



GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROSPAZIAL

Código **145003005**

Asignatura **MECÁNICA CLÁSICA**

Nombre en Inglés **CLASSICAL MECHANICS**

Materia MECÁNICA Y TERMOFLUIDODINÁMICA

Especialidad COMÚN A TODAS LAS ESPECIALIDADES

Idiomas CASTELLANO

Curso SEGUNDO

Semestre TERCERO

Carácter OB

Créditos 6 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Con esta asignatura buscamos cumplir un doble objetivo. Por un lado, profundizar en los conocimientos de Mecánica Clásica que tiene el alumno, desde los más básicos del Bachillerato pasando por los adquiridos en la asignatura de Física I de la titulación, una vez que los alumnos disponen de una herramienta matemática más potente que les permite afrontar problemas más complejos, ya que la Mecánica es una asignatura con una

PR-CL-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

naturaleza dual. Por una parte es, en sí misma, una asignatura terminal. Por otro lado, sin embargo, sirve como punto de partida de otras disciplinas que se estudian en otras asignaturas de la titulación como son: Resistencia de Materiales y Elasticidad, Mecánica del Vuelo, Diseño Mecánico, Mecánica Analítica y Mecánica orbital.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

a) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Se recomienda tener superadas las Asignaturas:

- Física I.
- Matemáticas I.
- Matemáticas II.
- Expresión Gráfica (visión espacial).

Como se usan continuamente ecuaciones diferenciales ordinarias, se recomienda cursar simultáneamente Métodos Matemáticos.

Otros requisitos:

- Soltura en la manipulación algebraica, trigonométrica.
- Proyección de vectores, visión espacial.
- Capacidad de relacionar el modelo matemático con el caso real y sacar conclusiones.

3. COMPETENCIAS

- CG3.-** Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.
- CE15.-** Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de los principios de la mecánica del medio continuo y las técnicas de cálculo de su respuesta.
- CE19.-** Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Conocimiento, comprensión y aplicación de la estática y de la evolución dinámica de sistemas de partículas y sólidos rígidos en el ámbito de la Mecánica Clásica.
- RA02.-** Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos de análisis cinemático y dinámico empleados en este contexto.
- RA03.-** Conocimiento, comprensión y aplicación de aspectos más concretos de la Mecánica Clásica como, por ejemplo, la teoría de percusiones.

5. PROFESORADO

Departamento: FÍSICA APLICADA A LAS INGENIERÍAS AERONÁUTICA Y NAVAL

Coordinador de la Asignatura: Manuel Ruiz Delgado

Los horarios de tutorías se publican en el espacio de Moodle de Mecánica Clásica y en el tablón de anuncios la asignatura.

| Profesorado | Correo electrónico | Horario de tutorías | Despacho |
|-----------------------------|--|---------------------|---|
| FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, Consuelo | consuelo.fernandez@upm.es | | 411 (edificio B) |
| HEDO RODRÍGUEZ, José Manuel | josemanuel.hedo@upm.es | | Dpto. Física (edificio A, 1ª planta) |
| HERNANDO GUADAÑO, Laura | laura.hernando@upm.es | | 411 (edificio B) |
| LÓPEZ CÓRDOBA, José Luis | joseluis.lopez@upm.es | | 401 (edificio B) |
| LÓPEZ REBOLLAL, Oscar | oscar.lopez@upm.es | | Dpto. Física (edificio A, 1ª planta) |
| RUIZ DELGADO, Manuel | manuel.ruizd@upm.es | | A01068 (edificio A, 1ª planta) |

6. TEMARIO

Tema 1. CINEMÁTICA DEL SÓLIDO.

1.1. Configuración y actitud del sólido rígido. 1.2. Campos de velocidades y aceleraciones del sólido 1.3. Composición de movimientos.

Tema 2. PRINCIPIOS GENERALES DE LA DINÁMICA.

2.1. Ecuaciones generales de los sistemas materiales.

Tema 3. ESTÁTICA.

3.1. Equilibrio y estática de partículas. 3.2. Equilibrio de sólidos y sistemas materiales.

Tema 4. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.

4.1. Punto libre. Dinámica orbital. 4.2. Punto sometido a ligaduras. 4.3. Dinámica relativa.

Tema 5. DINÁMICA DEL SÓLIDO.

5.1. Geometría de masas y cinética. 5.2. Dinámica del sólido.

Tema 6. PERCUSIONES.

6.1. Percusiones y choques en partículas y sistemas de partículas y sólidos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO INSTRUMENTAL.



