



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

**55000014 - Mecanica**

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer 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 .....                      | 10 |
| 9. Otra información .....                         | 11 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Nombre de la Asignatura</b>     | 55000014 - Mecanica                                    |
| <b>Nº de Créditos</b>              | 6 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                    | Basica   |
| <b>Curso</b>                       | Segundo curso  |
| <b>Semestre</b>                    | Tercer semestre  |
| <b>Período de impartición</b>      | Septiembre-Enero                                       |
| <b>Idioma de impartición</b>       | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                  | 05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales |
| <b>Centro en el que se imparte</b> | Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales    |
| <b>Curso Académico</b>             | 2017-18  |

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                               | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías*</b> |
|---|-----------------|---------------------------|-----------------------------|
| Jesus De Vicente Y Oliva<br>(Coordinador/a) |                 | jesus.devicente@upm.es    | --                          |
| Miguel Morales Furio                        |                 | miguel.morales@upm.es     | --                          |
| Rafael Casquel Del Campo                    |                 | rafael.casquel@upm.es     | --                          |
| Miguel Holgado Bolaños                      |                 | m.holgado@upm.es          | --                          |
| Fernando Ramiro Herranz                     |                 | fernando.ramiro@upm.es    | --                          |

|                                    |  |                          |     |
|------------------------------------|--|--------------------------|-----|
| Jose Maria Diaz De La Cruz<br>Cano |  | jose.diazdelacruz@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

- Calculo I
- Algebra
- Fisica general I
- Calculo II

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

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

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE21C - Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

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

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

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 al cursar la asignatura

RA118 - Deducir las ecuaciones que ligan la evolución de un sistema con los conjuntos de fuerzas aplicadas sobre el mismo por un lado y con las de ligadura por el otro.

RA115 - Relacionar velocidades, aceleraciones y trayectorias de sistemas en movimiento.

RA116 - Obtener las expresiones de la energía cinética, cantidad de movimiento, momento cinético y otras magnitudes similares en función de las rotaciones y velocidades de algunos puntos de un sistema.

RA117 - Aplicar las condiciones de la Estática para obtener las posiciones de equilibrio de un sistema y las fuerzas de reacción en el mismo.

RA120 - Incluir motores en los sistemas mecánicos, trabajando con sus curvas de par-velocidad y resolviendo problemas de dimensionamiento del propio motor más su acoplamiento.

RA119 - Determinar las transformaciones que siguen los conjuntos de fuerzas (multiplicación, conversión de pares a fuerzas, etc.) cuando se aplican a un sistema.

RA121 - Formular las relaciones entre fuerzas aplicadas y el movimiento de un sistema desde las perspectivas vectorial, lagrangiana y hamiltoniana.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

## 5.2 Temario de la asignatura

1. Cinemática del Sólido Rígido
2. Cinemática Plana I
3. Cinemática Plana II
4. Cinemática Plana III
5. Cinemática Esférica
6. Estática de Sistemas I
7. Estática de Sistemas II
8. Cinética de sistemas: aplicación al sólido rígido
9. Dinámica del sólido rígido libre
10. Dinámica del sólido rígido con eje fijo I
11. Dinámica del sólido rígido con eje fijo II
12. Dinámica del sólido rígido con movimiento plano
13. Dinámica del sólido rígido con punto fijo
14. Estática de Sistemas III

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

| Semana | Actividad Presencial en Aula   | Actividad Presencial en Laboratorio   | Otra Actividad Presencial | Actividades de Evaluación |
|--------|--|---|---------------------------|---------------------------|
| 1      | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   |   |                           |                           |
| 2      | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   |   |                           |                           |
| 3      | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   | <p><b>Practica de Laboratorio</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |                           |
| 4      | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   |   |                           |                           |
| 5      | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   | <p><b>Practica de Laboratorio</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |                           |
| 6      | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |                           |                           |

|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 7  | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  | <p><b>Primera Prueba de Evaluación Continua</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen<br/>Escrito Evaluación continua y sólo prueba final<br/>Duración: 02:00</p> |
| 8  | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p><b>Practica de Laboratorio</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |   |
| 9  | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 10 | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 11 | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p><b>Practica de Laboratorio</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  | <p><b>Segunda Prueba de Evaluación Continua</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen<br/>Escrito Evaluación continua y sólo prueba final<br/>Duración: 02:00</p> |
| 12 | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 13 | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |
| 14 | <p><b>Explicación de contenidos en la pizarra</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Realización de problemas en clase</b><br/>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> |   |  |   |



|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 15 |  |  |  | <b>Examen Final de la Asignatura</b><br>EX: Técnica del tipo Examen<br>EscritoEvaluación continua y sólo prueba<br>final<br>Duración: 03:00 |
| 16 |  |  |  |   |
| 17 |  |  |  |   |

