícula, incluso aunque hubieran dejado las respuestas parcial o totalmente en blanco. Además, el examen se debe escribir con tinta indeleble; en caso contrario, no se considerará válido.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Problemas de Cálculo II.	Recursos web	A comienzo del curso se ponen a disposición de los alumnos enunciados de problemas de todos los temas de la asignatura en la plataforma Moodle.
Problemas de examen de los últimos cursos	Recursos web	En la plataforma Moodle están resueltos problemas de examen (así como los propuestos en las evaluaciones continuas) correspondientes a los cursos pasados.
Minivideos docentes aplicados a la enseñanza de las matemáticas	Recursos web	Videos de corta duración tanto de teoría como de problemas realizados por profesores del departamento y alojados en http://minivideos.industriales.upm.es/index.html .
Cálculo Vectorial. Marsden J. y Tromba A.	Bibliografía	
Cálculo varias variables. Rogawski J.	Bibliografía	
Cálculo de varias variables. Zill D. y Wright W.	Bibliografía	

Cálculo Infinitesimal de varias variables. Burgos, Juan de	Bibliografía	
Calculus (tomo 2), S.L. Salas y E. Hille.	Bibliografía	
Cálculo (Vol. II), Larson, R., Hostettler, R.P., Edwards, B.H.	Bibliografía	
Calculus. A Complete Course. R. A. Adams, C. Essex	Bibliografía	
An Illustrative Guide to Multivariable and Vector Calculus. Stanley J. Miklavcic	Bibliografía	
Videos explicativos	Recursos web	https://sites.google.com/view/c2pablogomez/home

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las indicaciones que figuran en esta guía son orientativas y pueden ser modificadas por el profesorado durante el curso en función de las necesidades docentes y de las necesidades de cada prueba de evaluación.

Es responsabilidad de cada alumno consultar frecuentemente el buzón de @alumnos.upm.es así como la página de Moodle. Se enviarán notificaciones importantes por ambas vías. Las fechas de las pruebas de evaluación serán las publicadas en el POD oficial de la ETSII.

Los profesores no atenderán mensajes de correo electrónico que no procedan de una dirección institucional @alumnos.upm.es .

En caso de que un alumno no pueda realizar una prueba por causa sobrevenida justificada y fehaciente, deberá informar al coordinador por email ANTES del comienzo de la prueba.

En caso de que suceda alguna situación no contemplada en esta guía, el tribunal de la asignatura estará facultado para decidir al respecto.