

## TEORÍA DE CAMPOS (2017-18)

### DATOS GENERALES

Código 49401

Créditos ECTS 3

#### Departamentos y áreas

Departamento	Área	Dpt. Resp.	Dpt. Acta
FISICA, INGENIERIA DE SISTEMAS Y TEORIA	FISICA APLICADA	SÍ	SÍ

#### Estudios en que se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

#### Contexto de la asignatura

Esta asignatura aporta al alumno las herramientas necesarias sobre los conceptos básicos relacionados con Teoría de Campos. Estos conceptos son imprescindibles para asignaturas en las que se necesite un formalismo riguroso con el que poder afrontar problemas de campos escalares y vectoriales en diferentes geometrías.

El objetivo fundamental de la primera parte de la asignatura es el conocimiento de los espacios euclídeos, el aprendizaje de los fundamentos del álgebra de vectores y las operaciones básicas con estos elementos.

El objetivo fundamental de la segunda parte de la asignatura es el conocimiento de los fundamentos del análisis vectorial en sistemas de coordenadas curvilíneas.

Las competencias básicas comprenden el conocimiento de los elementos fundamentales del análisis vectorial en sistemas de coordenadas curvilíneas: la derivada vectorial y los operadores diferenciales fundamentales, así como la obtención de integrales vectoriales en el espacio geométrico ordinario, utilizando los teoremas fundamentales. También se incluye el estudio de los campos vectoriales especiales: conservativos, solenoidales, armónicos y centrales.



## OBJETIVOS

### Objetivos específicos aportados por el profesorado (2017-18)

- Comprender y utilizar adecuadamente las representaciones de vectores en espacios euclídeos.
- Entender correctamente el concepto de diagonalización de un endomorfismo y aplicarlo a diferentes problemas que surgen de la Física y de la Mecánica de medios continuos.
- Manejar con soltura problemas en diferentes sistemas de coordenadas.
- Aprender y aplicar correctamente los operadores diferenciales en diferentes campos de la Ingeniería.

## CONTENIDOS

### Contenidos teóricos y prácticos (2017-18)

#### Tema 1. Espacio vectorial. Endomorfismos.

- 1.1. Conceptos básicos.
- 1.2. Cambios de base.
- 1.3. Cambios de base en lenguaje matricial.
- 1.4. Introducción a la notación de Lichnerowicz.
- 1.5. Expresión analítica de un endomorfismo.
- 1.6. Subespacios invariantes y subespacios característicos de un endomorfismo.
- 1.7. Determinación de los elementos característicos de un endomorfismo.
- 1.8. Diagonalización de un endomorfismo.
- 1.9. Transformaciones ortogonales.
- 1.10. Cuestiones y ejercicios de práctica de notación.
- 1.11. Ejemplos prácticos.

#### Tema 2. Vectores en espacios vectoriales euclídeos.

- 2.1 Conceptos básicos.
- 2.2 Expresión del producto escalar. Matriz de Gram.
- 2.3 Cambios de base.
- 2.4 Componentes covariantes de un vector.
- 2.5 Componentes covariantes frente a cambios de base.
- 2.6 Base recíproca de una base dada.
- 2.7 Interpretación geométrica de las componentes covariantes y contravariantes.
- 2.8 Forma bilineal fundamental en la base recíproca.
- 2.9 Relación entre bases recíprocas frente a cambios de base.
- 2.10 Bases ortonormales.
- 2.11 Cuestiones teóricas y prácticas.
- 2.12 Ejemplos prácticos.

#### Tema 3. Espacios puntuales. Sistemas de coordenadas.

- 3.1 Introducción
- 3.2 El Espacio Puntual Afín.
- 3.3 Sistema de referencia de un Espacio Puntual Afín.
- 3.4 El Espacio Puntual Euclídeo.
- 3.5 Sistemas de coordenadas curvilíneas en un Espacio Puntual Euclídeo.
- 3.6 Líneas y superficies coordenadas de un sistema de coordenadas curvilíneas.
- 3.7 Base natural de un sistema de coordenadas curvilíneas.
- 3.8 Cuestiones prácticas.
- 3.9 Ejemplos prácticos.