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 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            |
|------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|-----------------------------------|
| 7    | Primera Prueba de Evaluación Continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 20%             | 3.5 / 10    | CG1<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE21C |
| 11   | Segunda Prueba de Evaluación Continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 20%             | 3.5 / 10    | CG1<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE21C |
| 15   | Examen Final de la Asignatura         | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00    | 60%             | 3.5 / 10    | CG1<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE21C |

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

| Sem. | Descripción                           | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas            |
|------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|-----------------------------------|
| 7    | Primera Prueba de Evaluación Continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 20%             | 3.5 / 10    | CG1<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE21C |
| 11   | Segunda Prueba de Evaluación Continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 20%             | 3.5 / 10    | CG1<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE21C |
| 15   | Examen Final de la Asignatura         | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00    | 60%             | 3.5 / 10    | CG1<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE21C |

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 Criterios de Evaluación

La asistencia regular a las clases es una premisa en cualquier modelo que pretenda contribuir a la preparación continua y progresiva de las asignaturas. En consecuencia, la asistencia a las clases es necesaria **para optar al sistema de evaluación continua** que más adelante se concreta y que cada profesor organiza sobre los alumnos de su grupo.

Para aprobar la asignatura, **es obligatorio tener realizadas las prácticas** de laboratorio correspondientes.

Para los alumnos que siguen el proceso de evaluación continua, también es necesario realizar la última prueba de evaluación coincidente con el examen final. Para los restantes alumnos, es necesario realizar el examen final en la fecha prevista en el Proyecto de Organización Docente elaborado por la Jefatura de Estudios de la ETSII.

El examen final constará de dos partes:

1. Una primera parte, desarrollada durante un máximo de sesenta minutos, consistente en la resolución de un conjunto de cuestiones, cuyo peso será de 5 puntos sobre el total de 10 del examen.
2. Una segunda parte, desarrollada durante un máximo de noventa minutos, consistente en la resolución de uno o varios problemas y cuyo peso será de 5 puntos sobre el total de 10 del examen.

Durante el semestre de docencia de la asignatura se aplicará un sistema de evaluación continua incluyendo dos pruebas programadas en lunes por la Jefatura de Estudios (que no tienen el carácter de examen parcial) y controles adicionales realizados por el profesor de cada grupo a sus alumnos. En el curso 2013-2014, la nota de evaluación de clase (EC), asignada por el profesor a cada uno de los alumnos de su grupo, intervendrá con un peso del **40%** en la nota ponderada con la del examen final, siempre que la nota alcanzada en el examen final sea mayor o igual que **m=3,5** puntos sobre 10, de acuerdo con lo que se indica a continuación.

La nota final (NF) en la convocatoria del semestre en el que se desarrolla la docencia será la mayor de las siguientes:

- A) la nota del examen final (EX),
- B) la ponderada con la de evaluación de clase (EC) en la forma:

$$NW = x \cdot EC + (1-x) \cdot EX, \text{ con } x=0,4 \text{ si } EX \geq m \text{ y } x=0 \text{ si } EX < m$$

Por consiguiente, en la convocatoria del semestre en el que se desarrolla la docencia, la nota final (NF) será  $NF = \max(EX, NW)$ , es decir:

$$NF = \max(EX, x \cdot EC + (1-x) \cdot EX), \text{ con } x=0,4 \text{ si } EX \geq m \text{ y } x=0 \text{ si } EX < m$$

En el resto de convocatorias la nota final será la nota del examen final:  $NF = EX$ .

En cualquiera de las convocatorias y en los casos en que  $NF \geq 5,0$  (alumnos aprobados), la nota obtenida en prácticas de laboratorio podrá ser tenida en cuenta para matizar al alza la calificación final:  $NF^* = NF + \text{bonus (NP)}$ .