PR-CL-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

PI1. Volante de Inercia

PI2. Oscilaciones Torsionales

PI3. Disco de Maxwell

PI4. Efecto Giroscópico

PI5. Dinámica Rotacional

PI6. Equilibrado Dinámico

PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE SIMULACIÓN

Simulación de dinámica de la partícula.

Simulación de dinámica del sólido.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

PR-CL-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

| Semana Nº | Actividad presencial en Aula | Actividad presencial en Laboratorio | Otra actividad | Actividad de Evaluación |
|-----------|---|--|---------------------------------|---|
| 1 | | | Resolución de problemas en casa | |
| 2 | Tema 1. CINEMÁTICA DEL SÓLIDO. LM 5 RPA 6 | | -idem- | |
| 3 | | | -idem- | POP1: Cinemática del Sólido. V 22-sep-2017 |
| 4 | 2. Ecuaciones generales: Fuerzas de contacto en juntas y enlaces. LM 1. 3. Geometría de Masas: LM1 RPA1 4. Cinética del sólido: LM1 | | -idem- | |
| 5 | | Prácticas de Laboratorio Instrumental, por grupos, a lo largo de varias semanas. | -idem- | |
| 6 | 3 y 4 RPA 1 | | -idem- | |
| 7 | 5. Dinámica del sólido LM 4 RPA 6 | | -idem- | |
| 8 | 5. Dinámica del sólido: RPA1 6. Percusiones: LM1 RPA 2 | | -idem- | |
| 9 | 6. Percusiones RPA 1 7. Estática LM1 RPA 1 | | -idem- | POP2: Dinámica del sólido y percusiones. V 3-Nov-2017 |
| 10 | 7. Estática RPA 3 | | -idem- | |
| 11 | | Simulaciones, por grupos, en las aulas de informática. | -idem- | |
| 12 | | | -idem- | |
| 13 | 8. Dinámica de la partícula: LM 8 RPA 12 | | -idem- | |
| 14 | | | -idem- | |
| 15 | | | -idem- | |
| 16 | | | | POP3: Estática, dinámica de la partícula. V 22-dic-2017 |

b) Metodologías Docentes.

| Métodos Docentes | EPD | LM | PL | RPA | TP | Otros* |
|------------------|-----|-----|-----|-----|----|--------|
| ECTS | 3,5 | 0,8 | 0,2 | 1,2 | | |

EPD: ESTUDIO PERSONAL DIRIGIDO
LM: LECCIÓN MAGISTRAL
PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO
RPA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA

PR-CL-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS

*Otros (especificar):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Presidente: | Manuel RUIZ DELGADO |
| Vocal: | José Manuel HEDO RODRÍGUEZ |
| Secretario: | Laura HERNANDO GUADAÑO |
| Suplente: | Óscar LÓPEZ REBOLLAL |

b) Actividades de Evaluación.

| Semana Nº | Descripción | Tipo Evaluación | Técnica Evaluativa | Duración | Peso | Nota mínima | Competencias |
|----------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|----------|------|-------------|-----------------|
| 3 | Test / Problemas | EC | POPF | 2 h | 20% | Media 5 | CG3, CE15, CE19 |
| 9 | Test / Problemas | EC | POPF | 2 h | 35% | | CG3, CE15, CE19 |
| 16 | Test / Problemas | EC | POPF | 2 h | 35% | | CG3, CE15, CE19 |
| Final | Teoría / Problemas | SEF | POPF | 4 h | 90% | 5 | CG3, CE15, CE19 |
| Extraordinario | Teoría / Problemas | SEF | POPF | 4 h | 90% | 5 | CG3, CE15, CE19 |
| 5-16 | Prácticas de Laboratorio por grupos | EC y SEF | EAL | 6 h | 10% | | CG3, CE15, CE19 |

EC: EVALUACIÓN CONTINUA

SEF: SOLO EXAMEN FINAL

POPF: PRUEBA OBJETIVA PARCIAL/FINAL

EAL: EJERCICIOS EN EL AULA Y/O LABORATORIO

c) Criterios de Evaluación.

MODO EVALUACIÓN CONTINUA:

- 3 ejercicios de evaluación continua, según calendario de PEI: 90% de la nota (20%+35%+35%). Test de opción múltiple / Problemas a desarrollar (también pueden ser en forma de test en diciembre, por falta de tiempo para corregir).
- LABORATORIO: 10% de la nota. Trabajo en el desarrollo de la práctica e informe escrito por grupos. Los alumnos que no hayan hecho el laboratorio tendrán 0 en esta parte, y no podrán

PR-CL-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

recuperarlo ni en el final ni en el extraordinario. Podrán aprobar si en la evaluación la nota es mayor que 5,55. Se guardan las prácticas aprobadas en años anteriores.