#### Tema 4. Operadores diferenciales

- 4.1 Gradiente de un campo escalar
- 4.2 Divergencia de un campo de vectores
- 4.3 Rotacional de un campo de vectores
- 4.4 Laplaciana de una función escalar
- 4.5 Laplaciana de una función vectorial
- 4.6 Campos compuestos elementales
- 4.7 Resumen de los operadores diferenciales en el E.G.O.

#### Tema 5. Integración de Campos

- 5.1 Circulación de un campo vectorial
- 5.2 Flujo de un campo vectorial
- 5.3 Elementos métricos
- 5.4 Teoremas integrales
- 5.5 Generalización de los teoremas a recintos múltiplemente conexos
- 5.6 Identidades de Green

#### Tema 6. Campos Especiales en el Espacio Geométrico Ordinario

- 6.1 Campos irrotacionales, conservativos o derivados de un potencial
- 6.2 Función potencial de un campo irrotacional
- 6.3 Campos solenoidales
- 6.4 Potencial vectorial de un campo solenoidal
- 6.5 Discontinuidades lineales en campos irrotacionales
- 6.6 Discontinuidades puntuales en campos solenoidales
- 6.7 Campos escalares armónicos y campos vectoriales armónicos
- 6.8 Campos escalares centrales



## 6.9 Campos vectoriales centrales

## EVALUACIÓN

### Instrumentos y criterios de Evaluación 2017-18

La realización de las Prácticas de ordenador no es recuperable.

En evaluación continua: Es necesario que la nota final del Bloque 1 y del Bloque 2 sea mayor o igual a 4 sobre 10 para superar la asignatura.

Nota = 75% (Bloque 1) + 20 % (Bloque 2) +5% (Bloque 3)

Si la nota final de la evaluación continua es mayor o igual que 5 se supera la asignatura

Si la nota obtenida en la evaluación continua es inferior a 5, se debe realizar el **examen final ordinario** de la totalidad de los contenidos del curso. Para dicho examen se mantendrán las notas de todos los bloques.

Nota final= 50%(Nota Examen final) + 25%(Bloque 1) + 25%(Bloque 2 y Bloque 3)

### Examen final extraordinario

En las convocatorias de examen extraordinario se aplicará la siguiente relación:

Nota final= 75%(Nota Examen final extraordinario) + 25%(Bloque 2)

Con el examen final extraordinario se recuperan las calificaciones de los bloques 1 y 3.

Para la recuperacion del bloque 2 se realizará un test relativo a los conceptos impartidos en las prácticas

Tipo	Criterio	Descripción	Ponderación
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE	<p>Consiste en la realización de exámenes tipo test y la resolución de problemas aplicado a la ingeniería.</p> <p>Es necesario que la nota final del bloque sea mayor o igual a 4 sobre 10 para aprobar la asignatura por evaluación continua.</p> <p><b>Semana 6</b> : Clase teoría: Test + problemas temas 1 y 2</p> <p><b>Semana 10</b> : Clase teoría: Test + problemas temas 3 y 4</p> <p><b>Semana 15</b> : Clase teoría: Test + problemas temas 5 y 6</p>	Bloque 1: Evaluaciones de teoría	75



<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE</p>	<p>Cada práctica de ordenador se realiza durante una sesión. Las memorias de prácticas de ordenador se entregan según el formato indicado en cada guión. Las prácticas se entregan individualmente por el Campus Virtual.</p> <p>Es necesario que la nota final de este bloque sea mayor o igual a 4 sobre 10 para superar la asignatura.</p>	<p>Bloque 2: Prácticas de ordenador</p>	<p>20</p>
<p>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE</p>	<p>En todas las actividades se evaluará:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Puntualidad, asistencia y participación en clases y tutorías.</li><li>-Capacidad de trabajo en grupo.</li><li>-Cumplimiento de los plazos de entrega.</li><li>-Capacidad de expresión escrita: Ortografía, legibilidad y orden en los documentos.</li></ul>	<p>Bloque 3: Competencias transversales</p>	<p>5</p>