Las dos pruebas de evaluación continua programadas en lunes versarán sobre ejercicios del tipo de los resueltos en clase, formularios distribuidos en papel, electrónicos o ejercicios de autoevaluación, para los que se haya cumplido el plazo de trabajo fijado por el profesor. Complementariamente, el profesor podrá realizar controles individuales o colectivos a los alumnos, durante el horario de clase o proponer ejercicios para realizar fuera del horario de clase. Con toda esta información, el profesor de cada grupo elaborará la nota de evaluación de clase (EC) para cada uno de sus alumnos.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre   | Tipo         | Observaciones   |
|--|--------------|---|
| Portal Moodle de la Asignatura   | Recursos web | Portal Moodle de la Asignatura. Contiene ejercicios, apuntes, exámenes resueltos, foro, etc...<br>Dirección web:<br><a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=5892">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=5892</a> |
| Díaz de la Cruz, J. M. y Sánchez Pérez. A. M.: ¿Mecánica para Ingenieros?. Sección de Publicaciones ETSII-UPM, 2016. | Bibliografía | Libros de Apuntes (Teoría)  |

|  |              |   |
|--|--------------|---|
| Scala Estalella, J. J. y otros:<br>?Problemas de examen resueltos de la asignatura de Mecánica?, vol. 1. Sección de Publicaciones ETSII-UPM. ISBN 84-7484-100-3, 1996, 101 págs.                   | Bibliografía | Libro de Apuntes (Ejercicios Resueltos) |
| Sánchez Pérez, A. M. y Díaz de la Cruz Cano, J. M.: : ?Problemas de examen resueltos de la asignatura de Mecánica?, vol. 2. Sección de Publicaciones ETSII-UPM. ISBN 84-7484-132-1, 1998, 53 págs. | Bibliografía | Libro de Apuntes (Ejercicios Resueltos) |

## 9. Otra información

---

### 9.1 Otra información sobre la asignatura

La asignatura de Mecánica se encuadra en el primer semestre del segundo curso del Plan de Estudios de la Titulación de Grado en Ingeniería en Tecnología Industriales (GITI) de la ETS de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, iniciado en el curso 2010-11. La finalidad de esta asignatura, es conseguir que el alumno complete sus conocimientos básicos de Mecánica para comprender y asimilar adecuadamente el considerable contenido mecánico presente en gran número de asignaturas posteriores. A partir de los conocimientos adquiridos en la asignatura

55000003 Física General I, se profundizan y amplían los temas de mecánica de sólidos rígidos con cinemática plana, cinemática esférica, estática de sistemas, cinética y dinámica del sólido rígido.

Se consideran objetivos específicos de la asignatura, los siguientes

· Asimilar los conceptos fundamentales que permitan comprender:

a) Las magnitudes fundamentales que definen el movimiento del sólido

rígido y su particularización a los movimientos plano y esférico

b) Los principios generales de la estática con planteamiento newtoniano

o analítico (trabajos virtuales).

c) Las magnitudes fundamentales objeto de la cinética que se utilizan en

la dinámica de sistemas y los teoremas que relacionan sus valores en

diferentes sistemas de referencia o respecto de determinados puntos.

d) La dinámica del sólido rígido libre o ligado prestando especial interés

en el segundo caso a la determinación de las reacciones de ligadura.

e) La influencia del rozamiento en algunos tipos de movimientos.

f) El análisis de sistemas elementales de movimientos predefinidos a

partir de motores u otros actuadores.

- Adquirir destreza para contestar cuestiones conceptuales y realizar demostraciones cortas, o pequeños pasos de demostraciones amplias, sobre las materias enunciadas, en tiempos breves.
- Ejercitar el método deductivo para realizar demostraciones completas de los teoremas mecánicos relativos a la materia y de las correspondientes aplicaciones, prestando especial atención a la discusión de sus soluciones.
- Manejar los principios fundamentales de la mecánica e identificar los que deben aplicarse para determinar el movimiento de sistemas materiales concretos o el estado de equilibrio de los mismos.
- Alcanzar la capacidad suficiente para resolver ejercicios o problemas sobre las cuestiones antes relacionadas, de dificultad similar a los propuestos en exámenes previos y cuyos enunciados se acompañan en el apartado 6 de esta Guía.
- Conocer e identificar sistemas mecánicos reales en los que se aprecie la aplicación práctica de los conceptos aprendidos.