- A partir de 4 en la nota final del alumno, a la nota ponderada se añadirá la evaluación del trabajo de clase por parte del profesor de cada grupo, únicamente en la evaluación continua y en el final (máximo 1 punto sobre 10). Cada profesor evaluará solo a los alumnos de su grupo. Si con esta adición algún alumno superara el 10, la nota quedaría en 10 pero el alumno será candidato preferente a Matrícula de Honor. No hacer el laboratorio (salvo que se tenga hecho de años anteriores) es una muestra clara de falta de interés, por lo que se pierde también la evaluación del trabajo en clase.

MODO EXAMEN FINAL:

- Teoría (test de opción múltiple) y problemas: 90% de la nota.
- LABORATORIO: 10% de la nota. Trabajo en el desarrollo de la práctica e informe escrito. Las prácticas de laboratorio se realizarán a lo largo del curso, NO HAY EXAMEN DE PRÁCTICAS. Por tanto, el alumno deberá haberse apuntado a los grupos que se anuncien, haber realizado durante el curso todas las prácticas de laboratorio y haber entregado los correspondientes informes en las fechas establecidas. Los alumnos que no hayan “hecho” el laboratorio tendrán 0 en esta parte, y no podrán recuperarlo ni en el final ni en el extraordinario. Se considera “no hecho” si no se ha asistido, alguno de los informes es trivial o no corresponde a los datos asignados a cada grupo. Para aprobar, necesitará sacar en el examen una nota superior a 5,55, de modo que la media alcance el 5.

EXAMEN EXTRAORDINARIO: Como el final.

En los tres casos, se prueba con nota (Examen o evaluación continua *0,9 + Laboratorio * 0,1 + valoración del trabajo en clase, si procede) igual o superior a 5,0

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|---------------|
| PRIETO ALBERCA, M. “Curso de Mecánica Racional”. Vol I: Cinemática y Estática y Vol II: Dinámica. Editorial Prefijo Editorial Común, 1986. | Bibliografía | |
| THOMSON, W.T. “Introduction to Space Dynamics Dover”. 1986. | Bibliografía | |
| BEER Y JOHNSTON. “Mecánica Vectorial para Ingenieros. Tomo 2 Dinámica”. McGraw-Hill. | Bibliografía | |
| MEIROVICH, L. “Methods of Analytical Dynamics”. McGraw-Hill, 1970 (caps. 3 y 4). | Bibliografía | |
| SCHAUB AND JUNKINS, “Analytical Mechanics of Space Systems”. AIAA2003 (cap. 3 y 4). | Bibliografía | |
| Página de Moodle de la asignatura. | Recursos Web | |

PR-CL-001.- COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|---|
| Transparencias de clase, guiones, problemas resueltos. | Recursos Web | |
| Dos laboratorios. | Equipamiento | En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura. |

10. OTRA INFORMACIÓN

- Se puede aprobar la asignatura por evaluación continua (3 pruebas + Laboratorio). Se publicarán las notas lo antes posible, generalmente antes del 24 de diciembre. Podría retrasarse la nota de algún alumno que hubiera tenido que corregir errores en el informe de prácticas.
- Se considera que un alumno opta por la evaluación solo por examen final con el hecho de presentarse al examen de enero. Con ello renuncia a la nota de evaluación continua, si la tuviera.
- Los ejercicios de evaluación continua y los exámenes finales serán comunes para todos los grupos; a través del MOODLE y/o de los tabloneros de la asignatura se informará del aula a la que debe acudir cada alumno, y de las condiciones particulares para cada ejercicio.
- **Las prácticas de laboratorio se realizan solo durante el curso**, por lo que el alumno debe apuntarse a las mismas en el periodo establecido y debe asistir al laboratorio correspondiente en la fecha fijada, así como realizar y entregar el correspondiente informe. Si el alumno no se apunta en el plazo establecido o no se presenta a alguna de las sesiones de laboratorio sin una causa fehacientemente justificada, el alumno tendrá que recuperar esa práctica en la fecha y horario que el profesor de prácticas establezca, y además tendrá una penalización en la nota del laboratorio del 25%.
- Cada alumno debe asistir a clase al grupo asignado por Jefatura de Estudios.
- Cada profesor evaluará el trabajo en clase de los alumnos de su grupo por distintos medios: control de asistencia, requerir problemas hechos en casa, ejercicios cortos, preguntar en clase, etc.