

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 12-03-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Aeroespacial

Coordinador/a: MERINO MARTINEZ, MARIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Calculo I, Calculo II, Álgebra Lineal, Física I.

Recomendamos especialmente no matricularse en este curso si no se ha superado Física I.

## OBJETIVOS

El objetivo del curso es que el estudiante adquiera conocimientos básicos de mecánica clásica aplicada a mecánica de vuelo y a sistemas aeroespaciales

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

### 0 Introducción

- Leyes de Newton
- Canidades escalares y vectores
- Revisión de cálculo vectorial
- Grados de libertad y ligaduras

### 1 Cinemática de la partícula puntual

- Sistemas de referencia
- Posición, velocidad y aceleración
- Movimiento plano
- Componentes tangencial y normal
- Movimiento relativo
- Rotaciones
- Relaciones entre posición, velocidad y aceleración usando ejes móviles (rotación y traslación)

### 2 Dinámica de la partícula puntual

- Fuerza y cantidad de movimiento
- Trabajo y energía
- Movimiento rectilíneo. Vibraciones.
- Movimiento de la partícula libre
- Movimiento de la partícula sobre una curva
- Movimiento de la partícula sobre una superficie
- Dinámica relativa
- Momento angular
- Fuerzas centrales
- El problema de Kepler
- Trayectorias elípticas

### 3 Cinemática del sólido rígido

- Campos de velocidad y aceleración
- Propiedades del campo de velocidad
- Ángulos de Euler

### 4 Geometría de masas

- Centro de masas

- Momentos de inercia
- Tensor de inercia
- El teorema de Steiner
- Ejes principales de inercia

#### 5 Dinámica del sólido rígido

- Cantidad de movimiento
- Momento angular
- Energía cinética
- Ecuaciones generales para un sistema de partículas
- Ecuaciones generales para el sólido rígido
- Equilibrio
- Trabajo y energía

#### 6 Sistemas de sólidos rígidos

- Ecuaciones generales
- Ligaduras y uniones

#### 7. Sólido rígido sin momentos de fuerzas externos

- Cinemática
- Dinámica y leyes de conservación
- Polhode y herpolode. Estabilidad

#### 8 El avión como un punto

- Partes del avión
- Fuerzas sobre el avión: Sustentación, resistencia, momentos aerodinámicos
- Vuelo de crucero
- Planeo
- Vuelo en ascenso y/o descenso

### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir, siguiendo una metodología de clase invertida. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les facilite seguir las clases y desarrollar el trabajo posterior (45% de carga crediticia por asignatura).
- Clases de ejercicios y problemas, en las que se desarrollen y discutan los problemas que se proponen a los alumnos. Una parte de los mismos serán resueltos por parte del alumno, lo que le servirá de autoevaluación y para adquirir las capacidades necesarias (45% de carga crediticia por asignatura).
- Prácticas en laboratorio, donde el alumno verifique experimentalmente los conceptos y resultados teóricos vistos en clase, y prácticas en aula informática, donde el alumno resuelve ejercicios y problemas con códigos numéricos que desarrolla personalmente (10% de carga crediticia por asignatura).
- Tanto las clases de problemas como las prácticas de laboratorio se llevarán a cabo en grupos de tamaño reducido, lo que permitirá una atención más personalizada al alumno.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

|  |    |
|--|----|
| <b>Peso porcentual del Examen Final:</b>           | 60 |
| <b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b> | 40 |

Examen final (60%)  
 Exámenes parciales (20%)  
 Sesiones de laboratorio (20%)

Para superar el curso, existen dos requisitos simultáneos:

- 1) Alcanzar una nota mínima de 4.0/10 en cada parte del examen final;
- 2) Alcanzar una nota media mínima de 5.0/10 en la asignatura (siendo el 60% el examen final y el 40% la evaluación continua).

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- J. H. Ginsberg Engineering Dynamics, Cambridge Univ. Press, 2007

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A.C. Kermode Mechanics of Flight, Pearson, 2012

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Mario Merino . ANAKIN code: <https://github.com/uc3m-aerospace/anakin>